



ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
AB 2016
akademik bilişim



XVIII. AKADEMİK BİLİŞİM KONFERANSI

30 OCAK - 5 ŞUBAT 2016 / AYDIN

AB16 Kurslar: 35 kurs, 42 sınıf (+1 androd, +2 linux140 +5 linux101) 30 ocak - 2 Şubat 2016 Kurslar tam 4 gün en az 32 saat eğitimi içermektedir. Kurs Koordinatörü: Necdet Yücel	
1	LibreOffice Geliştirme Atölyesi (LibreOffice Atölyesi) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/119.html Gülşah Köse Kripton gulsah.1004@gmail.com Aybüke Özdemir Kripton aybuke.147@gmail.com Berk Güreken Kripton berkgureken@gmail.com Yeliz Taneroğlu Kripton yeliztaneroglu@gmail.com
2	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik Eğitimi (Web Erişilebilirlik) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/159.html Yavuz İnal TÜBİTAK - BİLGEM - Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE) yavuz.inal@tubitak.gov.tr Hacer Güner TÜBİTAK - BİLGEM - Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE) hacerguner@tubitak.gov.tr Ömer Aydın TÜBİTAK - BİLGEM - Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE) omer.aydin@tubitak.gov.tr
3	Eğitimde Yeni Yaklaşımlar http://ab.org.tr/ab16/kursdir/196.html Zehra Sayın MEB - Yeğitek zehrasayn@gmail.com
4	Veri Bilimi ve Derin Öğrenme: Teori ve Uygulama http://ab.org.tr/ab16/kursdir/349.html Berkin Malkoç İTÜ - Miletos A.Ş. berkin@miletos.co Atabey Kaygun İTÜ atabey.kaygun@gmail.com Kürşat Aker ODTÜ KKK kaker@metu.edu.tr Azmi Can Özgen İTÜ - Miletos A.Ş. azmi@miletos.co Mustafa Can Uslu İTÜ - Miletos A.Ş. mustafa@miletos.co Onur Kaplan İTÜ - Miletos A.Ş. onur@miletos.co
5	Ağ Yöneticiliğine Giriş http://ab.org.tr/ab16/kursdir/120.html Gökhan Akın Ağ Yöneticileri Derneği gokhan@agyoneticileri.org Ozan Bük Ağ Yöneticileri Derneği ozan@agyoneticileri.org Cem Taylan Bozkurt Ağ Yöneticileri Derneği cem@agyoneticileri.org
6	Enine Boyuna Siber Güvenlik(Güvenlik - A) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/68.html Mustafa Altınkaynak Ondokuz Mayıs Üniversitesi mustafa@altinkaynak.biz Mazlum Açar Sakarya Üniversitesi info@mazlumagar.com Besim Altınok Süleyman Demirel Üniversitesi besimaltnok@gmail.com Fatih Erdoğan Sakarya Üniversitesi fatiherdogan94@gmail.com Hasan Emre Özer Namık Kemal Üniversitesi hasanemre5755@gmail.com Deniz Parlak Gantek Teknoloji deniz.parlak@linux.org.tr<7a>
7	Siber Saldırı ve Savunma Atölyesi (Güvenlik-B) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/149.html Bahtiyar Bircan TOBB ETU / Barikat Akademi bahtiyarb@gmail.com Aytek Yüksel Barikat Akademi aytek.yuksel@barikat.com.tr
8	Ağ Sızma ve Güvenlik (Güvenlik - C) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/37.html Barkın Kılıç Symturk barkin@kilic.xyz Kürşat Oğuzhan Akıncı Symturk-InnovaBT kursatoguzhanakinci@gmail.com
9	Arduino 1. Seviye Kursu (Ardino-1) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/154.html Güray Yıldırım Boğaziçi Üniversitesi/İTÜ yildirimgur@itu.edu.tr Fatih Erdem DecimaTech fatiherdem@decimatech.com Burak Acar İTÜ burakacaritu@gmail.com Oğuzhan Gençel İTÜ genceloguzhan@gmail.com
10	Arduino 2. Seviye Kursu (Ardino-2) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/168.html



	Güray Yıldırım Boğaziçi Üniversitesi/İTÜ yildirimgur@itu.edu.tr Maide Altuntaş İYTE altuntasmai@gmail.com
11	3 Boyutlu Programlama Temelleri (3D Programlama) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/161.html Alper Tekinalp Evam Stream Analytics alper.tekinalp@gmail.com Engin Manap Evam Stream Analytics enginmanap@gmail.com Mesutcan Kurt Segmentify Yazılım A. Ş. mesutcank@gmail.com
12	Process Döngüsü ve x86/Assembly'e Giriş (Process Mimarisi) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/353.html M. Yasin Saplı Tubitak-Ulakbim yasinsapli@gmail.com Fırat Boynueğri Tubitak-Ulakbim fboynuegri@gmail.com Engür Pisirici Bilkent U engur@bilkent.edu.tr
13	Linux'a Giriş http://ab.org.tr/ab16/kursdir/linux101.html Barış Büyükakyol İstanbul hackerSpace baris@istanbulhs.org Samed Beyribey Linux Kullanıcıları Derneği beyribey@gmail.com Murathan Bostancı Profelis Bilişim ve Danışmanlık Tic. ve San. Ltd. Şti. murathan.bostanci@profelis.com.tr Aydın Doyak TÜBİTAK / ULAKBİM aydintd@gmail.com Şenol Aldıbaş TÜBİTAK / ULAKBİM senol.aldibas@pardus.org.tr Osman Ünal TÜBİTAK / ULAKBİM osmunalan@gmail.com Fatih Daşgın BilgiO / Linux Akademi osmunalan@gmail.com Erdem Bayer Kartaca fatih.dasgin@bilgio.com Recep Kırmızı Metglobal erdem.bayer@gmail.com Ali Rıza Keleş Zetaops Blisim Teknolojileri A.Ş. rkirmizi@gmail.com Gökhan Boranalp Zetaops Blisim Teknolojileri A.Ş. ali.r.keles@gmail.com
14	Linux Sistem Yönetimine Giriş http://ab.org.tr/ab16/kursdir/linux140.html Kaan Özdincer Kripton kaanozdincer@gmail.com Serdar Yiğit Kripton syigitisk@gmail.com Fatih N Yarcı Metglobal fatih.yarci@linux.org.tr N Ceren Serim Bilkent Üniversitesi cserim@bilkent.edu.tr Deniz Parlak Gantek Teknoloji deniz.parlak@linux.org.tr
15	Linux Sistem Yöneticileri için Püf Noktaları (Linux 250) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/320.html Doruk Fişek Özgür Yazılım A.Ş. dfisek@ozguryazilim.com.tr
16	PHP: Usulüne Uygun http://ab.org.tr/ab16/kursdir/170.html Ömer Çıtak Cydets Inc. mail@omercitak.com Uğur Arıcı Made By Sense m.ugurarici@gmail.com
17	Android Uygulama Geliştirme Eğitimi http://ab.org.tr/ab16/kursdir/android.html Halil Kaya İstanbul HackerSpace halil@halilkaya.net Neşe Şahin Özçelik Bilkent/CTIS nozcelik@bilkent.edu.tr Neval Göksel Bilkent/CTIS nevalgoksel@gmail.com
18	Spring MVC ile uygulama geliştirme (Spring MVC) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/267.html Destan Sarpkaya Kod Gemisi Bilişim destan@kodgemisi.com Zafer Çakmak Kod Gemisi Bilişim zafer@kodgemisi.com
19	Java Programlama http://ab.org.tr/ab16/kursdir/27.html Şaban Gülcü Necmettin Erbakan Üniversitesi sgulcu@konya.edu.tr
20	Temiz Kod http://ab.org.tr/ab16/kursdir/280.html Ömer Özkan OpsGenie omer@ozkan.info



	Sadık Çetin ESB info@sadikcetin.net
21	C++ ile Nesne Yönelimli Programlama (C++) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/303.html Mehmet Emin Korkusuz Balıkesir Üniversitesi korkusuz@balikesir.edu.tr Hüseyin Güneş Balıkesir Üniversitesi hgunes@balikesir.edu.tr Mustafa Yılmaz Balıkesir Üniversitesi myilmaz1994@gmail.com
22	Yazılım Hayat Döngüsü ve Özgür Araçlar (Özgür Yazılım Araçları) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/318.html Hakan Uygun Özgür Yazılım A.Ş. hakan.uygun@ozguryazilim.com.tr
23	Ruby on Rails 101 (Ruby on Rails) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/326.html Tayfun Öziş Erikan Lab2023 Bilişim Teknolojileri AŞ tayfun.ozis.erikan@lab2023.com İsmail Akbudak Lab2023 Bilişim Teknolojileri AŞ ismail.akbudak@lab2023.com Uğur Özyılmazel İstanbul Bilgi Üniversitesi ugur.ozyilmazel@bilgi.edu.tr
24	Ruby on Rails ile Proje Geliştirme Atölyesi (Ruby on Rails Atölye) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/328.html Kader Sucuk Üniversiteplus Eğitim Hizmetleri Danışmanlık ve Ticaret A.Ş. kadersk@gmail.com Eyüp Atış Üniversiteplus Eğitim Hizmetleri Danışmanlık ve Ticaret A.Ş. eyupatis@gmail.com Mehmet Beydoğan Codexity mehmet.beydogan@gmail.com
25	Ruby101 http://ab.org.tr/ab16/kursdir/4.html Umurcan Görür Esteknoloji Ltd mail@ugorur.com
26	Kriptoloji 1: Kriptoloji'ye Giriş ve Uygulamalar I (Kriptoloji-I) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/333.html Sedat Akleylek Ondokuz Mayıs Üniversitesi sedat.akleylek@bil.omu.edu.tr Murat Cenk Orta Doğu Teknik Üniversitesi mcenk@metu.edu.tr Ahmet Sınak Orta Doğu Teknik Üniversitesi ahmet.sinak@metu.edu.tr Halil Kemal Taşkın Orta Doğu Teknik Üniversitesi halil.taskin@metu.edu.tr Oğuz Yayla Hacettepe Üniversitesi oguz.yayla@hacettepe.edu.tr
27	Kriptoloji 2: Kriptoloji 'ye Matematiksel Yaklaşımlar (Kriptoloji-II) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/334.html Sedat Akleylek Ondokuz Mayıs Üniversitesi sedat.akleylek@bil.omu.edu.tr Murat Cenk Orta Doğu Teknik Üniversitesi mcenk@metu.edu.tr Ahmet Sınak Orta Doğu Teknik Üniversitesi ahmet.sinak@metu.edu.tr Halil Kemal Taşkın Orta Doğu Teknik Üniversitesi halil.taskin@metu.edu.tr Oğuz Yayla Hacettepe Üniversitesi oguz.yayla@hacettepe.edu.tr
28	ROS ve Gazebo ile Robotiğe Giriş (Robotik) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/342.html Ahmet Sezgin Duran Ankara Üniversitesi sezgin.duran@linux.org.tr Emir Cem Gezer Ankara Üniversitesi emircem.gezer@gmail.com
29	Front-End Geliştirme Temelleri (Web ÖnYüzü) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/35.html Aziz Arslan Metglobal mail@azizarslan.com.tr Uğurcan Ömür Ulunet Yazılım ugurcanomur@gmail.com
30	Django ile Web Uygulaması Geliştirme (Django ile Web) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/73.html Ahmet Can Kepenek Infoowl ahmetcan.kepenek@gmail.com Özge Barbaros Boğaziçi Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezi ozge.barbaros@boun.edu.tr
31	Bilişim Hukuku http://ab.org.tr/ab16/kursdir/352.html Engür Pişirici Bilkent U engur@bilkent.edu.tr Nihad Karşlı Ankara Barosu enkihukuk@r-3.org Oya Günendi Yağan Ankara Barosu OyaGundi@yahoo.com Alanur Ayhan Ankara Barosu Alanur.ayhan@ankara.av.tr

32	R ile veri analizi eğitimi (R) http://ab.org.tr/ab16/kursdir/338.html Mustafa Baydoğan Department of Industrial Engineering baydoganmustafa@gmail.com Berk Orbay Bogaziçi University berkorbay@gmail.com
33	Sosyal Bilimcilere Özgür yazılımla Veri Analizi http://ab.org.tr/ab16/kursdir/199.html Eren Can Aybek Eskişehir Osmangazi Üniversitesi erencan@aybek.net
34	PostgreSQL 101 http://ab.org.tr/ab16/kursdir/203.html Ahmet Fincan PostgreSQL Kullanıcıları ve Geliştiricileri Derneği ahmetfincan@gmail.com Yasin Tatar PostgreSQL Kullanıcıları ve Geliştiricileri Derneği yasintatar@gmail.com Fatih Ala PostgreSQL Kullanıcıları ve Geliştiricileri Derneği fatihala@gmail.com
35	PostgreSQL DBA http://ab.org.tr/ab16/kursdir/213.html Atif Ceylan PostgreSQL Kullanıcıları ve Geliştiricileri Derneği mehmet@atifceylan.com Koray Eyidoğan PostgreSQL Kullanıcıları ve Geliştiricileri Derneği keyidogan@turksat.com.tr



AB'16 Konferans İçi Seminerler 30 Ocak - 5 Şubat 2016

1	Docker 101 http://ab.org.tr/ab16/semdir/6.html Fatih N. YARCI MetGlobal fatih.yarci@linux.org.tr
2	Kavramsal Tasarım Çalıştayı 2016 http://ab.org.tr/ab16/semdir/146.html Türkan Uzun İrgin Maltepe Üniversitesi turkanuzun@maltepe.edu.tr Olca Çetiner Özdemir Yıldız Teknik Üniversitesi cetinero@yahoo.co.uk Ufuk Aydın - ufukaydin1@yahoo.com Şentürk Özdemir - senturk.ozdemir@yahoo.com.tr
3	Web Applications Security Tricks http://ab.org.tr/ab16/semdir/171.html Ömer Çıtak Cydets Inc. mail@omercitak.com
4	Türkiye'de LibreOffice Geliştirme ve Yerelleştirme Çalışmaları http://ab.org.tr/ab16/semdir/181.html Gülşah Köse Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi gulsah.1004@gmail.com Necdet Yücel Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi necdetyucel@gmail.com
5	Kadınlar İçin Uluslararası Özgür Yazılım Fırsatları http://ab.org.tr/ab16/semdir/182.html Aybüke Özdemir Çanakkale 18 Mart Üniversitesi aybuke.147@gmail.com Burçin Akalın Çanakkale 18 Mart Üniversitesi brcnakalin@gmail.com Melike Yurtoğlu Çanakkale 18 Mart Üniversitesi aysemelikeyurtoglu@gmail.com
6	Uluslararası Bir Özgür Yazılım Projesine Dahil Olmak http://ab.org.tr/ab16/semdir/183.html Necdet Yücel Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi necdetyucel@gmail.com Yeliz Taneroğlu Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi yeliztaneroglu@gmail.com
7	Bilgi Teknolojileri Alanında kariyer yapmak için 10 neden... http://ab.org.tr/ab16/semdir/185.html Reşit İlker Gökhan Siemens rig@siemens.com
8	Büyük Veri ve NoSQL Uygulamaları http://ab.org.tr/ab16/semdir/211.html Doruk Fişek Özgür Yazılım A.Ş. dfisek@ozguryazilim.com.tr
9	Riak NoSQL ile web uygulaması çalışması http://ab.org.tr/ab16/semdir/238.html Gökhan Boranalp Zetaops Bil. Tek. A.Ş. gokhan@zetaops.io Evren Esat Özkan Zetaops Bil. Tek. A.Ş. evrenesat@zetaops.io
10	Hack Kültürü http://ab.org.tr/ab16/semdir/283.html Barış Büyükakyol istanbul hackerSpace baris@istanbulhs.org
11	Etkileşimli Tahta http://ab.org.tr/ab16/semdir/309.html Havva Cansu Sazoğlu TÜBİTAK ULAKBİM havvacansu.kilic@tubitak.gov.tr
12	Bütünleşik Siber Güvenlik http://ab.org.tr/ab16/semdir/310.html Muharrem AYDIN TUBITAK muharrem.aydin@tubitak.gov.tr Emel SIMSEK TUBITAK emel.simsek@tubitak.gov.tr
13	ULAKBÜS - Açık Kaynak Kodlu Bütünleşik Üniversite Sistemi http://ab.org.tr/ab16/semdir/313.html Emel Şimşek ULAKBİM emel.simsek@tubitak.gov.tr



	Ali Rıza Keleş Zetaops Bilişim Teknolojileri A.Ş. aliriza@zetaops.io
14	Bilişim Öğrencilerini İş Hayatına Hazırlamak http://ab.org.tr/ab16/semdir/319.html Hakan Uygun Özgür Yazılım A.Ş. hakan.uygun@ozguryazilim.com.tr
15	OpenEdx ile Kitleli Açık Çevrimiçi Ders Deneyimleri http://ab.org.tr/ab16/semdir/348.html Yasin Özarslan Yaşar Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğrenme Uygulama ve Araştırma Merkezi yasin.ozarslan@yasar.edu.tr Emrah Emirtekin Yaşar Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğrenme Uygulama ve Araştırma Merkezi emrah.emirtekin@yasar.edu.tr İrfan Süral Eskişehir Osmangazi Üniversitesi isural@ogu.edu.tr
16	Openflow ile Ağ Yönetimine Giriş http://ab.org.tr/ab16/semdir/356.html Gökhan Akın Ağ Yöneticileri Derneği gokhan@agyoneticileri.org Cem Taylan Bozkurt Ağ Yöneticileri Derneği cem@agyoneticileri.org
17	Bilişimciler için Bilişim Hukuku http://ab.org.tr/ab16/semdir/358.html Engür Pişirici Bilkent Üniversitesi engur@bilkent.edu.tr Nihad Karlı Ankara Barosu enkihukuk@r-3.org Oya Günendi Yağan Ankara Barosu oyagunendi@yahoo.com



İÇİNDEKİLER

Docker 101 Fatih N. YARCI	1
Siber Güvenlikte Yeni Bir Boyut: Sosyal Medya İstihbaratı Serkan Savaş, Nurettin Topaloğlu	4
Kablosuz Algılayıcı Ağlarda,Yönlendirme Algoritmalarının Performans Analizi Yard.Doc.Dr Coşkun Atay, Sinem Seçgin	12
Testle Bütünleşik Arttırımlı Yazılım Geliştirme Modeli ve Örnek Bir Vaka Gül Deliorman, Aylin Kantarcı, Umut Kantarcı	19
Bileşik Cümlelerde Yan Cümleciklerin Otomatik Etiketlenmesi Metin BİLGİN, Mehmet Fatih AMASYALI	24
Wordnet ve Bilgisayar Ağ Terimleri Sözlüğünün Oluşturulması Yeşim Aktaş, Ebru Yılmaz İnce, Abdülkadir Çakır, Akif Kutlu	30
Türkiye Radyo-Televizyon Kurumu Web Sitesi Kullanılabilirlik Analizi Emre Kazan, Fatih Gülüşen, Osman Büyükköroğlu,Coşkun Aygün	35
Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri: Yapıları ve Özellikleri Ömer Deperlioğlu, Gür Emre Güraksın, Utku Köse	42
Video Oyunlarının ve Video Oyun Kafelerin Birey Sağlığına Etkileri: Nitel Bir Araştırma Muhammet Demirbilek, Durmuş Koç	52
Metin Sınıflandırmada Öznitelik Seçim Yöntemlerinin Değerlendirilmesi Aytağ Onan, Serdar Korukoğlu	59
Türkçe Metin Özetlemede Kullanılan Yöntemler Özlem Evrim Gündoğdu, Nevcihan Duru	67
Akademisyenler ile İletişim, Bilgi Okuryazarlığı ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Örneği Uzm. Ethem Olukcuoğlu	75
Akıllı Telefonlarda Gizlilik ve Mahremiyet: Durum Saptaması ve Öneriler Enis Karaarslan, Meltem Demir, Vedat Fetah	81
ODTÜ BT Hizmetleri Yönetimi ve Yönetim Platformu Gökçe Türkmendağ, Bahar Şengün, Derya Törüyen, Nihan Ocak	89
Apriori Algoritması ve Türkiye'deki Örnek Uygulamaları M. Emin Eker, Recai Oktaş, Gökhan Kayhan	94
Sanal Makineler ve Linux Konteynerlerin Performans Karşılaşması Emre Can Yılmaz, Recai Oktaş	102
Apriori Algoritmasının Farklı Veri Kümelerine Uygulanması M. Emin Eker, Recai Oktaş, Gökhan Kayhan	111
Konteyner Tabanlı Sanallaştırma ve 12 Faktör Yöntembilimine Dayalı Web Uygulama Geliştirme Süreci Önerisi Emre Can Yılmaz, Recai Oktaş	118
Kaynak Kodları GitHub Üzerinden Yönetilen ve Debian Depolarında Bulunan Yazılımların Geliştirme İstatistikleri Aliye Dilara Koca, Recai Oktaş	127
Tıp Fakültesi Mezuniyet Öncesi Eğitim Not Sistemi: Adnan Menderes Üniversitesi e-Not Sistemi Özgür GÜVEN GÜNAY	134
Android Tabanlı Mobil Uygulama İle Araç Karbon Salınım Hesabı İsmet Faruk YAKA, Abdülkadir KOÇER, Afşin GÜNGÖR	139
Bir Konutun Elektrik İhtiyacının Yazılım Desteği İle Tespit Edilmesi Abdülkadir KOÇER, İsmet Faruk YAKA, Afşin GÜNGÖR	143
Toplu taşımada hatlara optimum araç ve şoför atama karar destek sistemi Caner Altuntaş, Zeynep Sargut, Dilek Çetin Tulazoğlu	146
Prostat Kanseri Teşhisinde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Başarım Karşılaştırması Sait Can Yücebaşı	155
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Şehircilikte Kullanılması İnceleme ve Ön Ürün Aslıhan Arslan, Uğur Özcan, Enis Karaarslan	163
Esnek Web Arayüzü Tasarlanması Üzerine Bootstrap İle Bir Uygulama Veli Özcan Budak, Murat Gezer	167
Büyük Veri Kavramı ve Karakteristik Özellikleri Musa Milli, Fatmana Şentürk, Sinem Çınaroğlu, İbrahim Çınaroğlu	173
Python Dilinin Öznitelikleri, Programlama Eğitiminde ve Yazılım Dünyasındaki Yeri Uğur Ayvaz, Adil Çoban, Hüseyin Gürüler, Musa Peker	179
Çukurova Üniversitesi Tam Öğrenme Destekli Sınav Sistemi Şemseddin Koçak, Murat Kara, Erkan Kaynak	185
Algoritma ve Programlama Eğitiminde Scratch Programı Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi İbrahim Berksoy, Ömer Faruk Sözcü, Elif Armağan, Aynur Arslan	190
Kararlı Eşleşme Probleminde Teklifleri Sınırlayarak Sonuçları İyileştirme Üzerine Yeni Bir Uygulama Aycan Vargün, Mehmet Emin Dalkılıç	197
Türkiye'de Elektronik Kayıt Saklama Gereksinimleri ve Örnek Bir Uygulama Ahmet Özcan, Erdinç Özdemir	205
Tarımda Mobil Uygulamalar Ahmet Fatih Hacıyusufoğlu, Erkan Güler	211
Mobil Cihazlar, Mobil Cihazlarda Adli İnceleme ve Süreç Adımları Uğur AKALIN, Çelebi ULUYOL	218
Akademik Eğitimde Yeni Bir Etkileşim Deneyiminin Araştırılması Behiç Alp AYTEKİN	229
Akıl oyunlarının Matematik ve Türkçe derslerinde kullanılması: geliştirme süreci ve öğretmen-öğrenci görüşleri Turgay Demirel, Türkan Karakuş Yılmaz	237
Gabor Özellikleri ve Görsel Sözlük Kullanarak Retinal Görüntülerdeki Sert Eksudaların Tespiti Kemal AKYOL, Şafak BAYIR, Baha ŞEN	241
Retinal Görüntülerdeki Mikroanevrizmaların ve Hemorajilerin Tespiti Kemal AKYOL, Baha ŞEN, Şafak BAYIR	249
Türkiye'deki Üniversitelerin Radyo ve Televizyon Yayıncılığı Yapmasının Hukuki Boyutu ve Alternatif Bir Platform Olarak İnternet	257
Uzm. Yiğit Açık, Öğr.Gör. Levent Uslu, Prof. Dr. Fazıl Apaydın	
Bir İnternet Televizyonunda Haberin Üretimi: Ege Üniversitesi Televizyonu Örneği Uzm. Levent Konuş, Uzm. Yiğit Açık, Çetin Ayvaz, Prof. Dr. Fazıl Apaydın	264
İnternet Erişilebilirliği Farkındalık Analizi Güray ARIK, Muhiittin ŞAHİN, Tansel TEPE, Abdullah Yasin GÜNDÜZ, Hakan TÜZÜN	270
"E-Devlet Uygulamaları" ve "Güven" İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme Arş. Gör. Dr. Ali Erdem AKGÜL	272
Sequence Oyununun Minimax Algoritması Kullanılarak Tasarlanması ve Geliştirilmesi Yavuz Kömeçoğlu, Çetin Oktay, Nilgün İncereis, Levent Yıldız, Aslı Uyar	280
E-Devlet Uygulamaları İle Şeffaflık, Katılım ve Demokratikleşme İlişkisinin Analizi Prof. Dr. Kayhan Delibaş, Arş. Gör. Dr. Ali Erdem AKGÜL	287
Mobil Ödeme Sistemlerinde NFC Kullanımı Ercüment Türk	294
Bebekler ve Yatan Hastalar İçin Alt Değişimi ve Yüksek Ateş Takibi Mobil Uygulaması Kadir Arslan, Ahmet Böbrek, İsmail Kırbas	302
Veri Madenciliği Uygulamalarında Özellik Seçimi İçin Finansal Değerlere Binning ve Five Number Summary Metotları ile Normalizasyon İşleminin	309



İÇİNDEKİLER

Uygulanması Ali Tunç, İlker Ülger	
SİBER HAREKATIN ULUSLARARASI HUKUK ÇERÇEVESİNDE ANALİZİ Murat DOĞRU	317
Baz İstasyonlarında Hücre Planlama Kavramları ve Örnek Bir Frekans Planı Sencer Aksoy, Osman Özkaraca, Serdar Büroğul, Gürcan Çetin	325
Gömülü Sistem Tabanlı Model Mobil Aracın Akıllı Telefonla Uzaktan Kontrolü Hakan Dalkılıç, Mehmet Hilal Özcanhan	332
Scrum Takımlarında Performans Ölçüm Yaklaşımı Necmettin Özkan, Erol Emir Erdaş	336
OPENCV Görüntü İşleme Yazılımı İle Ürün Uygunluğunun Otomatik Belirlenmesinin İşlenmiş Fındıklarda Uygulanması Ebubekir Güler	344
Suç Analizinde Veri Madenciliği Teknikleri ve Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Kullanılması Merve Orakçı, Bünyamin Cıylan, İbrahim Kök, Mehmet Sevrî	351
Kurumsal Ağlarda Uzak ve Merkezi İşlem Birimlerinin Sanallaştırılması: Bir Uygulama Emrah Çolak, Aydın Çetin	358
ARDUİNO TABANLI PROTOTİP AKILLI EV SİSTEMİ TASARIMI Çilem KOÇAK, İsmail KIRBAŞ	365
Raf Görüntüleri Üzerinde Nesne Tanımaya Dayalı Planogram Eşleştirme Ünsal Gökdağ, Mehmet Yasin Akpınar	371
Yazılım alanında Bilgisayar programcılarının Türkiye'deki önemi ve rolleri Yunus ÖZKÖK, Murat DENER	379
Mobil Cihazlarda Gömülü Veritabanlarının Karşılaştırılması: SQLite ve CouchBase Lite Erkan Güler, Taner Arabacıoğlu, Özel Sebetci	382
Phoneyap ile Çoklu Mobil Ortamlara Uygulama Geliştirme: Web Servis Örneği ErokCanbazoğlu, Abdülkadir Koçer	390
Sınıflandırma Tabanlı Zombi Bilgisayar Tespit Sistemi Deniz Kılınc, Fatma Bozyiğit, Emin Borandağ, Fatih Yücalar, Hasan Akyol, Emre Berk Akırmak, Zafer Uzun	394
Üniversite Öğrencilerinin Güvenli Sosyal Ağ Kullanma Algularının Belirlenmesi Nilgün Tosun	401
Hemşirelik Öğrencilerinde Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi Özden Demircioğlu Faydalıgöl, Altan Çolakkol	410
Belirteç Seçiminin Huffman Kodlaması Üzerine Etkisi Korhan GÜNEL, Onur DİNCEL	420
Lojistik Süreçte Yeni Bir Uygulama ve Sektörün Bakışı: Akıllı Konteyner D. Özgün Sarıoğlu, Muhsin Özdemir	425
Yazılım Test Sürecinde Hata Yönetimi ve Finans Sektöründen Örnek Uygulama Ayşe Betül Karagöz, Fatma Molu	433
e-DEVLET HİZMETLERİNDEN BEKLENTİLERİMİZ Dr. Nihat YURT, M. Semih İŞIKSAL,Gürkut KOÇAK, Suna Öztop SARIOĞLU, Hülya YARDIMOĞLU, Sedaget	442
AKYOL, H.Cumhur ERCAN, Gökhan SAKAR, Mehmet UYGUR, Filiz ÇAKIR, Evrim Oya GÜNER, Tamer SAY, Utkucan YAZICI	
KAVRAMSAL TASARIM ÇALIŞTAYI – 2016 Yard. Doç. Dr. Türkan İRGİN UZUN, Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR, Ufuk AYDIN, Şentürk ÖZDEMİR	493
Biçimbilimsel Özniteliklerin Eş-Oluşumlarına Dayalı Doku Betimleme İzzet Özen, Erchan Aptoula	495
Kamuda Kurumsal Bilgi Yönetimi İçin Bir E-Dönüşüm Modeli ve Yol Haritası Önerisi Esad Esgin, Ahmet Çetinkaya, Mustafa Ağaoğlu	502
MİLLÎ EĞİTİMDE E-DEVLET UYGULAMALARI: FATİH PROJESİ ÖRNEĞİ Ahmet Erhan DİNÇER, Prof. Dr. Fatma Neval GENÇ	511
Yapay Zeka Desteği İle Parfüm Öneri Sistemi Yusuf Kocaman, Asli Uyar	518
Bilgisayar Destekli Animasyonların İştme Engelli Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkileri Neslihan Keser, Metin Kapıdere	522
BİR ÜNİVERSİTE TELEVİZYONUNDA ÜRETİLEN PROGRAMLARIN YOUTUBE VERİLERİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ	528
Yazılım Kalite Kontrolü Gül Deliorman, Aylin Kantarcı	529
Öğretmen Adaylarının Yetiştirilmesi Sürecinde Öğretim Üyeleri Perspektifinden BİT Entegrasyonu Yasemin Koçak USLU, Nilüfer ATMAN USLU	535
Arduino ile Görme Engelliler için Sensörlü Şapka Sistemi İbrahim Deyan, Metin Kapıdere	543
Web Uygulama Güvenliği Ömer Çıtak	547
Güvenli E-Belge Saklama Platformu Uygulaması Erdinç Özdemir, Ahmet Özcan, Mehmet Görkem Ülkar, Şule Gündüz Öğüdücü	549
İnternet Teki Yemek Ve Seyahat Bloglarının Gastronomi Turizmi Hedefi Seçiminde Etkileri Nejat Kutup	555
İstanbul Toplu Taşıma Ağı Analizi Ahmet Emre Aladağ	564
Turizm İşletmelerinde Sanal Kaytarma: Teorik Bir İnceleme Oğuzhan Serttaş, Yrd. Doç. Dr. Güntekin Şimşek	570
Bilgi Teknolojileri Alanında Kariyer yapmak için 10 neden... Reşit İlker Gökhan	578
Yaşam Alanları İçerisinde GSM Bazlı Elektromanyetik Kirliliğin Gün İçindeki Değişiminin İncelenmesinde Muş Örneği Taha ETEM, Teymuraz Abbasov	578
DeuToy Akıllı Oyuncak ve Android Kontrol Sistemi Hakan Altaş, Gökhan Dalkılıç, Büşra Kalafat, Dursun Ali Özer	583
Açık Bilim İçin Yeni Bir Ufuk: OpenAIRE2020	589
KNIME Yazılımı İle Kimyasal Analiz Verilerinin Kümelenmesi Oğuz Akpolat ve Sinem Çağlar Odabaş	590
Saklı Markov Modeli Kullanarak Türkçe Konuşma Tanıma Özlem Yakar, Rifat Aşlıyan	598
İç Mekan Tasarımında Kullanılan Dijital Yöntemler, Örnek Bir Çalışma :Seramik Atölyesi ve Etkinlik Alanı Türkan İrgin Uzun, Berk Arı	605
Mercuri Modeline Dayalı Elektronik Seçim Sistemi Tasarımı ve Java Teknolojileri Yardımıyla Gerçeklenmesi Murat Özdemir, Turhan Karagüler	616
Bilişimin Kuramsal Temelleri: Bilişim Matematiği	622
Google Maps ve Genetik Algoritmalarla GSP Çözümü İçin Öneri Onur Karasoy, Serkan Ballı	627
Uç Öğrenme Makineleri Kullanılarak İnternet Trafik Bilgisinin Sınıflandırılması Fatih Ertam, Engin Avcı	635



İÇİNDEKİLER

BULANIK MANTIK TABANLI DUNN ÖĞRENME STİLİ MODELİNİN GELİŞTİRİMİ Muhammet Uysal, Naciye Mülayim, Ali Özdemir, Ayşegül Alaybeyoğlu	642
Web 3.0 Teknolojisinin Açık Kaynak Yazılımlarla Uygulanması Yrd.Doç.Dr. Mustafa YENİAD	647
Küreselleşen Ekonomide Dijital Oyunlar Deniz Kan	651
Kamu güvenliğini sağlamada siber istihbaratın rolü Mustafa ALTINKAYNAK,	658
Bilgi Sistemlerinde Risk Yönetimi Ecem İren, Özgü Can	663
İngilizce Hazırlık Okulu Akademik Bilgi Sistemi: BUSEL Hüseyin Özkan Erdem, Eser Sahillioglu	671
Çok Katmanlı Algılayıcı, K-NN ve C4.5 Metotlarıyla İstenmeyen E-postaların Tespiti Kadir Tekeli, Rifat Aşlıyan	673
Post Modern Çağda Hibrit Üniversite Modeli ve Türkiye'de Uygulanabilirliği Emre Dinçer	680
Jeodezik Ölçme Ve Mekansal Karar Destek İçin Robotik Bir Yaklaşım Caner Güney, Serdar Bora Sayın	685
SURF (Speeded-Up Robust Features) Yöntemi ile Yüz Tanıma Serhat KONYALIOĞULLARI, Serkan BALLI	693
Yeni Nesil Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Yapay Zeka Caner Güney	701
Restoran Yönetim Süreçlerine Mobil Yaklaşım: Bir Android Uygulama Mevlüt İnan, Emre Biçek	710
Anlamsal Web'de Bilginin Depolanması için Bir Yaklaşım: Oracle Performans Değerlendirmesi Emine Sezer, Okan Bursa, Özgü Can	718
Altıgen Hücreli Otomatlar ile Tavaf Alanı Benzetimi Modeli Umut Kaya, Ediz Şaykol	726
Raspberry Pi Kurulumu ve Kullanımı Abdullah BAYKAL, M.Aziz YÜCELEN	734
Çok Katmanlı Algılayıcı Yapay Sinir Ağı ile Lineer Diferansiyel Denklem Sisteminin Çözümü İclal GÖR	738
Üniversitelerde Bilimsel Çalışmaların Yönetimi ve Kütüphanelerin Rolü: İstanbul Bilgi Üniversitesi Örneği Sami Çukadar, Serkan Kılıç	746
Riak NoSQL ile web uygulaması çalışması Gökhan Boranalp Evren, Esat Özkan	748
Giyilebilir Akıllı Cihazlar: Dünü, Bugünü ve Geleceği Ensar Arif Sağbaşı, Serkan Ballı, Turan Yıldız	749
Destek Vektör Makinesi Yöntemi ile Bir Duygu Çözümlemesi Evrim Kasaba, Engin Yıldıztepe	757
Gömülü Web Sunucusuyla İnternet Tabanlı Denetim Uygulaması Yalçın ALBAYRAK, Seçkin ŞEN, Batuhan Bulut	761
Parmak Hareketini Kopyalayan Robot El Gerçekleştirilmesi Ömer Korkmaz, Mustafa Cem Kasapbaşı	765
Çocukların yazılım eğitimi için yeni bir programlama dili : Huhu Mehmet Köse	769
Atıf ve Referans Yönetimi Programlarının Karşılaştırılması Burak Kaya, Önem Yıldız, Mahmut Sinecen	770
Raspberrypi ile Led Refleks Oyunu Yalçın ALBAYRAK, Kemal Ünal Akdemir	776
Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi Zehra SAYIN, S. Sadi SEFEROĞLU	780
Üniversite Bilgi Sistemlerinde Entegrasyon Önerisi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Örneği Hakan TUTAR, İsmail KIRBAŞ	787
Sağlık Sektöründe Çalışanlar için Bir Harmanlanmış Hizmetiçi Eğitim Programı Tasarımı Hilal Seda Yıldız-Aybek, İrem Aydın Menderis	794
Protez-Biyonik El Kontrolü İçin EMG İşaretlerinin Makine Öğrenmesi Metodlarıyla Sınıflandırılması Duygu Bağcı, Osman Hilmi Koçal	802
Üniversiteler Ortamında Açık Kaynak Kodlu Bulut Bilişim Kullanımı Mustafa Coşar, İsmail Arık, Murat Doğan	810
Örnek Bir Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Tasarımı Devkan KALECİ, Tuba (DEMİRCİOĞLU) DEMİREL, İlyas AKKUŞ	817
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrenci Başarı Ve Tutumlarına Etkisi Yrd. Doç. Dr. Agâh Tuğrul KORUCU, Tanık GENÇTÜRK, Cem SEZER	828
AÇIK ÖĞRENME/YARDIMLAŞMA ORTAMLARI - BİR İNCELENME VE İŞLEVSELLİK KARŞILAŞTIRMA ÇALIŞMASI Çağrı Şahin, Suzan Ongulu, Hüsnâ Aktürk,	835
Feyza Nur Çubukçuoğlu, Ebru Hanoğlu,Kıvanç Dinçer	
ANDROID NFC TABANLI SINIF YOKLAMA UYGULAMASI Ahmet Sungur, Abdulkemir Eray, Kıvanç Dinçer	843
KİTLESEL AÇIK ÇEVİRİMİÇİ DERS ORTAMLARI (MOOCs-Massive Open Online Courses) Suzan Ongulu, Hüsnâ Aktürk, Çağrı Şahin, Ebru Hanoğlu, Kıvanç Dinçer	847
Bilgisayar Ağı Bağlantılarında Enerji Tasarrufu ve Genetik Algoritma Opsiyonları Seçimi Hüseyin ABACI	856
Hack Kültürü Barış Büyükkayol	861
Phishing, Hedef Odaklı Phishing, Korunma Yolları ve Earth Movers Distance (EMD) Algoritması ile Phishing Tespiti Özkan KIRIK, A.Taner ERDOĞAN	862
Öğrenme ve Öğretme Sürecine BIT Entegrasyonu: Bir Çevrimiçi Öğretmen Eğitimi Önerisi Bengüsu UĞUR, Selay ARKÜN KOCADERE,	865
Fatih Projesi Çerçevesinde Ortaokul Öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi Yrd. Doç Dr. Agah Tuğrul KORUCU, Mustafa Mücahit GÜNDOĞDU, Gsmail Fatih YAVUZASLAN	873
Oracle Forms Arayüzlerinin HTML5 Arayüzlerine Otomatik Dönüştürümü Hasan Ali Özdaş, Mehmet Şevki Ütebay, Özhan Düz, Rıdvan Salih Kuzu	880
Sağlık Alanında Mobil Uygulama Örneği: Çocuklardaki Gelişimin Büyüme Eğrilerine Göre Değerlendirilmesi Zeynep Ünal, Doç.Dr. Özcan Asilkan, Öğr.Gör. Erokan Canbazoğlu	887
Farklı Ölçekten Değişkenler İçeren Karma Verisetlerinde Kümeleme Zeynel Cebeci, G. Tamer Kayaalp	897
Apriori Algoritması Tabanlı Sosyal Medya – Toplum Analizi Fahrettin Burak Demir, İbrahim Levent Belenli, Adnan Fatih Kocamaz	904
ONLİNE EĞİTİM ALAN ÖĞRENCİ BAŞARISININ BELİRLENMESİ Öğr.Gör. Mete Okan ERDOĞAN	912



İÇİNDEKİLER

Etkileşimli Tahta Arayüz Demosu Havva Cansu Sazoğlu	916
Derinlemesine Güvenlik: Bütünleşik Siber Güvenlik Sistemleri Muharrem Aydın	921
Engerek – Açık Kaynaklı Kimlik Yönetim Sistemi Mehmet Mutlu Çekiç	923
ULAKBÜS BÜTÜNLEŞİK ÜNİVERSİTE BİLGİ SİSTEMİ GELİŞTİRİCİ EĞİTİMİ Emel Şimşek, Ulakbim Ali Rıza Keleş, Zetaops	925
Üniversiteler için Proje Yönetim Bilgi Sistemi Abdulkadir Yaldir, Mehmet Ulaş Koyuncuoğlu, Emre Çakır	927
Üniversiteler İçin Öğrenci Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Uygulaması Abdulkadir Yaldir, Mehmet Ulaş Koyuncuoğlu, Beyazıt Demir	936
İki Ekranlı ve Çok Kullanıcı Taşınabilir Bilgisayar: h2C Hüseyin Gürüler, Süleyman Burçin Şüyün	945
Ortak Kriterler (ISO/IEC 15408) BT Güvenlik Sertifikasyon Sürecinde UML, OCL ve Formel Metotların Kullanımı Engin Deveci, M. Ufuk Çağlayan	951
Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Aurasma ve Color Mix Recep ÖNDER	961
İÇERİKTEN PARA KAZANMA: YOUTUBE ÖRNEĞİ İdris KIZILBOĞA	967
Uzaktan Eğitim ve E-öğrenme Sürecinde Bulut Tabanlı Yaklaşımların Kullanımı Hakan Kör, Hasan Erbay	972
İngilizce Dersinde Uygulanan EBA Market Mobil Yazılımlarına İlişkin Öğrenci Görüşleri Selcan Kayahan, Kubilay Özduran	976
Etkileşimli Kitap Tasarımı Deneyimleri Duygu Bayrak, Şevket Polan	984
Uzaktan Eğitimde Akıllı Destek Sistemleri İrfan SÜRAL	990
Openflow ile Ağ Yönetimine Giriş Gökhan AKIN, Cem Taylan BOZKURT	995
Servis Merkezli Yazılım Tanımlı Ağ Yaklaşımları Ahmet Cihat Bakır, B. Atay Özgövde, Cem Ersoy	997
İKÜ'de CATS Deneyimleri Ahmet Anıl Dindar, Neslihan Fatma Er, Ender Rıza Ekici, A. Gökhan Uluçay	1004
Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Grup Anahtar Değişim Protokollerinin Enerji Başarımı Değerlendirmeleri Tonguç Çataklı, Orhan Ermiş, Can Tunca, Sinan Işık, Cem Ersoy, M. Ufuk Çağlayan	1015
Kablosuz İnternet Erişimi için Hafif Sıklet Bağlam Bilişim Ağ Güvenlik Sistemi Gökcan Çantalı, Orhan Ermiş, Gürkan Gür, Fatih Alagöz, M. Ufuk Çağlayan	1021
Yüzde Yüz Yerli CSS Framework: Delta CSS Alper Mutlu Toksöz1, Zübeyir Talha Çınar2	1027
Açık Kaynak Kodlu Bileşenler ile Bütünleşik Üniversite Sistemi Ali Osman Çibıkdiken, Ahmet Ercan Topcu	1031
Pardus'un Dünü / Bugünü	1038
Açık, Yapılandırılmış, Anlamsal, Bağlı Veri ile Çalışmak Ahmet Yıldırım, Suzan Üsküdarlı	1077
Doğal Dilden Biçimsel Dile Dönüşüm Üzerine Bir Yöntem Nihal Yağmur Aydın	1083
Mobil Ortamda Konuşma Tanıma Teknolojisinin İncelenmesi Nihal Yağmur Aydın	1089
Karmaşık Sistemler ve Etmen Temelli Benzetim Uzay Çetin ve Haluk O. Bingöl	1093
Bulut Tabanlı Uçtan Uca Çevrimiçi İşlem İmzalama Şerafettin Şentürk, Ahmet Bekir Bakkal, Gürkan Gür	1100
Dağıtık Servis Dışı Brakma Saldırılarına Karşı Filtreleme Tabanlı Savunma Mekanizmaları Kübra Kalkan, Gürkan Gür, Şerafettin Şentürk	1106
Türk Araştırmacıların İBE Alanında Araştırma Eğilimleri: Bir Sistematiik Eşleme Çalışması Burcu Bilgin, Nursultan Turdaliev	1112
MESKEN: Web Tabanlı Emlak Karar Destek Sistemi Tuncay Altınpulluk, Mehmet Ufuk Çağlayan	1121
BİM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK Salih Ofluoğlu	1128
GEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİNDE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ, YAZILIMLARIN KULLANIMI Devrim ALKAYA	1133
FORE KAZIKLARIN YATAY YATAK KATSAYISI İLE ÇÖZÜMÜ Devrim ALKAYA	1143
Elektronik Tanımlama Yöntemleri ve Keçi Yetiştiriciliğindeki Önemi Turgay Taşkın, Yavuz Akbaş, Çağrı Kandemir, A. Behiç Tekin, Nedim Koşum	1150





Akademik Bilişim Konferansları www.ab.org.tr
Eğitim Semineri Öneri Formu, v1.0

(Formun Sonundaki Notlar Bölümünü Lütfen Okuyunuz)

Bölüm 1: Öneri Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı Varsa, diğer öğretmenlerin ad ve soyadları	Fatih N. YARCI
2. Ünvanı/Görevi	System Engineer
3. Kurum/Kuruluş	MetGlobal
4. E-posta	fatih.yarci@linux.org.tr
5. Telefonları, iş ve/veya cep	0090 5385587865
6. Varsa, web sayfası URL	www.fatihyarci.com.tr
7. Eğitmenin Kısa Biyografisi	1993 yılında istanbulda doğdum 2014 yılında Yalova Uni. Cinarcik MYO Yerel Yönetimler bölümünden onlisans derecesiyle mezun oldum aynı sene iş hayatıma özel bir firma da sistem mühendisi olarak başladım. 2015 in sonuna doğru MetGlobal adlı firmada sistem mühendisi olarak çalışmaya başladım ve halen devam ediyorum.
8. Tarih	12 aralık 2015

Bölüm 2: Eğitim Seminerine Ait Bilgiler	
1. Eğitim Semineri Adı	Docker 101
2. Eğitim Seminerinin Süresi (en az 1.5 saatlik bir oturum veya yarım gün, 1 gün, 1.5 gün, 2 gün olarak)	1 gün
3. Konferans sırasında Eğitim Seminerini vermek için tercih ettiğiniz gün/günler (1. gün, 2. gün, 3. Gün?)	1. gün
4. Eğitim Seminerinin hedefi	Container sistemleri bazı işletim sistemlerinin; sanallaştırma, soyutlama, ve izole etme işleri için kullanıcılarına sunduğu kernel özellikleridir. Günümüzde bir hayli revacta olan ve bir çok şirketin kullandığı bu sistemler, deployment ve sanallaştırma kavramlarını tamamen değiştirmiştir. En yaygın kullanılan container sistemlerinden biri de Docker isimli uygulamadır. Docker container sistemleri kullanılarak geliştirilmiş ve üzerine bir çok özellik eklenmiş oldukça popüler açık kaynak kodlu projedir. Docker ; Container sistemlerini kullanarak ve bunların üzerine eklediği özelliklerle, uygulamaların 7x24



	ayakta kalmak zorunda olması, uygulamadaki çeşitlilik, hatalardan hızlıca geri donulması, hızlı ve çoklu geliştirme gereksinimleri vb. konularla ilgili güzel bir çözüm olarak kullanılmaktadır
5. Eğitim Seminerine kimler katılabilir?	
6. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	GNU/Linux kullanıcıları için docker docker-machine docker-compose docker-swarm yazılımlarının yüklü olması.OS/X kullanıcıları için bu programları sağlayan kitematic, boot2docker, docker-tools gibi araçların yüklü olması. Yada herhangi bir host işletim sistemi üzerinde sanallaştırma yazılımı ile bir gnu/linux sistemi üzerine bu araçların yüklü olması.
7. Katılımcıların Eğitim Seminerine getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	Katılımcılardan kendi dizustu bilgisayarlarını getirmeleri beklenmektedir ayrıca bilgisayarınızda (sanal makine de olabilir) bir GNU/Linux dağıtımı (kisisel tercihim centos7) yada Docker Toolbox, kitematic yada boot2docker araçlarıyla birlikte OS/X işletim sistemi olmalıdır. Tüm bunlarla birlikte docker toolbox sürümlerinin aşağıda belirtilenler yada üstü olması gerekiyor: docker 1.9.x, docker-machine 0.5.0, docker-compose 1.5.x,
8. Azami katılımcı sayısı (varsa)	35
9. Kapsanacak Konular:	1. Gün, 1. Yarım Gün Container sistemleri nedir nasıl çalışır ? Container sistemlerinin server dünyasına ve açık kaynak kod kavramına olan etkileri. Container as a Service kavramı ve bunun geliştirme süreçlerine etkisi. Docker Toolbox araçlarının kullanımı. Docker
- Her yarım gün, 1.5 saatlik iki oturum halinde net 3 saattir - İki oturum arasında yarım saat çay/kahve molası vardır - Her oturum eğitim sunumu veya uygulamadır - Her bir saat için en az bir konu başlığı yazınız - Oturum uygulama ise uygulama cinsini yazınız	



	container sistemleri içerisinde unionfs, persistent data, network ve clustering kavramları. 1. Gün, 2. Yarım Gün Kısa örnekler ve uygulamalar Eğitim Semineri iki gün ise, 1. Yarım Gün ve 2. Yarım Gün olarak yukarıdaki formatta ekleyiniz
10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	Bu bir çalıştay olduğundan dolayı; yeteri kadar priz, katılımcıların bilgisayarlarını kullanabileceği rahatlıkta bir sınıf, projeksiyon makinesi, ve internet bağlantısına ihtiyacımız olacaktır.
11. Diğer Bilgiler	Bu bir workshop/seminer önerisidir

Notlar:

1. Bu formu, Akademik Bilişim Konferansı sırasında kısa süreli eğitim semineri vermek için öneride bulunmak isteyen eğitimciler doldurmalıdır. Akademik Bilişim Konferansı öncesi 4 gün içinde verilen 4 gün süreli eğitimler "Kurs", konferans sırasında verilen kısa eğitimler ise "Eğitim Semineri" olarak anılmaktadır.
2. Eğitim Semineri, öneri sahibi eğitimci koordinasyonunda birden fazla (azami dört) eğitimci tarafından verilebilir. Eğitim Semineri verecek eğitimci sayısı birden fazlaysa, Form Bölüm 1 her eğitimci için ayrı ayrı doldurulmalı ve Form Bölüm 2'den önce yerleştirilmelidir, ayrıca hangi eğitimcinin Eğitim Seminerinin hangi parçasını sunacağı Form Bölüm 2'de açıkça belirtilmelidir.
3. Form tam ve eksiksiz olarak doldurulmalıdır. Eğitimciler daha önce Akademik Bilişim Konferanslarında Eğitim Semineri veya Kurs vermiş ve konferans düzenleyiciler tarafından yakından tanınmıyor olsalar dahi, eğitimcilerin kısa biyografilerinin forma yazılması, katılımcıların Eğitim Semineri seçimi açısından önemlidir.
4. **Eğitim Semineri süresi genelde yarım ya da bir gün, en çok iki gündür.** Her yarım günde ortalama 3 saat net eğitim/uygulama olmalıdır. Yarım günlük Eğitim Semineri programı, arada yarım saat çay/kahve molası ile 1.5 saatlik iki eğitim/uygulama oturumu şeklinde düşünülmelidir.
5. Eğitimci gönüllülük bazındadır. Eğitimci/öğretmene ayrıca bir ücret ödenmemektedir, seyahat ve konaklama masrafları karşılanmamaktadır.
6. Talep sahibi eğitimcinin bu formu doldurduktan sonra, formun tercihan pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.



Siber Güvenlikte Yeni Bir Boyut: Sosyal Medya İstihbaratı

Serkan Savaş¹, Nurettin Topaloğlu²

¹ Kızılcahamam Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ankara.

² Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara.

serkan_savas@hotmail.com, nurettin@gazi.edu.tr

Özet: Sosyal medya günümüzde istihbarat için büyük bir veri kaynağıdır. Bununla beraber gelecekte de veri kaynağı olmaya devam edeceği öngörülmektedir. Bu alanda gerçekleştirilecek çalışmalar, pek çok olayın teşhis ve analizinde önemli rol oynayacaktır. Bu çalışmada, çağımızın en önemli bilişim unsurlarından birisi olan siber güvenlik konuları arasındaki siber istihbarata yönelik inceleme yapılmıştır. İstihbarat kavramı açıklanmış, tarihsel gelişimine değinilmiştir. 21. Yüzyılın yeni istihbarat türü olan siber istihbarat konusu açıklanmıştır. Sosyal medya kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte daha da önem kazanmış bir disiplin olan büyük veri konusu açıklanmıştır. Bu alanda büyük veri analiz programları ve görselleştirme programlarına örnekler verilmiştir. Programların özellikleri açıklanmış, siber istihbarat ve sosyal medya istihbaratı potansiyellerine değinilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Siber güvenlik, siber istihbarat, sosyal medya, sosyal medya istihbaratı, büyük veri, istihbarat.

A New Dimension In Cyber Security: Social Media Intelligence

Abstract: Social media is a big data source today and It is stipulated that it will continue being data source for intelligence in the future too. Studies which will be made on this area, will play very important role on detection and analysis of a lot of events. In this study, an investigation was made on cyber intelligence which is one of the subjects of cyber security which is one of the most important element of IT of our times. Intelligence concept was explained and its historical development was referred. Cyber intelligence which is the new intelligence type of 21th century was explained. Big data which became more important with the widespread use of social media was explained. Big data analysis and visualiation programs were sampled in this area. Features of programs are explained and the potentials of cyber intelligence and social media intelligence were referred.

Keywords: Cyber security, cyber intelligence, social media, social media intelligence, big data, intelligence.

1. Giriş

Sosyal Medya kullanımı günümüzde internet kullanımının en temel amaçları arasına yerleşmiştir. Facebook, Twitter, Instagram, Linked-in, Google+ vb. pek çok sosyal ağ, milyonlarca kullanıcı tarafından günlük olarak, aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Bu kadar çok kullanıcının bulunduğu sosyal medya ortamı, internet ortamında akan veri miktarının da katlanarak artması durumunu ortaya çıkarmıştır. Kullanıcıların internete yükleyerek paylaştıkları metin, görüntü, video ve ses verileri aynı zamanda bilgi değeri olan pek çok verinin de internet ortamında dolaşması anlamına gelmektedir. Ancak bu veri yığınları arasından amaca uygun bilgilere ulaşabilmek için verilerin işlenmesi gerekmektedir. İşte bu noktada büyük veri disiplinine ihtiyaç duyulmuştur. Büyük veri ayrıca farklı amaçlarla pek çok farklı disiplinlerle de ortak çalışmaktadır. Bu amaçlardan bir tanesi istihbarattır. Şirketlerin ihtiyaçları doğrultusunda istihbarat faaliyetleri yapmalarının yanında artık devletler de güvenlik amaçlı istihbarat faaliyetleri yapmaktadır. Bu yeni istihbarat kavramı "siber istihbarat", sosyal medyada yapılan istihbarat ise "sosyal medya istihbaratı"[1] olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde istihbarat kavramı ve tarih boyunca gelişimi açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise büyük

veri kavramı açıklanarak sosyal medya analizi programları tanıtılmış, son bölümde ise sosyal medyada istihbarat potansiyellerinden bahsedilmiştir.

2. İstihbarat

İstihbarat, kelime manası itibariyle Arapça istihbar kelimesinin çoğulu olarak; haberler veya yeni öğrenilen bilgiler, haber alma demektir[2]. İngilizcede istihbarat kelimesinin karşılığı olan "intelligence"; akıl, zekâ, anlayış, haber, bilgi ve istihbarat anlamına gelmektedir. Buradaki vurgu, haberin toplanmasında değil, toplananların birleştirilmesi ve analiz edilmesindedir. Özdağ'a göre bu durum istihbaratın ABD ve İngiliz toplumlarında "malumatın değerlendirilmesi" olarak, ülkemizde ise "malumatın derlenmesi" olarak algılandığının bir göstergesidir[3]. İstihbarat için Almancada "haberler" anlamına gelen "nachrichten", Fransızcada "işaret, aydınlanma, öğrenme ve öğretme" anlamlarına gelen "renseignement" kelimeleri kullanılırken, Rusçada ise anahtar kelime olarak "güvenlik" karşımıza çıkmaktadır[4]. Her dilde istihbaratın farklı anlamlandırılması o dildeki insanların istihbaratı algılamalarıyla doğrudan ilişkilidir[5].

Türkiye Milli İstihbarat Teşkilatı sitesinde istihbarat, "Devlet İstihbaratı, devletin bütünlüğünü, rejimin emniyetini

sağlamak için, millî politika ile tespit edilen millî hedefleri elde etmek üzere devlet organlarının yaptığı istihbaratın tümüdür. Başka bir ifadeyle, Millî Güvenlik Politikaları'nın oluşturulması için gerekli bilgileri sağlayan ve ilgili bütün devlet istihbarat kuruluşlarının işbirliği ve koordinasyonu ile üretilen istihbarattır" şeklinde tanımlanmıştır[6].



Şekil 1. MİT – İstihbarat Çarkı

İstihbarat faaliyetleri sadece devletler tarafından yapılmamaktadır. Şirketler de rakipleri ile ilgili bilgi toplayıp değerlendirerek gelecekle ilgili kararlar almaktadır.

2.1. İstihbaratın Tarihçesi

İlk istihbarat faaliyetlerinin av peşinde iz sürmeden hareket ederek düşman peşinde iz sürmek şeklinde gerçekleştiği belirtilmektedir. Tufandan sonra Hz. Nuh'un güvercin yollayarak suların çekilip çekilmediğini araştırması dahi bazı araştırmacılar tarafından modern anlamda istihbarat olarak yorumlanmaktadır[3].

İstihbarat alanında, 2. Dünya Savaşı sürecinde önemli değişimler yaşanmıştır. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak, insan istihbaratının yanında sinyal istihbaratı, görüntü istihbaratı gibi konularda önemli gelişmeler kaydedilmiştir[5].

20. Yüzyılda;

- İngiliz istihbaratının Amerika Birleşik Devletleri'ni I. Dünya Savaşı'na dâhil etmesi (Zimmerman Telegram olayı),
- Amerika Birleşik Devletleri'ni II. Dünya Savaşı'na sürükleyen istihbarat zafiyeti (Pearl Harbor),

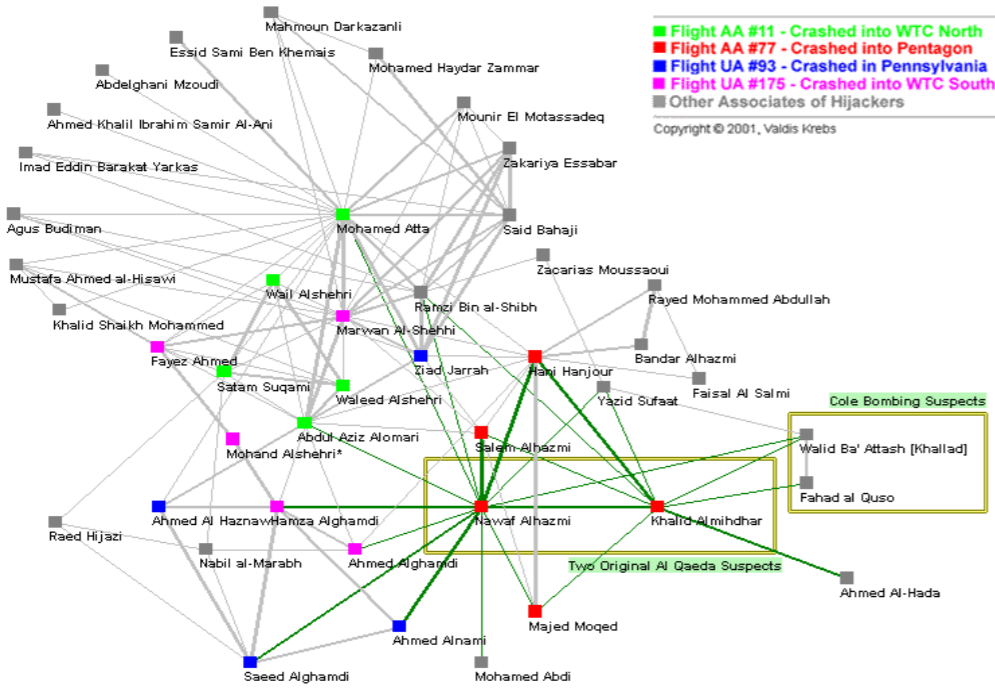
- Kriptolojinin II. Dünya Savaşı üzerindeki dramatik etkisi (Enigma gelişmesi),
- İngiliz istihbaratının Hitler'in casuslarını kendi amaçları için kullandığı istihbarata karşı koyma başarısı (the Doublecross – aldatma operasyonu)

ulusal güvenlik için istihbaratın önemini ortaya koyan başlıca gelişmelerdendir[7].

Savaştan sonra ABD'de 1947 yılında Truman'ın, barışı korumak için de istihbarat gereklidir teorisi CIA kanunu ile hayata geçmiştir[8]. Bu aşamadan sonra diğer devletler istihbarat örgütlerine çok büyük yatırımlar yaparak, menfaatlerini korumak ve geleceklerini garanti altına almak amacıyla çalışmışlardır. Bu çalışmalar neticesinde istihbaratta özellikle teknolojik gelişmelere paralel olarak büyük gelişmeler yaşanmıştır[5].

21. Yüzyıl güvenlik ortamını ve tehdit tanımını değiştiren terör, istihbarat örgütlerinde de önemli değişimlerin yaşanmasına neden olmuştur. Bu dönemde 11 Eylül'ün hemen ardından Afganistan'a müdahale yapılmıştır. Bununla da kalınmamış, kitle imha silahlarına dair güçlü istihbarat elde edildiği iddia edilerek Irak'a da bir müdahale gerçekleştirilmiştir. Müdahalenin gerekçesi olarak gösterilen kitle imha silahları üretimine dair istihbaratın doğrulanamaması ile durumun vahameti iyice artırmıştır. Uluslararası arenada birçok taraf, bu hatayı tüm zamanların en büyük istihbarat başarısızlığı olarak değerlendirmektedir. Madalyonun diğer bir yüzünde ise bunun bir istihbarat başarısızlığı değil, daha büyük hedefler uğruna dünya kamuoyunu aldatma stratejisi olduğu iddiaları yer almaktadır[9].

21. yüzyıl güvenlik anlayışının istihbarat örgütleri ile olan ilişkisinde son olarak üzerinde durulması gereken gelişme de yine 11 Eylül olaylarının ardından gerçekleşmiştir. Bu olay öncesinde ve esnasında yaşandığı iddia edilen istihbarat zafiyetinin doğru bir şekilde tanımlanabilmesi için hem İngiltere'de hem de ABD'de çok sayıda olağan üstü komisyon kurulmuş ve raporlar hazırlanmıştır. Raporlarda belirtilen eksikliklerin giderilebilmesi için, CIA'nın 1947'deki kuruluşundan itibaren gerçekleşen en önemli istihbarat reformlarından biri olarak ABD'de Ulusal İstihbarat Direktörlüğü (National Intelligence Director, NID) kurulmuştur. Bu hamlenin amacı hem ulusal düzeyde kurumlar arası istihbarat paylaşımını ve etkinliğini, hem de uluslararası istihbarat koordinasyonunu artırmaktır[10].



Şekil 2. 11 Eylül Saldırısı teröristleri bağlantıları[11]

3. Büyük veri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte insan hayatı her geçen gün daha çok cihazın kullanıldığı, mobil ve akıllı hale gelmektedir. Bununla birlikte algılayıcı teknolojilerinin gelişmesi, hareketliliğin artması, sosyal ağların kullanımının artması ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi de üretilen verinin çeşitliliğini, hızını ve miktarını artırmıştır. Computer Sciences Corporation tarafından yayınlanan bir rapora göre 2020 yılında veri boyutunun günümüze göre %4300 artış göstereceği tahmin edilmektedir[12]. Tüm bu gelişmeler sonucunda "Büyük Veri" kavramı ortaya çıkmıştır.

Büyük veri çok çeşitli, yüksek hacimli ve yüksek hızda verilerin saklanması, içindeki bilgilere erişimi ve işlenmesi anlamına gelmektedir. Bu verilerin analiz edilmesi, içinden örüntü tanıma ve gizli bağlantıları ortaya çıkarma gibi işlemler ise büyük veri analizi anlamına gelmekte olup günümüz dünyasında teknoloji şirketlerinin gerek performans ve yönetim zorluğundan ötürü gerekse de rekabet avantajı yaratmak için gündem maddelerinin başında gelmektedir[13]. Yüksek hacimli, karışık ve yüksek hızdaki verilerin geleneksel veri tabanı yönetim sistemleri ile yönetilmesi, işlenmesi ve bilgi çıkarımı mümkün olmamaktadır. Bu yüzden sunucu kümelerinde paralel olarak çalışan yazılımlar gibi farklı algoritmalar, teknikler ve teknolojiler gerektirmektedir[14].

Bu sebeplerden dolayı da artık geleneksel hesaplama yaklaşımları yerine bilgisayar kümeleri, dağıtık dosya sistemleri (HDFS, RDD), geleneksel programlar ve programlama dilleri yerine Hadoop, Spark gibi platformlar yaygınlaşmaktadır. Verinin saklanması ve işlenmesinde

kullanılmaya başlanan bu teknolojiler verilerin analizinde kullanılan makine öğrenmesi yöntemlerini de etkilemiştir. Duygu analizi, doğruluk tespiti, tavsiye sistemleri, sosyal ağ keşifleri, tıbbi keşifler, web içeriklerinin keşfi ve sınıflandırılması gibi birçok amaçla makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmaktadır[15].

Büyük veri nedir? Bir problem midir? Sadece verinin hacmiyle mi ilgilidir? Bu gibi sorular, IBM araştırmacıları tarafından "Understanding Big Data" adlı kitapta cevaplandırılmıştır. Kitaba göre yüksek hacimde, hızda ve çeşitlilikte ve/veya gerçeklikte olan veriye büyük veri denir[16].

- **Hacim:** Genellikle büyük hacimde veri zorunlu şarttır. Çünkü bu özellik ile birlikte veri, kolay yönetilemez hale gelmektedir.
- **Hız:** Eğer veriler hızlı depolanıyor ve veri işleme elemanları bu hızlı yüklemeye yetişemiyorsa, sistem verimsiz hale geliyor veya veri kayıpları başlıyor.
- **Çeşitlilik:** Çoğu büyük veri uygulamasında, tek bir veri kaynağı veya türünden daha fazla kaynak veya tür vardır. Örneğin çoğu firma, reklam kampanyaları için hedeflediği kitleye ait bilgileri sosyal medya paylaşımları, yorumları gibi yerlerden almakta ve kampanyaları kişiselleştirmektedir. Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veri bir araya getirilmektedir.
- **Gerçeklik:** Veri hacmi artarken, veri kalitesinin de korunması gerekmektedir. Özellikle veri işlenmeden önce algılayıcı türü tespit edilmesi ve verinin türünün doğrulanması gerekmektedir.

Büyük veri teknolojilerinde iş zekâsındaki tanımlayıcı istatistikler yerine tümevarımsal istatistikler[17] ve doğrusal olmayan sistem modelleri[18] kullanılarak büyük veri kümelerinden doğrusal olmayan ilişkiler, regresyonlar, bağımlılıklar çıkarılabilmektedir.

Semantik Web kavramı ilk olarak Tim Beerners-Lee, James Handler ve Ora Lassila tarafından ortaya atılmıştır. Semantik web, yazılan bilgilerin sadece doğal diller ile değil, yazılımlar tarafından yorumlanıp, kullanılabilir şekilde tanımlanabilmesini sağlayan bir internet teknolojisidir[19]. Amacı internet ortamında bulunan bilgilerin sadece kullanıcılar tarafından değil yazılımlar tarafından da anlaşılabilmesi ve bu özellikleri kullanarak bazı işlemlerin otomatikleştirilebilmesidir. Bu bilgilerin tanımlanabilmesi için ortak bir standart belirlenmesi gerekmektedir. Bunun içinde RDF dili üretilmiş ve standart olarak belirlenmiştir. RDF dili zamanla bazı ihtiyaçları karşılayamaz duruma gelmiştir. Bu sebeple de bu dile yapılan eklemeler ile RDFS ortaya çıkmıştır. RDFS'ye RDF'den farklı olarak ontolojilerdeki kaynaklar arasında ilişki oluşturmak için yeni standartlaştırılmış ve özel anlamlı tanımlamalar eklenmiştir. Bu tanımların eklenmesiyle de kaynaklar arasında birçok ilişki tanımlanabilmektedir. Yani RDFS ile kaynaklar arasında bağlantılar tanımlanabilmekte ve ilgili kaynaklar bu şekilde anlamsal olarak birlikte değerlendirilebilmektedir. Ayrıca eldeki tanımlamalardan yeni tanımlamalar ortaya çıkarma durumu da ortaya çıkmaktadır. Bu da RDFS üzerinden çıkarsama yapılabilmesini sağlamaktadır[20].

Büyük veri teknolojilerine öncü olarak 2004 yılında yayınlanan Google'ın MapReduce[21] modelinden bahsedilebilir. Bu modelde sorguların parçalanıp paralel düğümlere dağıtılarak paralel işlenmesinin sağlanması ve sonrasında sonuçların bir araya getirilmesi önerilmiştir.

Modelin başarılı olması üzerine bir Apache açık kaynak projesi olan Hadoop'ta uygulanmıştır[22]. Hadoop ile veriler, "commodity hardware" denilen donanım kümelerinde tutularak veri yönetimi ekonomik ve esnek olarak ölçeklenebilir kılınabilmektedir. Daha yüksek performans istenen durumlarda ise birçok büyük teknoloji şirketinin geliştirdiği gelişmiş sunucu kümeleri, mimariler ve uygulamalar kullanılabilmektedir[23].

Hadoop sağladığı dağıtık dosya sistemi ve desteklediği paralel işlem gücü ile önemli performans artışı sağlamaktadır. Hadoop 4 adet alt parçadan oluşmaktadır[20]:

- **Hadoop Genel**
- **Hadoop Dağıtık Dosya Sistemi**
- **Hadoop Yarn**
- **Hadoop MapReduce**

Hadoop Genel'de diğer parçalar tarafından kullanılacak olan kütüphaneler ve hizmetler sağlanmaktadır. Dağıtık dosya sistemi, birlikte çalışan makinaları bir arada kullanarak yüksek ölçeklenebilirlik ve güvenilirlikle dosyaların saklanabilmesini sağlamaktadır. Hadoop Yarn kaynakların yönetiminden sorumludur. Son olarak Hadoop MapReduce büyük verilerin işlenmesi için bir programlama modelidir[20].

Sosyal ağların kullanımının her geçen gün artmasıyla birlikte verinin hızı ve çeşitliliği de artmıştır. Yüksek hızda üretilen veri beraberinde verinin aynı hızda alınması, anlaşılması ve işlenmesi problemlerini de getirmektedir. Büyük veri kavramı yüksek hacimdeki ve hızdaki veri ile ilgili konuları içermekle beraber aynı zamanda çeşitlilik içeren; video, ses, metin gibi yapısal olmayan veya akışkan verilerin saklanması, yönetilmesini ve üzerinden bilgiye erişimi de ifade etmektedir[24].



Şekil 4. Yıllara göre günlük tweet sayısı tablosu[25]

Sosyal medya sistemleri, değerli bilgileri içermektedir. Bu sistemler içerisindeki veriler değerini, kişisel bilgileri içermesine borçludur. Sosyal medya bilgileri iş dünyasınca, hükümetlerce, akademik çalışmalar vb. işlemler için kullanılmaktadır.

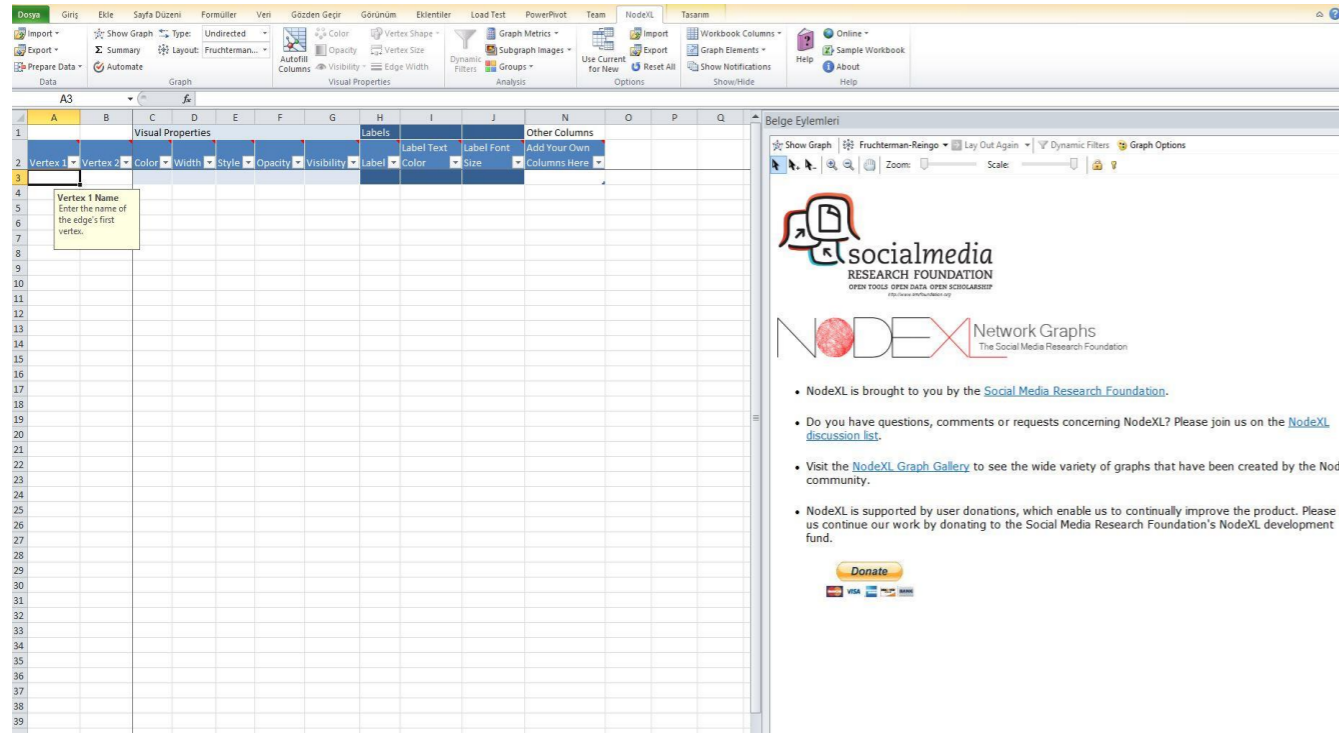
3.1. Büyük Veri analizinde Kullanılan Programlar

NodeXL: Açık kaynak kodlu bir excel temasıdır. Microsoft Excel 2007-2010 ve 2013 üzerinde çalışabilmektedir ve ağ grafiklerini görselleştirebilen, analiz eden bir temadır. NodeXL takımı olarak adlandırılan ve ilk başta Microsoft Araştırmada çalışıp şuan Connected Action Consulting Group'ta bulunan Marc Smith'in takımında bulunan bir grup araştırmacı tarafından geliştirilmektedir[26].

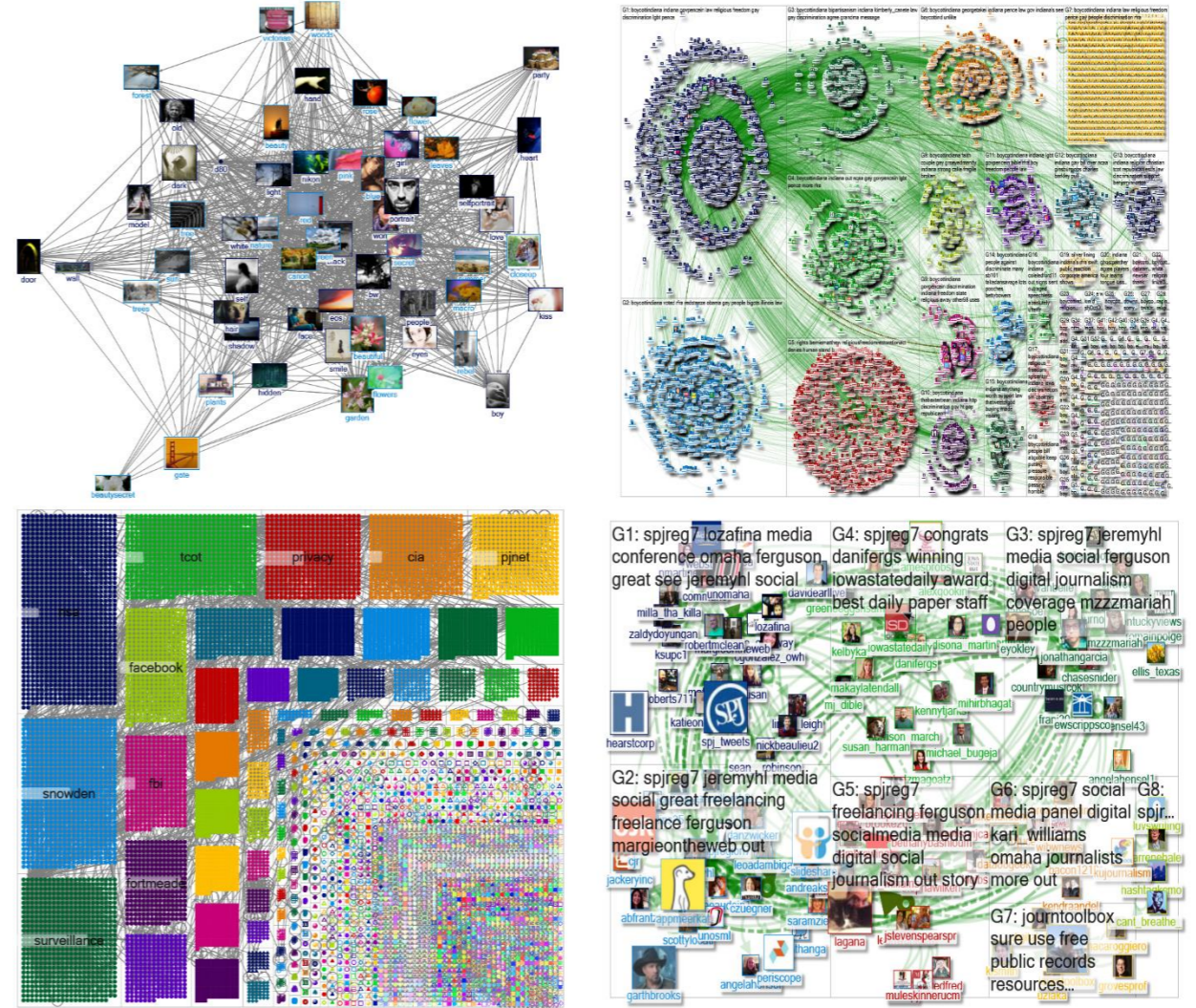
NodeXL Özellikleri:

- **Metrik Grafik Hesaplamaları:** NodeXL ile derece, arasındalık merkezi konumu, yakınlık merkezi konumu, özvektör merkezi konumu, PageRank (link popülarlığı), kümeleme katsayısı, grafik yoğunluğu hesaplamaları kolayca yapılabilir.
- **Esnek İçer Alma ve Dışa Aktarma:** GraphML, Pajek, UCINET ve Matrix formatlarında grafiklerle çalışılabilir.

- **Sosyal Ağlara Doğrudan Bağlantılar:** Twitter, YouTube, Flickr ve email veya Facebook, Exchange, Wikis, Surveys, WWW hiperlinkler ve sosyal medya bulut sistemlerine erişen çeşitli eklentilerle sosyal ağ analizleri mevcuttur.
- **Yakınlaştırma ve Ölçeklendirme:** İlgi alanları yakınlaştırabilme ve grafikteki yığılmaları azaltmak için ölçeklendirebilme imkânı sunmaktadır.
- **Esnek Düzen:** Çeşitli algoritmalar kullanarak analiz imkânı ve fare hareketleri ile bileşenleri ayırt etme ve bütünleştirme olanakları vardır.
- **Kolay Görünüm Ayarları:** Renk ayarları, etiketler, şekiller, ölçekler ve saydamlık gibi görsel ayarlar yapılabilir.
- **Dinamik Filtreleme:** Kaydırıcıları kullanarak anında köşeleri ve kenarları gizlemek mümkündür.
- **Güçlü Vertex Gruplama:** Grafiğin tepe noktalarını ortak özelliklere göre gruplayabilme veya NodeXL'in kendisine otomatik olarak gruplama özelliği vermek mümkündür.
- **Otomatik Görevler:** Tek bir tıklama, benzer birden fazla görevi gerçekleştirebilir..



Şekil 5. NodeXL ekran görüntüsü

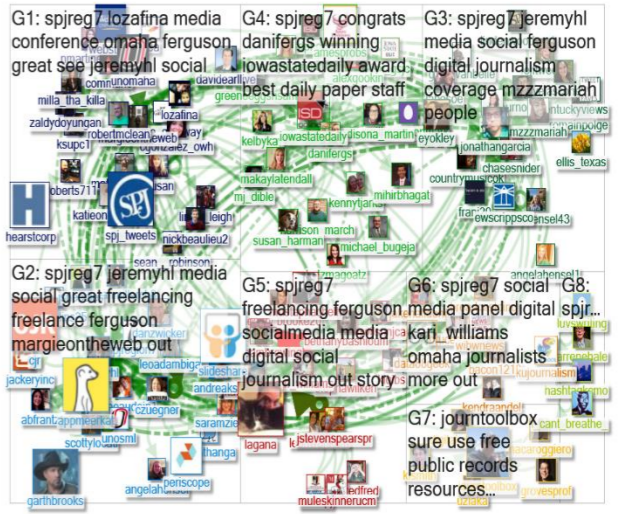
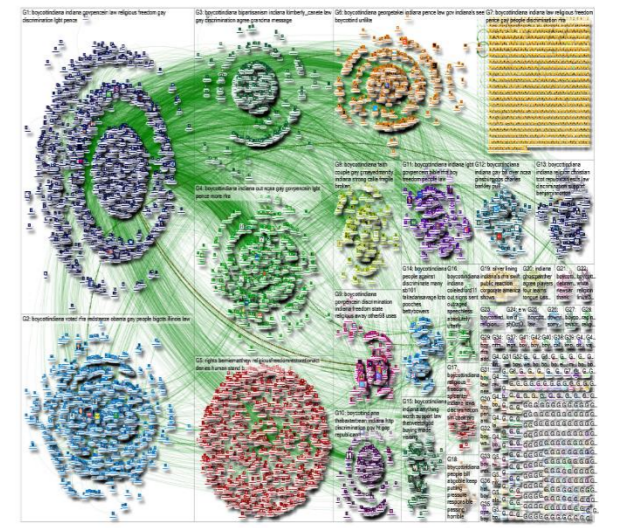


Şekil 6. NodeXL grafik örnekleri[26]

Pajek: Sosyal ağ analizinde kullanılan ücretsiz bir yazılımdır. Pek çok farklı program ile uyumlu çalışabilmekte, analiz sonuçları görsel olarak elde edilebilmektedir.

R: Son zamanlarda giderek yaygınlaşan açık kaynak kodlu, veri analiz ve görselleştirme programıdır. Robert Gentleman ve Ross Ihaka tarafından geliştirilen R programlama dili, çok büyük ölçekli veri kümelerini, kısa sürede işleyerek etkili sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Açık kaynak kodlu olması sonucunda pek çok kişi tarafından yeni eklentiler ve sayısız kütüphanelerle kullanım alanı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Google, Facebook ve Linked In gibi pek çok önemli firma tarafından, veri analizinde kullanılmaktadır. Hazır Büyük Veri analiz algoritmaları ile, büyük miktarda verileri etkili bir şekilde analiz etmek mümkündür[27].

Hadoop: Bir süre Yahoo'da çalışan Doug Cutting ve Mike Cafarella tarafından geliştirilmiş olup, çocuğunun oyuncak filinden ismini almıştır. Sıradan sunuculardan (commodity hardware) oluşan küme (cluster) üzerinde büyük verileri işlemek amaçlı uygulamaları çalıştıran ve Hadoop Distributed File System (HDFS) olarak adlandırılan bir dağıtık dosya sistemi ile Hadoop MapReduce özelliklerini bir araya getiren, Java ile geliştirilmiş açık kaynaklı bir



kütüphanedir. Daha yalın bir dille anlatmak gerekirse, Hadoop, HDFS ve MapReduce bileşenlerinden oluşan bir yazılımdır[28]. Onlarca büyük çaplı şirket Hadoop ile veri analizi gerçekleştirmektedir[29].

Bu programlara ek olarak UCINET, Tableau, powerview, gephi gibi analiz ve görselleştirmeye yönelik programlar vardır.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada sosyal medyanın gücüne, etkisine ve potansiyellerine dikkat çekilmek istenmiştir. Sosyal medya analiz araçlarından bazıları tanıtılmış ve analiz yöntemlerinden bahsedilmiştir. Sosyal medyayı analiz etme amaçlarından bir tanesi de devlet güvenliğidir. Devlet güvenliği amaçlı siber istihbarat faaliyetleri, sosyal medyanın gücünün artmasıyla birlikte sosyal medya üzerine yoğunlaşmıştır. Günümüzde bu konuda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ancak ülkemizde çoğunlukla insan gücüyle yapılan işlemlerden yararlanılmaktadır. İstihbarat faaliyetlerini otomatikleştiren verimli algoritmaların tanımlanabilmesi, siber güvenlik alanında büyük imkânlar sunacaktır. Bu algoritmalar, olayların önceden tespitinde ve/veya analizinde pek çok fayda sağlayacaktır.

Sosyal medya analizinde kullanılan ve çeşitli istatistiksel sonuçlar veren bazı programlar ve web siteleri vardır. NodeXL, pajek, R, UCINET, Tableau, Powerview, Gephi, topsy.com, sentic.net, paterva.com, botego.com, palantir.com vb. program ve siteler, analiz ve görselleştirme için kullanılan bazı araçlardır. Bu araçlarla elde edilen bilgiler içerisinden istihbarat niteliği taşıyanlar, amaçlar doğrultusunda kullanılabilir. Bu amaçlar ticari olabileceği gibi, güvenlik amaçlı da olabilir. Kurumsal istihbarat yapılabildiği gibi devlet tarafından da istihbarat yapılabilmektedir.

Siber güvenlik alanı, çağımızın en önemli konularından birisi olmuştur. Siber istihbarat faaliyetleri ise siber güvenlik alanının bir parçası haline gelmiştir. Sosyal medya kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, sosyal medya üzerinde siber istihbarat faaliyetlerine ağırlık verilmeye başlanmıştır. Sosyal medya istihbaratı, gelecekte de en önemli siber güvenlik unsurlarından bir tanesi olacaktır.

5. Kaynaklar

- [1] Omand, S.D., Bartlett, J. & Miller, C.(2012). *Introducing Social Media Intelligence (SOCMINT)*. Intelligence and National Security.
- [2] Avcı, G. (2004). *İstihbarat Teknikleri: Aktörleri - Örgütleri ve Açmazları*. İstanbul: Timaş Yayınları.
- [3] Özdağ, Ü. (2010). *İstihbarat Teorisi*. Ankara: Kripto Yayınları.
- [4] Tılısbık, N., & Akbal, Ö. (2006). *İstihbarat ve Türkiye*. Konya: Nüve Kültür Merkezi Yayınları.
- [5] Özçoban, C. (2014). Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. *21. Yüzyılda Ulusal Güvenliğin Sağlanmasında Siber İstihbaratın Rolü*. İstanbul, Türkiye: T.C. Harp Akademileri Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.
- [6] 30.03.2015 tarihinde Milli İstihbarat Teşkilatı: <http://www.mit.gov.tr/gorev.html> adresinden alındı.
- [7] Taylor, S. A. (2007). *The Role of Intelligence in National Security*. New York: Contemporary Security Studies, Oxford University Press.
- [8] Yılmaz, S. (2001). *21. Yüzyılda Güvenlik ve İstihbarat*. İstanbul: Milenyum Yayınları.
- [9] Polat, İ. (2006). Yüksek Lisans Tezi. *11 Eylül Terör Saldırıları ve Amerika Birleşik Devletleri'nin Afganistan Müdahalesi*. Isparta, Türkiye: Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı.

- [10] Taylor, S. A., & Goldman, D. (2004). Intelligence Reform: Will More Agencies, Money and Personnel Help? *Intelligence and National Security*, 422.
- [11] 30.03.2015 tarihinde ORGNET: <http://orgnet.com/tnet.html> adresinden alındı.
- [12] Setty, K., & Bakhshi, R. (2013). What is Big Data and What Does It Have to do With It Audit? *ISACA Journal*, 23-25.
- [13] Sağıroğlu, S., & Sinan, D. (2013). Big data: A review. *2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, 42-47.
- [14] Jacobs, A. (2009). The Pathologies of Big Data. *Data – ACM Queue*, 1-12.
- [15] Halaç, İ. R. (2014). Yüksek Lisans Tezi. *Büyük veri analizinde dağıtık makine öğrenmesi algoritmalarının kullanılması*. Elazığ, Türkiye: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [16] Zikopoulos, P. C., Eaton, C., deRoos, D., Deutsch, T., & Lapis, G. (2012). *Understanding Big Data*. IBM.
- [17] Asadoorian, M. O., & Kantarelis, D. (2005). Essentials of Inferential Statistics. *University Press of America*, 2.
- [18] Nelles, O. (2011). *Nonlinear System Identification*. Springer.
- [19] Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5), 28-37., 28-37.
- [20] Çetin, Y. (2014). Yüksek Lisans Tezi. *Mapreduce Kullanarak RDFS Üzerinde Dağıtık Çıkarsama*. Ankara, Türkiye: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [21] Dean, J., & Ghemawat, S. (2004). *MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters*. Google Inc.
- [22] White, T. (2012). *Hadoop: The Definitive Guide*. 3rd Edition, O'Reilly Media Yahoo Press.
- [23] Guterman, J. (2009). *Release 2.0 Issue:11 Big Data*. O'Reilly Media, Inc.
- [24] Khalilov, M. C., & Gündebahar, M. (2014). Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme. *Akademik Bilişim Konferansı 2014*. Mersin: Akademik Bilişim.



- [25] 10.02.2015 tarihinde internetlivesstats: <http://www.internetlivesstats.com/twitter-statistics/#trend> adresinden alındı.
- [26] 30.03.2015 tarihinde NodeXL Home: <http://nodexl.codeplex.com/> adresinden alındı.
- [27] 30.03.2015 tarihinde R: <http://www.revolutionanalytics.com/> adresinden alındı.
- [28] İlter, H. 30.03.2015 tarihinde Dev Veri: <http://devveri.com/hadoop-nedir> adresinden alındı.
- [29] 05.10.2015 tarihinde <http://wiki.apache.org/hadoop/PoweredBy> adresinden alındı.



Kablosuz Algılayıcı Ağlarda, Yönlendirme Algoritmalarının Performans Analizi

Yard.Doc.Dr Coşkun Atay¹, Sinem Seçgin²

¹ İzmir Ekonomi Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İzmir

² İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

coskun.atay@ieu.edu.tr, sinem.secgin@std.izmirekonomi.edu.tr

Özet: Bu çalışmanın temel amacı, bilgisayar ağlarında kullanılan algoritmaların analizlerinin yapılmasıdır. Özellikle kablosuz algılayıcı ağların günümüzdeki gelişimi de göz önünde tutularak yönlendirme algoritmalarının bilgisayar ağlarındaki etkisinin gösterilmesidir. Yönlendirme algoritmalarının en önemlilerinden sayılan Dijkstra ve Bellman-Ford algoritmalarının matematiksel çözümleri sunularak ve grafikler kullanılarak performans analizi yapılmıştır. Çalışmamızın en önemli amacı kablosuz algılayıcı ağların üzerinde en kısa yolun bulunması ve bulunan yolun çalışma hızına etkisinin gösterilmesidir. Çalışmamızın sonucuna bakıldığında ise Dijkstra algoritmasının büyük ölçekli olan ağlar için daha hızlı olduğu ve Bellman-Ford algoritmasından daha kesin sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Algılayıcı Ağlar ,Yönlendirme Algoritmaları, Matematiksel Ağ Uygulaması Grafiği

Abstract: The main purpose of the study, performed the analysis of algorithms used in computer networks. Especially, the development of wireless sensor networks is the show today, considering the impact of computer network routing algorithms. Routing algorithms considered the most important Dijkstra and Bellman-Ford algorithms presented mathematical solutions and performance analysis was performed using the graphics. The most important aim of our study is to find the shortest path over the wireless sensor network and the effect of running time is shown. When looking at the results of our study, Dijkstra's algorithm is that for large scale networks is faster and give more accurate results from Bellman-Ford algorithm.

Keywords: Wireless Sensor Networks, Routing Algorithms, Routing Protocols, Mathematical Application Graph

1. Giriş

Kablosuz Algılayıcı Ağlar yapılan teknolojik çalışmalarla modern çağda yerini almaya başladığından bugüne kadar; bir çok gelişmede teknolojinin yapıtaşı haline gelmiştir. Günümüzde teknoloji geliştikçe, Kablosuz Algılayıcı Ağlar'da bu duruma paralel olarak geliştirilmektedir. İlk önce askeri alanda kullanılmaya başlanan bu ağlar; gün geçtikçe farklı sektörlerin de odak

noktası haline gelmiştir. Başlıcaları: Savunma sanayisinde, Endüstriyel sanayilerde, sivil uygulamalardır ve yaygın olarak kullanılmaktadır.

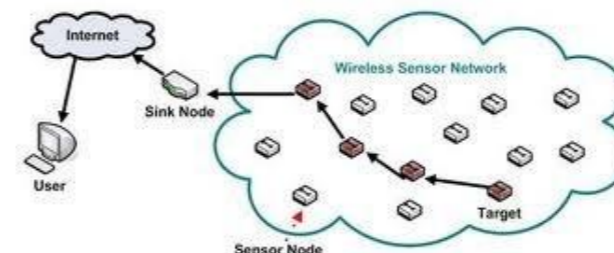
Kablosuz Algılayıcı Ağlar bu kadar gereksinim haline geldikçe; Algılayıcılardan beklenen verim miktarı artmıştır. Gün geçtikçe sınırlı enerji kaynağına, haberleşmeye ve yeteneklere sahip olduğu düşünülmüş ve bazı kısıtlamalar ortaya çıkmıştır. Örneğin, çok büyük alanlarda

çalışmalar yapıldığı zaman Kablosuz Algılayıcı Ağların bulunduğu durumdan daha fazla verim beklenmiştir ve araştırmacılar bu sorunun derinine inmişlerdir. Böylece Yönlendirme Algoritmaları ile Yönlendirme protokolleri üzerindeki araştırmalara yoğunlaşarak geliştirmeye çalışmışlardır. [1]

2. Kablosuz Algılayıcı Ağların Kısa Tarihçesi

Kablosuz Algılayıcı Ağlar ilk kez 1980 yıllarında karşımıza çıkmıştır. Mikro-elektronik sistemlerin ve kablosuz iletişimin ilerlemesiyle, 1990lı yıllarda bir araştırma alanı haline gelmiştir. Başlangıçta, askeri alanda kullanılmış ve bu alanda: komuta, kontrol, iletişim, hesaplama, istihbarat, keşif ve hedef tespit alanındaki sistemlerin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bu alandaki eksiklikler giderildikçe ve maliyetleri düştükçe, Algılayıcılar daha farklı alanlarda da etkili olmuş ve her yerde kullanılmaya başlanmıştır. [2]

Günümüzde, toplu taşıma araçlarından akıllı evlere hatta fabrika otomasyon sistemlerine kadar bir çok yerde sensörler bulunmaktadır. Örneğin, Akıllı bir ev sistemi sayesinde evde olabilecek bir aksilik: yangın, gaz kaçağı ya da bir hırsızlık olduğunda sensörler devreye girmekte ve olaya kısa zamanda müdahale edilebilmektedir. Kablosuz Algılayıcı Ağların yaygınlaşmasının en büyük nedeni ise : Düşük maliyet, Esnek bir alana yayılma durumu, ulaşımı ve kullanım kolaylığıdır. Bu gelişmeler sayesinde Kablosuz Algılayıcı Ağlar, bilimsel olan tüm çalışmaların içinde dahil olmuş ve bilimin gelişmesi için okyanusun derinliklerine kapılarını açmıştır.



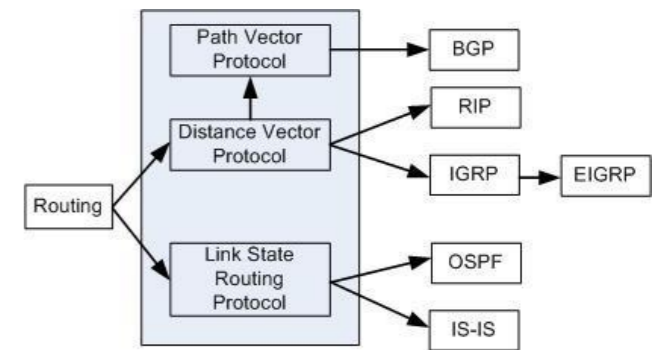
Şekil-1 : Kablosuz Algılayıcı Ağ Topolojisi[3]

Şekil-1'de görüldüğü gibi, bir çok sensörün bir araya gelmesiyle bir kablosuz ağ oluşturulmuştur. Günümüzden örnek verirek, bu şekilde binlerce hatta yüzbinlerce sensör ad-hoc ağlarını oluşturur ve algılayıcı ağ sistemi özelliğiyle tüm verileri bu ağ üzerinden aratarak kolaylıkla ulaşımını sağlar.

3.Yönlendirme Algoritmalarının Kısa Tarihçesi

Yönlendirme(Routing) protokolü farklı ağları birleştirmek için statik ve dinamik olarak 2 farklı yonteme dayanmaktadır. 1980li yıllarda ağ topolojilerinin oluşumuna paralel olarak ortaya çıkmış ve zamanla ağların geniş bir alana yayılması amacıyla, yönlendirme algoritmalarının gelişiminde de ihtiyaç duyulmuştur. Algoritması ağda gerçekleşen yönlendiriciler(routerlar) yapmaktadır. Yönlendirme algoritmalarının amacı data paketlerinin mevcut yol alternatiflerinden en iyi performansı seçmeyi amaçlayarak tasarlanmasıdır.

Yönlendirme (routing) protokolü her 30saniyede bir routing tablosunu günceller.Bu protokolün diğer bir özelliği ise maksimum 15 hop(router) geçerlidir. 16. hop da ağa (network'e) ulaşım mümkün değildir.[4]



Şekil-2 : Yönlendirme Protokolü Diyagramı[5]

Şekil-2'de görüldüğü üzere Routing Protokolü kendi arasında 2'ye ayrılmıştır:

Distance Vector Protocols(Uzaklık Vektörü): uzaklık ve doğrultu üzerine geliştirilen, Link State Protocols(Bağlantı Durum Protokolü) tüm ağın bilgilerine sahip olan. Bu protokoller ise kendi aralarında 2 durumun algoritmalarına göre alt protokollere bu bölünmüştür.

Bu çalışmada, Mesafe Vektör Yönlendirme protokolünün kapsadığı Bellman-Ford Algoritması ile Link-State Protokolünün kapsadığı Dijkstra Algoritması'nın Kablosuz Algılayıcı Ağlardaki performans analizleri değerlendirilecektir.

Problem: Kablosuz Algılayıcı Ağların yaşam süresi esas pil gücüne bağlıdır. Pillerin iki çeşidi vardır. Birincil ve İkincil olarak adlandırılır. Amaç: hedef ve kaynak arasında optimal bir yol bulunmasıdır ve yönlendirme algoritmalarıyla güç optimizasyonu sağlamaktır. Bu çalışmanın amacı: en kısa yol problemi ve en kısa güç tüketimi sorunlarına açıklık getirmektir. En kısa yol algoritmalarıyla performans analizlerini göstermektir. Bu çalışmada analiz yapılan algoritmalar için önerilen:

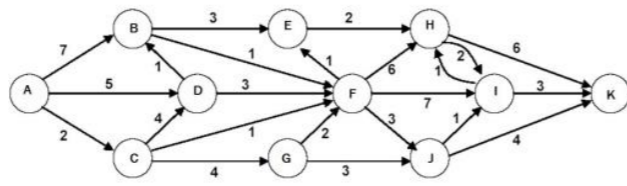
- *Her iki algoritma için aynı maliyet ve ağırlık.
- * Her iki algoritmanın kısa yol hesaplanması.
- * Her iki yöntemin sonuçları karşılaştırılmasıdır.[6]

4. Dijkstra Algoritması ve Matematiksel Ağ Uygulaması Grafiği

Yönlendirme algoritmalarının en büyük 2 tekniği: en kısa yolu belirlemek ve paketleri o yol ile aktarmaktır. Dijkstra Algoritması günümüzde en çok kullanılan kısa yol algoritmasıdır. Sadece bilgisayar ağlarında değil oyun programlamada, navigasyon ve GPS sistemlerinde de kullanılmaktadır.

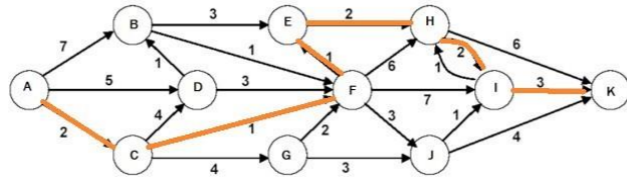
En kısa yolu bulmak için:

- *Uzaklık, * Geçilen Node sayısı *Hattaki aktarım süresi * Kaynak ve hedef noktaları ele alınır.



Şekil-3 :Dijkstra Matematiksel Ağ Uygulama Grafiği[7]

Yapılacak işlem 1 numaralı node başlangıç olarak seçilerek aralarındaki uzaklığa göre en kısa yolu bulmaktır.

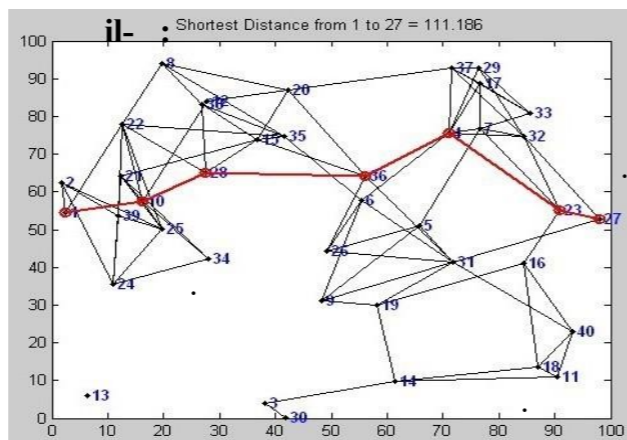


en kısa yol : A-C-F-E-H-I-K

Algoritma:

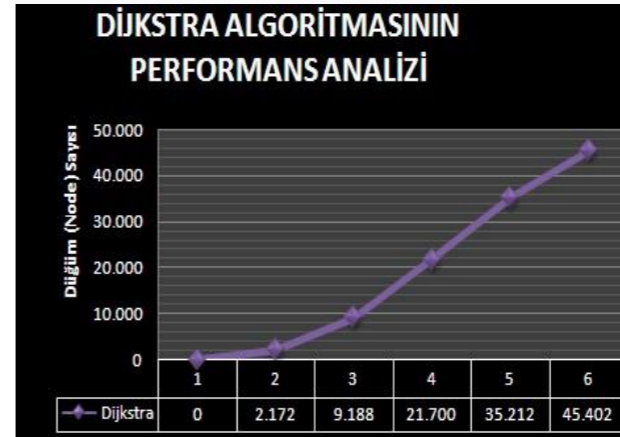
1. Kaynak düğümü belirle ve gidilebilen diğer diğer düğümleri seç.
2. Bu düğümlerden en az maliyete sahip olanı işaretle, Seçilmemiş düğümler için maliyet sonsuzdur.
3. İkinci adımda da aynı işlemi uygula. Sonsuz işaretlenen düğümler bitinceye kadar devam et.

DijkstraMATLABAğSimulasyonu:



Dijkstra Algorithm Pseudo Code :

- 1: **function** Dijkstra(Graph, source):
- 2: **for each** vertex v in Graph:
- 3: dist[v] := infinity
- 4: previous[v] := undefined
- 5: dist[source] := 0
- 6: Q := the set of all nodes in Graph
- 7: **while** Q is not empty:
- 8: u := node in Q with smallest dist[]
- 9: remove u from Q
- 10: **for each** neighbor v of u:
- 11: alt := dist[u] + dist_between(u,v)
- 12: **if** alt < dist[v]
- 13: dist[v] := alt
- 14: previous[v] := u
- 15: **return** previous[]



Şekil-5 :Dijkstra Algoritmasına Kodun Uygulanması ve Çalışma Hızı

Şekilde Dijkstra kodunun uygulanması sonucu çıkan matematiksel istatistik grafiği verilmiştir. Kablosuz Algılayıcı Ağlarda düğüm (node) sayısına göre Dijkstra algoritmasının çalışma zamanları(running time) belirtilmiştir.

Algılayıcı (node) sayısı arttıkça; harcanan zamanda artmıştır. Örneğin: 10000 noda sahip olan bir ağın çalışma hızı başlangıçta 2.172 saniye iken, 50000'e ulaştığında çalışma hızı 45.402 saniyedir.

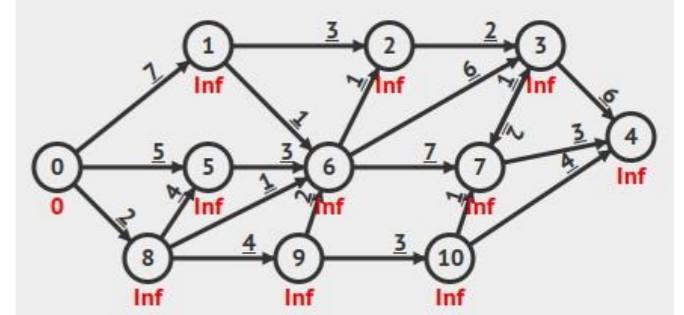
5. Bellman-Ford Algoritması ve Matematiksel Ağ Grafiği:

Bellman-Ford algoritması da en kısa yolu bulmak için bulunan bir yönlendirme

(routing) algoritmasıdır. Bu algoritmanın temel olarak amacı: bir hedefe doğru gideceği en kısa yolu bulmaktır. Fakat bunu yapabilmek için bütün düğüm(node) leri dolaşır ve dolaştıktan sonra aralarında karşılaştırma yapar. İşte bu noktada; Dijkstra algoritmasından farklıdır. Bu algıtmada düğüm(node) ler en kısa yoldan başlamak yerine, bütün düğümleri tek tek random bir şekilde gezer. Bu yüzden Bellman-Ford algoritması bir Greedy algoritmalarından sayılmaz. (Greedy algorithms: en kısa yola odaklı aç gözlü yaklaşımla hareket eden algoritma).

Karşılaştırma sonunda ise en kısa yolun maliyet hesabını bulur böylece bir ağ paketi bir yerden bir yere en kısa sürede ulaşır.

Problem kısmında belirttiğim gibi, her iki algoritmanın hesaplamasını da gösterirken maliyetleri aynı olan örneği kullanacağız :

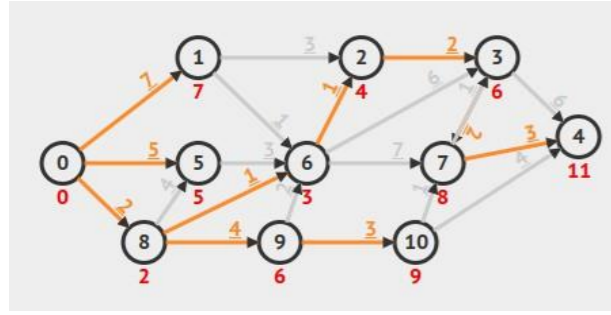


Aynı maliyetlerin ve düğümlerin Bellman-Ford ile hesaplanması uygulanmıştır.

Bellman-Ford Algoritmasında her düğüm maliyetine tek tek bakılmış ve aşağıdaki örnekte düğümün kenarlarına yazılmıştır.

- * 7 + 3 + 2 + 6 = 18
- * 5 + 3 + 7 + 3 = 18
- * 2 + 4 + 3 + 7 + 3 = 19
- * 2 + 4 + 3 + 4 = 13

kısacası en kısa maliyetin bulunması için Dijkstra'nın aksine burada tüm düğümler tek tek dolaşmıştır.



En kısa yol : 0 – 8 – 6 – 2 – 3 – 7 – 4 = 11
Olarak bulunmuştur.

Komşu düğümler Bellman-Ford algoritması ile iyi çalışır bu yüzden de genellikle kablosuz algılayıcı ağlar üzerinde paketlerin anahtarlanmasında büyük rol alabilir.

Algoritma :

1. Bütün düğümleri sonsuz olarak belirle.
2. Başlangıç düğümünü 0 olarak belirle. Her düğüm ile komşusu arasındaki maliyetlerini göster.
3. Tıpkı birer matris gibi düğümün yanlarında tut.
4. Daha sonra bu maliyetleri karşılaştır.
5. En kısa olan yolu ve maliyeti bul.

Bellman-Ford Algorithm Pseudo Code :

1: **function** bellmanFord(Graph, source)

2: **for all edges** in G(Vertex)

3: $D(V) = INT_MAX$

4: $parent[V] = -1$

5: $D(s) = 0$

6: **for** $i = 1$ to $|G(V)| - 1$

7: **for each** edge (u, v) in $G(E)$

8: **if** edge can be Relaxed

9: $D(v) = D(u) + \text{weight of edge } (u, v)$

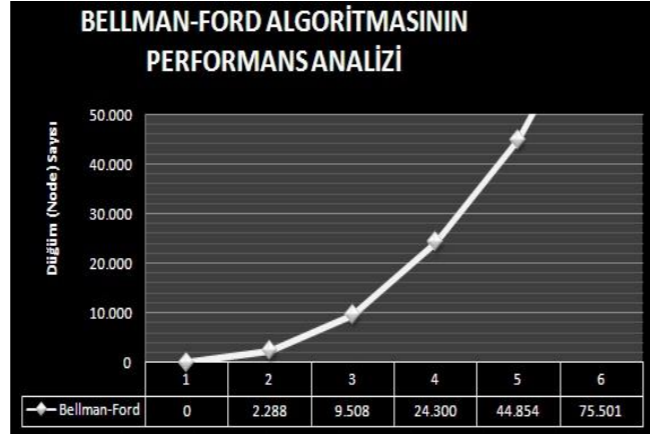
10: $parent[v] = u$

11: **for each** edge in $G(E)$

12: **if** edge can be Relaxed

13: **return** false

14: **return** true



Şekil-5 :Bellman-Ford Algoritması Kodun Uygulanması ve Çalışma Hızı

Şekilde Bellman-Ford algoritmasının düğüm sayısına göre göstermiş olduğu performansın çalışma hızları verilmiştir. C programlama diliyle yazılmış olan bir kod Psuedo kodun yapısı baz alınarak derlenmiştir ve çalışma hızlarının düğüm sayılarıyla olan sonuçları yukarıdaki grafik üzerinde gösterilmiştir. Şekilde görünen verilere göre Bellman-Ford algoritmasında düğüm sayısı arttıkça , zamanda da ona göre değişimler olmuştur. Bu farkın nedeni ise düğümlerin en kısa yoluna karar verme aşamasında tek tek dolaşılmasıdır.

Düğüm Sayısı Çalışma Zamanı

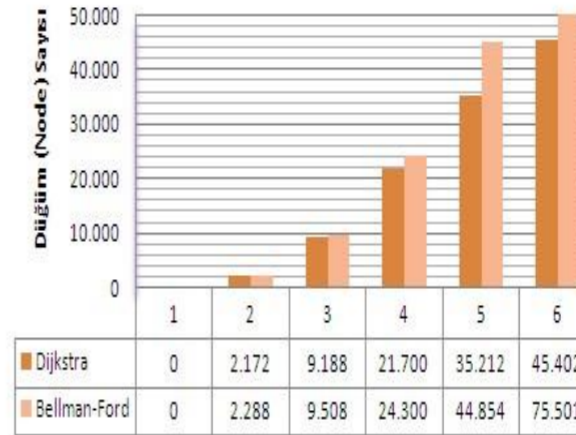
0	0s
10000	2.288s
20000	9.508s
30000	24.300s
40000	44.854s
50000	75.501s

6. Bu Yönlendirme Algoritmalarının Performans Analizlerinin Karşılaştırılması:

Düğüm Sayısı	Dijkstra Çalışma Zamanı	Bellman-Ford Çalışma Zamanı
0	0	0
10000	2.172s	2.288s
20000	9.188s	9.508s

30000	21.700s	24.300s
40000	35.212s	44.834s
50000	45.402s	75.501s

DİJKSTRA İLE BELLMAN-FORD ALGORİTMA PERFORMANSANALİZİ



Dijkstra algoritması ile Bellman-Ford algoritmasının aynı node sayılarıyla birlikte performans analizlerini değerlendirdiğimizde; ikisinde düğüm sayılarının artmasına bağlı olarak zamanlarının da değişiklik gözlenmesi saptanmıştır.

Bu performanslar en kısa yol bulma algoritmalarında görüldüğü gibi düğümlere gidiş yollarındaki farklılıklara oranla birbirlerine yakın olmasına karşın Bellman-Ford algoritmasında daha yavaş bir şekilde sonuca ulaşıldığı gözlenmiştir.

7. Sonuç

Çalışmamızda, problem kısmında belirttiğim gibi maliyet hesaplarında ve çalışma performansları analizinde, Her iki algoritma içinde aynı düğümler ele alınmıştır. Programlama dilinde kullanarak Dijkstra ile Bellman Ford algoritmalarının geniş bir Kablosuz algılayıcı ağlar düşünülerek, çok fazla düğümün olduğu durumlarda çalışma performansları incelenmiştir.

En kısa yolu bulma konusunda iki algoritmada birbirine yakın sonuçlar vermiştir fakat genelden özele indirildiğinde, bir network ağını düşünecek olursak Dijkstra Algoritmasının hızının Bellman-Ford algoritmasından çok daha iyi olduğu ve en kısa yolunun daha kısa sürede bulunacağı saptanmıştır. Bu yüzden gelişen kablosuz teknolojiyi ele alırsak, Bellman-Ford algoritmasının daha çok klasik ve daha küçük ağ cihazlarında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

8. Kaynaklar

[1]Xia, F., 2009. Wireless Sensor Technologies and Applications, Moleculer Diversity Preservation International, Switzerland.

[2]Kalaycı, E., 2009. Kablosuz Sensör Ağlar ve Uygulamaları, Akademik Bilişim Konferansı , Şanlıurfa.

[3]<http://monet.postech.ac.kr/images/introduction/image007.jpg>, Ekim2015

[4]<http://searchnetworking.techtarget.com/definition/Routing-Information-Protocol>, Ekim2015

[5]<http://www.tonypickett.com/2013/07/routing-protocols-overview>, Ekim2015

[6] Chauhan, P., Negi, A., Kumar, T., 2015. Power Optimization Using Proposed Dijkstra's Algorithm in Wireless Sensor Networks

[7] https://www.google.com.tr/search?q=dijkstra+algoritmas%C4%B1&client=ubuntu&channel=fs&biw=1301&bih=671&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAcQAUoAigKahUKEwiro9vPIAhVnMnIKHRaIAo0#imgrc=48h_Ke1rxDy0tM%3A, Ekim2015.

[8] <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/12850-dijkstra-s-shortest-path-algorithm>, Ekim2015

[9] <http://www.c-program-example.com/2011/10/c-program-to-solve-dijkstras-algorithm.html>, Ekim2015



Testle Bütünleşik Arttırımlı Yazılım Geliştirme Modeli ve Örnek Bir Vaka

Gül Deliorman¹, Aylin Kantarcı¹, Umut Kantarcı²

¹Ege Ünivesitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bölümü

Özet: Günlük hayatımızda yazılım kullanımının gittikçe artması ve gereksinim listelerinin karmaşıklaşmasıyla birlikte yazılımların kalitesinin sağlanmasının önemi anlaşılmıştır. Bu kapsamda yazılım testleri de gittikçe önem kazanmıştır. Bu bildiri test süreci içeren Arttırımlı Yazılım Geliştirme modeli tanıtılacak ve örnek bir vaka üzerinden yazılım testlerinin önemi vurgulanacaktır.

Anahtar Kelimeler- Yazılım testi, Yazılım Kalite Kontrolü, Arttırımlı Model

Test Integrated Incremental Software Development Model and a Case Study

Abstract: As the software usage increased in our everyday life and the requirement lists got complicated, the importance of the provision of software quality has been realised. In this way, Software Testing gained more and more importance. In this paper, we will explain Incremental Software Development Model that includes test process during development. Secondly, we will emphasize the importance of Software Testing by providing a case study from real world.

Keywords- Software Testing, Software Quality Control, Incremental Model

1. Giriş

Her geçen gün artan yazılım geliştirme ihtiyacı tüm sektörlerde olmazsa olmaz gereksinimler arasında yer almaktadır. İhtiyaçlara cevap verebilmek için çeşitli yazılım geliştirme yaşam döngüsü modelleri uygulanmakta ve gereksinimlere uygun modeller seçilerek geliştirim amacı ile projelere başlanmaktadır.

Yazılım şirketlerinde zaman kısıtı, maliyet kısıtı gibi çeşitli etkenlerden dolayı proje adımları içerisinde test adımına gereken önem verilememektedir. Bu durum kalite yoksunu yazılımların gerçek ortamda kullanılmasına ve hataların kullanıcı deneyimleri ile tespit edilmesine neden olmaktadır. Kullanıcı deneyimleri ile tespit edilen hatalar, önemli ölçüde para kaybına neden olabildiği gibi; projenin üretildiği sektöre bağlı olarak can kaybına dahi neden olabilmektedir.

Bu bildiri de önemi anlaşılmasına başlanan test süreçlerinin yazılım geliştirmede yeri ve bu süreçlerin uygulanmaya başlanması ile yazılımlardaki kalite artışının gözlemlenmesinin sağlanmasıdır. Bunun için sağlık sektöründen bir uygulama seçilmiş ve proje geliştirme yaşam döngüsü baştan sonra test bakış açısı ile irdelenmiştir.

Çalışma kapsamında sağlık sektöründeki geliştirilen yazılım özelinde bazı tespitlerde bulunulmuş olsa da, tüm sektörlerde yazılımların, kaliteli geliştirilmediği takdirde bazı risklere açık

olduğu aşıkardır. Çalışma sırasında geliştirilen yazılımın kalitesi test yöntemleri ile iyileştirilmiş ve bu şekilde risklerin en aza indirilebileceği gerçek bir yazılım geliştirme süreci ile ispatlanmıştır. Bildirinin ilerleyen bölümlerinde testle bütünleşik arttırımlı yazılım geliştirme modeli hakkında genel bilgi verilmekte ve üzerinde çalıştığımız vaka ile örneklenmektedir.

2. Testle Bütünleşik Arttırımlı Yazılım Geliştirme

Günümüzde yazılımlar yalnızca bilgi teknolojileri alanında değil, tüm sektörlerde önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Yazılım geliştirme yaşam döngüsü içerisinde yer alan "test", gelişen ihtiyaçlar, rekabet, maliyet gibi birçok sebepten dolayı gün geçtikçe artan bir öneme sahiptir. Test, bu yazılım yaşam döngüsü içerisinde ürünün kalitesini artıran ve müşteri memnuniyetini sağlayan adımdır. Yazılım test sürecinin verimli geçmesi, yazılım geliştirmesi, analiz veya tasarım aşamalarında var olan hataların en az maliyetlerle düzeltilmesi anlamına geldiğinden, bu adımın başarısı, doğrudan proje başarısını etkilemektedir. Yapılan araştırmalara göre, 2000 yılından itibaren yazılım kalite güvence tekniklerinden en geniş oranda kullanılan yaklaşım *yazılım testidir* [1].(Alessandro et al, 2014).

Test süreçlerinden geçmemiş birçok yazılımın zaman içerisinde büyük zaman ve para kayıplarına yol açtığına ilişkin sayısız



örnek bulabilmek mümkündür. Örneğin, 1996 yılında Avrupa Hava Ajansı'nın (ESA) ilk roketi havalandıktan kısa bir süre sonra düşmüştür. Düşme sebebi araştırıldığında, yazılımdaki 64-bitlik tamsayının 16 bit işaretli tamsayıya dönüştürülürken ondalık kısımda oluşan hatayı kontrol eden beklenmedik durum yönetimi (exception handling) yapısının olmamasından kaynaklandığı anlaşılmıştır. Bu durum 7 milyar dolarlık kayba yol açmıştır. Diğer bir örnek, 1978 yılında Hartford, Connecticut'ta bulunan bir spor salonunun çatısında biriken sulu karın ağırlığı çatının çökmesinin projenin hesaplanmasında kullanılan CAD programının çatı yük hesabını yanlış yapmasından kaynaklanmıştır. Bu hata 90 milyon dolarlık kayba yol açmıştır [2].

Literatürde Şelale Modeli, Arttırımlı Model, Çevik Model gibi bir çok testle bütünleşik yazılım geliştirme stratejisi bulunmaktadır [3]. Bu bildiri de içlerinde en doğal ve yazılım geliştirme sürecine en uyumlu model olduğu için Arttırımlı Model hakkında bilgi vereceğiz.

Arttırımlı modelde ilk adım “Gereksinimlerin Belirlenmesi”dir. Ardından “Tasarım” aşamasına geçilir. Bundan sonraki aşama olan “Geliştirme” aşamasında, yazılım işlevleri önceliklere göre sıralanır her bir işlev için gerekli kodlar teker teker oluşturulur. Kod oluşturulma sırasında yazılım geliştirici tarafından gerçekleştirilen testler şunlardır:

1. Birim testleri: Her bir işlev/modül kaynak kodunun istenen fonksiyonu yerine getirip getirmediği test edilir. Bu şekilde en alt düzeyde mümkün olduğunca çok hata ayıklanır ve düzeltilir.
2. Bütünleşme testi: Bir işlev için oluşturulan kod birim testten başarıyla çıktıktan sonra daha önce gerçekleştirilmiş işlevlerin koduyla bütünlük içinde ele alınır ve sınanır. Bu aşamada yeni eklenmiş kodda ya da diğer işlevlerin mevcut kodunda hatalar ya da eksiklikler belirlenebilir. Bu problemler düzeltilinceye kadar gerek birim testler gerekse bütünleşme testleri tekrarlanır.

Bu şekilde tüm kodun geliştirimi gerçekleştirilir. Kodun belli olgunluğa eriştiği uygun zamanlarda müşteri ile bir araya gelinip gereksinimler ve yazılımın kullanım kolaylığı hakkında toplantılar düzenlenmesi toplam kod geliştirme süresini kısaltacaktır. Müşteri görüşmelerinden sonra gereksinimlerde değişiklik ya da ilk gereksinim belirleme toplantısında gereksinimlere dair yanlış anlaşılmalardan dolayı kod geliştirici hemen düzeltme gider. Yenilenen kod tekrar birim test ve bütünleşme testi aşamalarından geçilerek en güvenilir hale getirilir.

Kod yazılım geliştirici tarafından tamamlandığında test mühendisi/mühendisleri devreye girer. Yazılım şirketlerinde iş yükü çok olur. Bu durumda yazılımcılar yazılım geliştirmede test sürecine çok zaman ayıramayabilirler. Dolayısı ile test mühendisleri yazılımcıların iş yükünü azaltmak ve daha güvenilir yazılımlar elde etmek açısından çok önemlidirler.

Test mühendisleri yazılım işlevlerini koda girmeyerek ya da koda girerek çeşitli şekillerde test ederler. Ancak ilk aşama test mühendisinin yazılım gereksinimleri hakkında detaylı olarak bilgilendirilmesidir. Bilgilendirme toplantıları yanı sıra yazılıma ait bir gereksinim ve tasarım dökümanının bulunması, hatta kaynak koda yazılım geliştirici tarafından açıklama satırlarının eklenmiş olması test mühendislerinin işlerini büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

Gereksinim ve tasarım hakkında yeteri düzeyde bilgilendirilmiş olan test mühendisleri aşağıdaki şekilde test sürecine katkıda bulunurlar:

1. Farklı senaryolar oluşturarak kullanıcı gözüyle sistemin davranışını ve gereksinimlerin karşılanmadığını test ederler. Bu aşamada tespit ettikleri önemli hataları yazılım geliştiriciye bildirirler. Eğer hatalar/eksiklikler ileriki test aşamalarını büyük ölçüde etkilemeyecek düzeyde ise bu aşamada yazılım geliştiriciye bildirmek yerine bir listede tutmak daha uygun olur.
2. Fonksiyon testleri ve ilgili düzeltmeler başarı ile son bulduğunda “Kod İzleme” aşamasına geçilir. Test mühendisi bu kez kaynak kodu inceleyerek açık noktalar bulmaya çalışır. Örneğin bir *if* koşulunun *then* ve *else* kanallarının tüm olasılıkları kapsayacak şekilde düzenlenip düzenlenmediğini, *while* döngülerinde sonsuz döngüye yol açabilecek bir durumun oluşup oluşmayacağını test ederler. Bu aşamada bulunan hatalar/eksiklikler listeye eklenir.
3. Yazılım üzerinde “Uç Nokta Testleri” gerçekleştirilir. Yazılım verilerin en uç noktaları ve koşulları ile sınanır. Eksiklik ve hatalar tespit edilirse yine listeye eklenir.

Uç nokta testleri de tamamlandıktan sonra eksik ve hata listesi yazılım geliştiriciye bildirilir. Yazılım geliştirici test mühendisinden bir geri bildirim aldığı anda bu geri bildirim inceler. Özellikle gereksinimlerle ilgili hatalarda test mühendislerinin gereksinimlere yetersiz hakimiyeti söz konusu olabilir. Bu tür durumlarda iki taraf görüşme yaparak taşların yerli yerine oturmasını sağlarlar.

Test mühendisinden gelen bildirimlere uygun düzeltmeler yazılımcı tarafından birim test ve bütünleşme testleri eşliğinde gerçekleştirilir ve kod mümkün olduğunca sorunsuz hale

getirilir. Son kod tekrar test mühendisine iletilir ve test mühendisi de senaryo testleri, kaynak kod incelemesi, uç nokta kontrolü işlevlerini tekrar yerine getirir.

Bu süreç test mühendisi/mühendisleri yazılımda problemleri bir nokta tespit edemeyinceye kadar döngü halinde tekrar edilir. Kod en mükemmel hale gelince sıra “Gerçek Kullanıcı” testlerine gelmiştir. Ürün birkaç kullanıcının kullanacağı bir yazılım ise sadece bu kullanıcıların yazılımı kullanarak test etmeleri yeterlidir. Ama ürün geniş bir insan kitlesi tarafından kullanılacaksa önce belli bir grup kullanıcı tarafından test edildikten sonra geniş kitlenin kullanımına açılmalı ve bu geniş kitleden geri bildirim almak için bir mekanizma oluşturulmalıdır.

Eğer ürünün tek bir yazılım geliştirici yerine bir yazılımcı ekibi tarafından geliştirilmesi gerekiyorsa özellikle bütünleşme testleri daha büyük bir özen ve dikkatle yerine getirilmelidir. Yazılımın ekip tarafından geliştirilme durumunda yazılım işlevlerini mümkün olduğunca bağımsız parçalara bölerek ekip üyelerine dağıtmak bütünleşme testlerini kolaylaştıracak önemli bir önlemdir. Ekip çalışmalarında yazılım geliştirme süreci boyunca ekip üyelerinin bir araya gelerek yazılım hakkında sohbet etme temeline dayanan SCRUM tekniğini kullanmak büyük fayda sağlayacaktır [4].

Benzer şekilde test ekibi de çok kişiden oluşabilir. Bu durumda test sürecinde ilk aşama senaryoların ortaklaşa oluşturulması ve paylaşarak denenmesidir. Hatalı bir senaryo bulunma durumunda test ekibi üyeleri bir araya gelerek durumu incelerler. Gerektiğinde yazılım geliştiriciye geri bildirim yaparak teste ara verirler. Kod izleme ve Uç nokta testi aşamalarını da benzer şekilde paylaşırlar. Ancak her biri kodun hangi açılardan inceleneceği ve hangi uç değerler/koşullarla test yapılacağına hakim olmalıdır. Ortak akıl tekil akıldan üstün olduğu için bu testlerin gerçekleştiriminden önce birlikte çalışma yapmaları uygundur.

Test mühendislerinin işlerini kolaylaştıracak başka bir nokta da senaryo testinde müşteri ve yazılım geliştiricilerle iş birliği yapmalarıdır. Tam ve doğru bir senaryo kümesi ile teste başlamak yazılımın kalitesini büyük ölçüde arttıracaktır.

3. Örnek Bir Vaka

Bu projede, sağlık sektörü için bir yazılım geliştirme fikri üzerine bir testle bütünleşik yazılım geliştirme yaşam döngüsü gerçekleştirilmiştir. Proje ekibi ileriki evrelerde yazılım geliştiriciye de dönüşen bir proje yöneticisinden, bir uzman radyologdan, bir yazılım geliştiriciden ve bir test mühendisinden oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında, gereksinimlerin bilşim

bakış açısıyla analiz edilmesi ve tasarım-kodlama aşamasının tamamlanması ve her sürecin test edilmesi ile bazı bulgular elde edilmiş ve kalitenin artırımı sağlanmıştır.

Proje kapsamında geliştirilen yazılım karaciğer nakillerinde ihtiyaç duyulan bir volumetri yazılımıdır. Karaciğer hacim ölçümü (volumetri) genel cerrahların karaciğer nakli öncesi ve sonrası kullanma zorunluluğu olan önemli bir yazılımdır. Nakilden önce vericinin yeterli miktarda karaciğer dokusu sağlayıp sağlayamayacağı dolayısıyla uygun verici tespiti için bu yazılım kullanılır. Nakilden sonra da alıcının yeni karaciğerinin yenilenme miktarı bu yazılımla tespit edilir. Volumetri için kontrastlı üst abdomen BT çekimleri kullanılır. Ölçüm düşük kesit aralıkları ile y eksenini boyunca tarama yapılarak gerçekleştirilir. Taranan resimler bir DICOM dosyasına kaydedilir. Volumetri yazılımlarında, doktor karaciğer kesidi içeren resimler arasında uygun olanları seçerek karaciğer dokusuna ait konturları belirler. Yazılım, bir resimde bu kontur içinde kalan veri noktasının sayısını belirleyerek alanı hesaplar. Kesitler arası mesafe bilgisi kullanılarak da hacim değeri hesaplanır [5].

Yazılım geliştirme sürecinde aşağıdaki aşamalar izlenmiştir:

1. *Gereksinimlerin belirlenmesi:* Bunun için proje yöneticisi, uzman radyolog ve yazılım geliştirici bir araya gelmiş, mevcut yazılımı incelemiş ve bu yazılımın problemleri üzerinde konuşarak yeni yazılımın sahip olması gereken özellikleri belirlemiştir.
2. *Yazılım geliştirme ortamı ve test verilerinin belirlenmesi:* Proje bir görüntü işleme yazılımı olduğu için MATLAB ortamının kullanılmasına karar verilmiştir. Uzman radyolog tarafından da 10 uygun üst abdomen BT DICOM dosyası sağlanmıştır.
3. *Geliştirme ve test süreci:* Yazılım geliştirici yazılımı geliştirmeye başlamıştır. Birçok yazılımda olduğu gibi artırılmış yazılım geliştirme tekniği bu yazılım için de uygun bir tekniği olmuştur.

Geliştirme sırasında belli aralıklarla proje yöneticisi ve yazılım geliştirici bir araya gelerek kullanıcı testleri gerçekleştirilmişlerdir. Test oturumlarının ilkinde proje yöneticisi yazılımın yavaşlığı ve arayüzün dağınıklığı üzerine problemler tespit etmiş, yazılım geliştiriciden bunları düzeltmesini istemiştir. Ayrıca görüntülerdeki kontrast sorunu da proje yöneticisinin dikkatini çekmiştir. Proje yöneticisi BT DICOM dosyalarının ekranda daha iyi bir kontrastla gösterilmesi üzerine bir araştırma yapmış ve bulunduğu çözümleri yazılım geliştiricinin denemesi için kendisine göndermiştir.



Yazılım geliştiriciden uzun süre ses çıkmayınca proje yöneticisi kendisini aramıştır. Yazılım geliştirici yazılımı tamamladığını söylemiş ve bir test toplantısı tarihi belirlenmiştir. Yazılım tamamlandığına göre uzman doktorun da bu toplantıya katılması uygun görülmüştür. Bu toplantıda yazılımda bir miktar hızlanma görülmüştür. Ancak yazılımın interaktiflik derecesi hala düşüktür. Arayüz dağınıklığı ve düşük kontrast sorunları hala devam etmektedir. Ayrıca, uzman radyolog kontör seçimi için uygun resmin belirlenmesi işlevinin ilk başta tanımladığı gereksinimlere uymadığını tespit etmiştir. Ayrıca, test sırasında akış sırasında kilitlenmeler de ortaya çıkmıştır.

Yazılımcıdan tüm bunları düzeltmesi istenmiştir. Yazılımcı yine uzun süre ortalarda gözükmeyince proje yöneticisi kendisini aramıştır. Yazılımcı işlerin bittiğini söyleyince bir test oturumu planlanmıştır. Ancak bu oturumda yukarıdaki sorunların aynen devam ettiği görülmüştür. Özellikle akış sırasında yaşanan kilitlenmeler çok ciddi bir problemdir ve bunu ortadan kaldırmak için yazılım geliştiricinin başvurduğu yöntem kullanıcının tıklamasını gerektirdiği bir buton yardımıyla çözülmüş olup yazılımı tümüyle kullanışsız hale getirmektedir.

Bunun üzerine proje yöneticisi öncelikli olarak bu problemle ilgilenmek üzere kaynak kodu yazılım geliştiriciden istemiştir. Kaynak kod ancak 10 gün sonra proje yöneticisinin makinasına yüklenmek üzere getirilebilmiştir. Proje yöneticisi kaynak kodu inceleme sırasında şu unsurları tespit etmiştir:

1. Kod oldukça dağınıktır.
2. Hiçbir işleve karşılık gelmeyen kod parçacıkları bulunmaktadır.
3. Bazı işlemler gereksiz yere karmaşıklık bir şekilde yapılmıştır. Bu durum çalışma zamanını ve bilgisayar kaynak kullanımını etkileyecek önemli bir faktördür.
4. Birçok gereksiz değişken bulunmaktadır.
5. Değişken isimleri amacına uygun seçilmemiştir.

Proje yöneticisi 5 gün boyunca kod üzerinde temizlik ve düzenlemeler yaparak iyileştirmeler gerçekleştirmiştir. Ancak arayüz öğeleri arasında akışla ilgili problemi çözmek mümkün olmamıştır. Daha doğru bir ifade ile proje yöneticisi bu problemin çözümünün mümkün olmadığını fark etmiştir.

Hiç MATLAB bilmeyen proje yöneticisi bu işlemler sırasında internette MATLAB kullanımı ile ilgili bir yazılım incelemiş ve MATLAB ile ilgili şu gerçeğin farkına varmıştır: *MATLAB ortamının guide isimli bir arayüz oluşturma olanağı vardır. Görsel yazılım geliştirme tekniğine uygun olarak önce bu ortamda arayüz oluşturulması gerekmektedir. Bu arayüz*

saklandıktan sonra otomatik olarak bir .m dosyası oluşmaktadır. Bu dosyada her bir GUI öğesine ait callback fonksiyonları otomatik olarak yerleşmiş gelmektedir. Yazılım geliştiriciler bu fonksiyonlarının gövdelerini oluşturarak yazılımını gerçekleştirmektedirler.

MATLAB'te doğru yazılım geliştirme stratejisinin bu olmasına rağmen yazılım geliştirici bu yolu tercih etmemiş, .m uzantılı dosyayı sıfırdan yazarak oluşturmuş ve tüm statik GUI öğelerinin dinamik GUI öğeleri gibi *uicontrol* fonksiyonu ile yaratılmasını sağlamıştır. Bu şekilde yazılımdaki genel yavaşlığının, akış kilitlenmesinin ve arayüz düzensizliğinin ana nedeninin görsel programla tekniğinin yanlış uygulanması olduğu proje yöneticisi tarafından anlaşılmıştır.

Bunun üzerine proje yöneticisi inisiyatifini ele almış ve yazılımı doğru bir şekilde baştan oluşturmaya karar vermiştir. Proje yöneticisi yazılımın 2. versiyonunun 10 gün içinde tamamlamıştır. MATLAB ortamını öğreniş ve yazılım geliştirimi eş zamanlı olarak seyretmiştir. Proje yöneticisi arttırımlı yaklaşım kullanmış ve gerçekleştirim sırasında birim ve bütünleştirme testlerini bolca gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak:

1. 2. versiyon yüksek bir interaktiflik derecesine sahiptir.
2. Akış sorunu tümüyle ortadan kalkmıştır.
3. Arayüz düzgün ve göze hoş gelmektedir.

Tüm bunların yanı sıra proje yöneticisi birim testler sırasında ilk versiyonda hacmin yanlış şekilde ve karmaşık bir yoldan hesaplandığını ve projenin bilimsel çekirdeği olan görüntü işleme modülünün yanlış çalıştığını tespit etmiştir. Ayrıca ilk versiyonda tespit edilen görüntüdeki düşük kontrast sorununun giderilmesi için ilk adımdan beri yazılım geliştiriciye önerdiği metotların düzgün olarak gerçekleştirilmediğini görmüştür. Dolayısı ile bu problemleri de gidermek durumunda kalmış ve gidermiştir.

Proje yöneticisi 2. versiyonu gerçekleştirirken birim ve bütünleştirme testleri ile yazılımı olabildiğince hatasız ve eksiksiz hale getirmiştir. Bu noktadan sonra sıra test mühendisinin gerçekleştirdiği testlere gelmiştir.

Test mühendisi ilk aşamada yazılımın fonksiyonları ve işlevi hakkında detaylı bilgi edinmiştir. Sonra kullanıcı modunda fonksiyon ve senaryo testleri gerçekleştirmiştir. Arayüzün uygunluğunu incelemiştir. Daha sonra bizzat kodu incelemiştir. Kodda if ve while gibi blokların koşullarını kontrol etmiştir. Akışın tıkanmasına ya da yanlış yönleneşine yol açabilecek karşılaştırma koşullarını kod üzerinden denetlemiştir. Yazılım geliştirici proje yöneticisi tarafından birim ve bütünleştirme

testleri çok dikkatli yapıldığı için düzeltilmesi gereken bir problem tespit edememiştir. Son olarak aşağıdaki uç nokta testleri gerçekleştirmiştir.

1. Girdi olarak DICOM dosyası seçilmemesi.
2. Kesit alanlarının yazıldığı liste kutusundan 1., sonuncu elemanların çıkarılışı ve tek bir eleman bulunduğu bu elemanın çıkarılması.

Yazılım geliştirici proje yöneticisi bu noktaları yazılım geliştirimi sırasında test etmiş ve gerekli kod düzenlemeleri yaptığı için yazılım uç nokta testlerinden de başarı ile geçmiştir.

4. Bulgular

Proje kapsamında geliştirilen yazılım karaciğer nakilleri ve nakli izleyen süreçte hayati önem taşımaktadır. Eğer yazılım testleri yazılım geliştirime entegre edilmeyip üstünkörü gerçekleştirilseydi telafisi mümkün olmayan olaylar yaşanabilecekti: Örneğin, ilk versiyonda hesaplanan hacim değerleri gerçeği yansıtmadığından, doktorun vereceği kararları önemli ölçüde etkileyecekti. Bu versiyonda kesit alanlarının kesitler arası aralıkla (0.75 mm) çarpılması ihmal edildiğinden hesaplanan hacim gerçek hacimden büyük hesaplanıyordu. Karaciğer nakillerinde vericinin hayatını sürdürebilmesi için

KAYNAKLAR

1. Orso A., Rothermel, G. *Software testing: a research travelogue (2000–2014)*. Proceedings of the on Future of Software Engineering, ACM., pp:117-132, 2014.
2. Alampalli S. *Structural Materials Technology: An NDT Conference*. CRC Press, 2000.
3. Jorgensen P.C. *Software testing: a craftsman's approach*, CRC Press, 2013.
4. Sutherland J. *Agile Development: Lessons learned from the first Scrum*, 2008.
5. Suzuki K, Epstein ML, Kohlbrenner R et al. *Quantitative radiology: Automated CT liver volumetry compared with interactive volumetry and manual volumetry*. AJR Am J Roentgenol 2011; 197(4):W706-12.
6. Deliorman G. *Test yöntemleri ile yazılım kalitesinin belirlenmesi ve iyileştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, 2015.

karaciğerinin en az %40'ının vücudunda kalması gerekir. Bu durumda ilk versiyon nakilden sonra vericide karaciğerin bu limitten daha az kalmasına neden olur ve vericinin ölümüne sebep olabilir. Ayrıca, alıcının nakilden sonraki takibinde de karaciğer olduğundan büyük olduğu görülerek, aslen öyle olmadığı halde, karaciğer gelişiminin düzgün seyrettiği sonucuna varılabildi. Bu da naklin başarısızlığı ve alıcının yaşamının sona ermesi anlamına gelirdi.

Dolayısı ile, sağlık sektöründeki yazılımların ne denli önemli olduğu bu proje ve elde edilen bulgular ile bir kez daha anlaşılmıştır. Şüphesiz her sektörün kendine özgü hayati durumları vardır ve bir örnekten yola çıkılarak yapılan genelleme ile test unsurunun yazılım geliştirmedeki hayati rolü ortaya konabilir [6]:

1. Yazılım testi müşterilerin mağduriyetini engeller.
2. Yazılım testi yazılımcıların titizlikle çalışmaları yönünde motivasyon unsuru oluşturur.

Tüm bunları bu projede yaşayarak gördük. Tüm yazılım geliştirme ekiplerinin test ekiplerine ihtiyaç duyduğunu biliyor ve şiddetle test konusunun üniversitelerde müfredata alınmasını öneriyoruz.



Bileşik Cümlelerde Yan Cümleciklerin Otomatik Etiketlenmesi

Metin BİLGİN¹, Mehmet Fatih AMASYALI²

¹ Tophane Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, BURSA

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

Özet : Bu çalışma, bileşik cümlelerde yan cümleciklerin otomatik olarak etiketlenmesi üzerinedir. Cümle, bir duyguyu, bir düşünceyi, bir isteği veya bir yargıyı belirten söz dizisidir. Bu söz dizisinde bir veya daha fazla yargı bulunabilir. Yüklemi birden fazla da olabilir. İçinde birden fazla yargı bulunan cümleler bileşik cümlelerdir. Ancak bu yargılardan biri temel cümle, diğeri ya da diğerleri yan yargı olan cümlelerdir. Cümle analizi ve cümleden bir anlam çıkarılması, doğal dil işleminin ana konularından biridir. Eğer ilgili cümlelerin söylemek istediği gerçek anlam çıkartılabilirse bu cümle makineler tarafından eyleme dönüştürülebilir, bir dilden başka bir dile çeviri yapılabilir ya da cümleden duygusal bir anlam çıkartılması sağlanabilir. Bir cümlelerin çözümlenmesi, ilgili dilin cümle yapısına bağlıdır. Türkçe, bitişken ve cümle içi öge dizilişleri serbest bir dildir. Bu nedenle diğer dil ailelerine göre çözümlenmesi daha zor bir dildir. Bizim önerimiz, özellikle sekans etiketleme problemlerinin çözümünde sıklıkla kullanılan Şartlı Rastgele Alanların bu problemin çözümünde kullanılabilir olduğudur.

Anahtar Sözcükler: Şartlı Rastgele Alanlar-Temel ve Yan Cümlecik-Makine Öğrenmesi-Doğal Dil İşleme

Automatic Labelling of Relative Clauses in Compound Sentence

Abstract : In this study, Automatic Labeling of relative clauses in compound sentences. The sentence is a word series that states an emotion, an idea, a wish or a judgment. In this word series there may be one or more judgment. Its verb may be more than one. The sentences which include judgment more than one are named as complex sentences. However, one of these judgments is named as main sentence, other or the others are called as subordinate sentences. Sentence analysis and making out the meaning of a sentence are one of the main topics of natural language processing. If real meaning requiring saying the relevant sentence can draw, this sentence can convert into action by machines, translate from one language to other language or enable to get the emotive meaning of the sentence. Analysis of a sentence depends on the sentence structure of the relevant language. Turkish is an agglutinative language and free-intrasentence arrangements of element. Therefore, it is a language difficult to analyze compared to other language families. Our suggestion is that conditional random fields used often especially in solving the sequence labeling problems can be available in this problem.

Keywords: Condition Random Fields, Main and Subordinate Sentence, Machine Learning, Natural Language Processing

1.Giriş

Cümle, bir duyguyu, bir düşünceyi, bir isteği veya bir yargıyı belirten söz dizisidir. Bu söz dizisinde bir veya daha fazla yargı bulunabilir. Yüklemi birden fazla da olabilir. O zaman cümledeki yargı cümlelerin yapısıyla ilgilidir. Cümlelerin yapı bakımından incelediğimizde 4 gruba ayrıldığını görürüz [1].

1.1. Basit Cümle

İçinde tek bir yargı bulunan cümlelerdir. Tek yüklemlidir. O cümleyi başka bir cümle tamamlamamıştır. Örnek cümleler;

Derslerine çok çalışmalısın.

Ağaç sevgisi her insanda olmalıdır.

1.2. Birleşik Cümle

İçinde birden fazla yargı bulunan cümlelerdir. Ancak bu yargılardan biri temel cümle, diğeri ya da diğerleri yan yargı olan cümlelerdir. Yüklemi çekimli bir fiil veya ek eylem almış isim soylu sözcük, sözcük öbeği olan ve asıl anlatılmak istenen cümle temel cümle; yüklemi fiilimsi, şart çekimli bir sözcük veya aktarma bir cümle olan cümleciklere yan cümlecik denir. Örnek cümleler;

Şimdi memleketimde olmak (Yan Cümlecik) / varmış.(Temel Cümlecik)

Dün izlediğimiz maçı (Yan Cümlecik) / kimse beğenmemiş. (Temel Cümlecik)

Metni güzelce okuyarak (Yan Cümlecik) / anlamaya çalış. (Temel Cümlecik)

1.3. Sıralı Cümle

Bir anlatımın içinde anlamca birbirine bağlı birden çok cümle bulunabilir. Her bir cümle, aslında tek başına yargı içeren bir anlatımdır, iki cümle, aralarında anlamca bağ olduğu için tek cümle şekline getirilir. Örnek cümle;

Dışarıda kar yağıyor, hava soğuk olmalı.

Mart kapıdan baktırır; kazma kürek yaktırır.

Sakla samanı, gelir zamanı.

1.4. Bağlı Cümle

Bağlı cümle biçim olarak sıralı cümleye çok yakındır. Sıralı cümlelerin içindeki cümleler birbirine virgül ya da noktalı virgülle bağlanır. Bağlı cümlede ise cümleler birbirine bağlaçlarla bağlanır. Örnek cümle;

Çevrenize alıştığınız anda ihtiyarlamışsınızdır.

Erkenden kalktım ve yola çıktım.

Bizde kalabilirsin veya şimdi Muratlarla

gidebilirsin.

Çok yorgunum ama toplantıya mutlaka katılmam lazımdır.

2.Yapılandırma

2.1. Şartlı Rastgele Alanlar

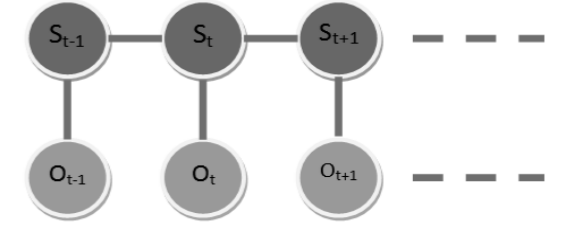
Şartlı Rastgele Alanlar (Condition Random Fields-CRF), Lafferty ve arkadaşları tarafından önerilen istatistiksel dizilim sınıflandırmasına dayanan bir makine öğrenmesi yöntemidir [2]. Dizilim sınıflandırıcıları bir dizilim içerisindeki her birime bir etiket atamaya çalışırlar. Olası etiketler üzerinde bir olasılık dağılımı hesaplar ve en olası etiket dizilimini seçerler.

Buna göre CRF modeli $p(o^*|s^*)$ olasılığını hesaplamak üzere geliştirilmiş bir olasılık modeli olarak tanımlanabilir. Burada $o^* = o_1, \dots, o_n$ olası çıktı etiketlerini belirtirken, $s^* = s_1, \dots, s_n$ giriş verilerini belirtir.

Grafiksel olarak Saklı Markov Modelini (Hidden Markov Model-HMM) ele alırsak, ard arda gelen düğümlerin birbiri ardından meydana gelme olasılıklarını etkilediği düşünülür. HMM ve Maksimum Entropi Markov Model (Maximum Entropy Markov Model-MEMM) gibi dizilim

sınıflandırıcısı olan CRF, bir dizilim içerisindeki her bir birime etiket atamaya çalışır [3].

Olası etiketler üzerinden en olası etiket dizilimini seçer. CRF, Varlık İsmi Tanımlama, POS etiketleme, Yüzeysel Parçalama vb. gibi problemlerde sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. CRF ile ilgili formül Eşitlik 1' de ve şekli Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Şartlı Rastgele Alanlar [4]

$$P(s|o) = \frac{1}{Z(\bar{\theta})} \prod_{t=1}^n \exp \left(\sum_j \alpha_j f_j(s_t, s_{t-1}) + \sum_k \beta_k g_k(s_t, o_t) \right) \quad (1)$$

$Z(\bar{\theta})$ tüm olası etiket dizileri için normalleştirme faktörüdür.

Eğitim derlemindeki her bir sözcük için nitelik fonksiyonları belirlenir. Eğitim kümesinde, nitelik fonksiyonları belirlenen sözcüklerin etiket bilgileri de mevcuttur. Buna göre nitelik fonksiyonları ve etiket dizilimleri belirlenen sözcüklerden faydalanılarak her bir niteliğe ait ağırlık değeri hesaplanabilir.

Bazı nitelikler o etiket türünü o sözcüğe atamak için yüksek ağırlıkta olabilirken, bazı niteliklerin o etiketi atamamak için ağırlığı düşük olabilir. Sistemi eğitmek sayesinde her bir nitelik için ağırlık değerlerini bulabileceğimiz bir CRF modeli oluşturulur.

Eğitim sayesinde oluşturulmuş CRF modeli, daha önceden etiketlenmemiş sözcükleri etiketlemek için kullanılabilir. Her sözcüğün niteliği belirlendikten sonra, her bir niteliğin ağırlığının belli olduğu CRF modeli sayesinde, her bir sözcüğün her bir etikete atanma olasılığı hesaplanabilir [5].

Sonuç olarak en olası etiket dizilimine Y^* dersek. Her bir sözcük dizilimi (o) için en yüksek olasılıklı etiket dizilimi eşitlik 2'de verildiği gibi en yüksek olasılığı seçerek bulunabilir.

$$Y^* = \text{argmax}(P(s|o)) \quad (2)$$

CRF, MEMM'den farklı olarak etiket önyargı sorununu çözmemektedir. Yani önceki sözcüklerden az bilgi taşıyanları hesaba katılmaz.

MEMM'de nitelik fonksiyonlarının ağırlık değerleri normalize edilmezken, CRF'de nitelik fonksiyonlarının ağırlık değerleri normalize edilir ve bu sayede çok düşük ağırlıklı değerlerle uğraşılması önlenir.

CRF çok sayıda sekans etiketleme görevlerinde hem MEMM'ler hem de HMM'lerden daha üstündür [6][7][8].

CRF'yi özetlersek;

- Yönsüz Şartlı (Diskriminatif) grafiksel model,
- Özellikler bağımsız değil,
- Gelecekteki gözlemleri dikkate alır,
- Parametre tahmini global optimumu bulmaya çalışır,
- Eğitim algoritması yavaş yakınsama sağlar,
- Parametre tahmininde büyük hesaplama maliyeti gerektirir.

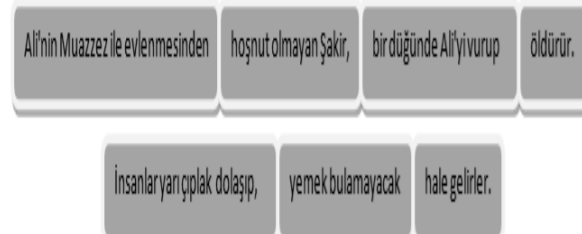
CRF, hız olarak MEMM ve HMM'den yavaş olsa da doğruluk anlamında diğer iki yöntemden daha başarılıdır.

CRF ve MEMM şartlı modeller olarak geçen HMM üretimsel model olarak adlandırılır.

CRF'de normalizasyon işlemi genel iken diğer iki yöntemde normalizasyon yereldir. MEMM'de HMM'den daha yavaş ama daha başarılı bir yöntemdir.

2.2. Veri Seti

Öncelikle çeşitli haber sitelerinden ve romanlardan edindiğimiz 1278 bileşik cümleyi elle yan cümleciklerine ayırdık. Şekil 2'de örnek bir gösterim görülmektedir.



Şekil 2. Yan cümleciklerine ayrılmış örnek cümleler [9]

3. Deneysel

3.1. Yan Cümleciklerin CRF ile Tespiti

Bu çalışmada önceden çeşitli haber siteleri ve romanlar elde edilen 1278 cümle dil bilgisi uzmanları tarafından temel ve yan cümleciklerine ayrılmıştır. Örnek cümleler Şekil 2'de görülmektedir.

Ardından elimizdeki cümleleri Zemberek Doğal Dil İşlemi kütüphanesini kullanan FatihParser [10] programı kullanılarak cümle içindeki kelimelerin çözümlemesi gerçekleştirilmiştir.

FatihParser, Türkçe ve diğer Türkî diller için tasarlanmış bir sözdizimsel çözümleyicidir. Yani cümleyi sözdizimsel bileşenlerine ayıran bir araçtır. Bu bileşenler öğeler, unsurlar, kelime grupları ve kelimelerdir. FatihParser dilbilimcilerin daha aşına oldukları bir ifade ile "cümle tahlili" yapan bir yazılımdır [10].

FatihParser programı ile elimizdeki 1278 cümledeki her kelimenin tek tek analizi yapılmıştır. Şekil 3'te örnek cümlelerdeki kelime çözümlemeleri görülebilmektedir.



Şekil 3. Kelime Analizi yapılmış örnek cümleler [9]

Kelime çözümlemesi yapılan cümleler, kendi yazdığımız program yardımıyla bizim belirlediğimiz etiketleme sistemine göre etiketlenmektedir.

1278 cümle sisteme verilerek otomatik olarak etiketlenmesi sağlanmıştır. Geliştirilen program aracılığıyla otomatik olarak etiketlenen cümleler, CRF sistemine verilebilecek formata çevrilmesi sağlanmıştır.

Etiketletmede kullanılan terimlerin açıklamaları Çizelge 1'de gösterilmektedir. Otomatik olarak etiketlenen ve CRF sistemine verilebilecek hale getirilen cümle örnekleri Çizelge 2'de görülebilmektedir.

Çizelge 1. Etiketlerin Açıklamaları [9]

Etiket	Tanımı
Basla	Yan/Temel cümlelerin başladığını belirtir
Devam	Yan/Temel cümlelerin devam ettiğini belirtir
Bitti	Yan/Temel cümlelerin bittiğini belirtir
bos	Cümle içindeki boşlukları belirtir
Noktalama	noktalama işareti olduğunu belirtir

Çizelge 2. Otomatik Etiketlenmiş Cümle Örnekleri [9]

Örnek Cümleler		
Giriş 1	Giriş 2	Çıkış
çocuk	isim	Basla
un	isim_tamlama-ın	Devam
bos	bos	bos
ad	isim	Devam
ı	isim_belirtme	Devam
bos	bos	bos
yusuf	Özel_isim	Devam
tur	isim_tanımlama_dır	Devam
bos	bos	bos
ve	conj	Devam
bos	bos	bos
öl	fiil	Devam
en	fiil_dönüşüm_en	Devam
ler	fiil_kişi_onlar_ler	Bitti
o	pron	Basla
nun	gen	Devam
bos	bos	bos
anne	isim	Devam
bos	bos	bos
ve	conj	Devam
bos	bos	bos
baba	isim	Devam
sı	isim_sahiplik_o_1	Devam
dır	isim_tanımlama_dır	Devam
.	Nokta	Bitti

Yapılan çalışma sonucunda elimizdeki 1278 cümle önce elle etiketlenmiş, ardından FatihParser ile kelime analizi yapılmış ve son olarak da geliştirilen yazılım yardımıyla otomatik olarak etiketlenmiştir.

Sözdizimi (Syntax) kuralları kelimelerin kelime gruplarını, kelime gruplarının da cümleleri nasıl oluşturacaklarını belirler. Yani cümle kurulurken (sentez) bu kaidelere uygun olarak kurulur. Cümle tahlili (analizi, çözümlemesi) ise cümlelerin kelime ve kelime gruplarından nasıl oluştuğunu analiz etmektir.

Örneğin "Zeynep bu romanı okudu" cümlesini tahlil edecek olursak:

Özne: Zeynep

Belirtili Nesne: bu romanı (sıfat tamlaması)

Sıfat: bu

Tamlanan isim: roman

Yüklem: okudu

şeklinde yapılabilir [10].

Elimizdeki 1278 cümlelerin 250'si test için 1028 tanesi eğitim için ayrılmıştır. CRF programı ile 1028 cümle eğitim için kullanılmış ve 104080 özellik çıkarılmıştır. Ardından da 250 cümle ile test aşaması gerçekleştirilmiştir. Elimizdeki eğitim setindeki etiketlerin frekansları Çizelge 3'te gösterilmektedir.

Çizelge 3. Eğitim Seti Etiket Frekansları [9]

Etiket	1026 Cümle	500 Cümle	250 Cümle	100 Cümle
Basla	2353	967	250	239
Devam	17423	7986	3778	1536
Bitti	2354	967	466	239
bos	7910	3701	1725	697
Noktalama	1500	698	336	133

4. Sonuçlar

CRF programı olarak C# tabanlı bir yazılım kullanılmıştır [11]. CRF ile gerçekleştirilen

cümlelerin otomatik olarak temel ve yan cümleciklerine ayırma deneyine ait eğitim seti cümle sayısı ve başarı oranları Çizelge 4'te ve Etiketleri başarı oranları Çizelge 5'te görülmektedir.

Çizelge 4. Eğitim Seti Başarı Oranları [9]

Eğitim Seti Cümle Sayısı	Çıkarılan Özellik	Başarı Oranı
100	21025	98.49
250	37355	98.46
500	59015	99.3
1028	104080	99.59

Çizelge 5 Etiketlerin başarı oranları

Eğitim Seti Cümle Sayısı	Basla	bos	Devam	Bitti	Noktalama
100	91.72	100	99.94	85.42	100
250	91.38	100	100	84.83	100
500	96.11	100	100	93	100
1028	97.8	100	100	95.91	100

250 cümlelik test seti içerisinde bulunan 569 yan cümleciklerin 543 adeti doğru olarak işaretlenmiş ve 95.43'lük bir başarı oranı yakalanmıştır.

5. Tartışma

Yapılan çalışma sonucunda, sekans etiketleme işlemlerinde sıklıkla tercih edilen CRF algoritması bileşik cümlelerdeki yan cümlecikleri otomatik etiketlemede kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Elle etiketlenmiş verilerle eğitilen CRF sisteminin cümleyi temel ve yan cümleciklere ayırmada yüksek bir başarı gösterdiği görülmüştür. Burada eğitim setinin büyüklüğünün başarının artışı arasında doğru bir orantı olduğu görülmüştür.

Cümleyi temel ve yan cümlecige ayırırken dilbilimcilerin arasında farklılıklar olması sistemin eğitim aşamasında doğru etiketlenmiş veri seti

sonucunu ortaya çıkardığı görülmüştür. Bu çalışmada 3 farklı dilbilimci ile çalışılmış ve eğitim seti bunların sonuçlarının birleştirilmesiyle oluşturulmuştur.

Sistemin veri seti elde etme bölümü geliştirilmeye açık kısımdır. Sistemin güvenliğinin artırılması ve daha kesin sonuçlara ulaşılabilmesi için eğitim ve test seti boyutu artırılmalıdır.

6. Teşekkür

Türk Dili ve Edebiyatı öğretmenleri Serdar DÜZ, Yeliz İNCİ ve Ayşe KALKAN'a desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

7. Kaynaklar

- [1] Türkçe Kaynak Sitesi, Yapılarına Göre Cümleler <http://www.turkcesinifi.com/yapilarina-gore-cumleler-t781.html> [Erişim Tarihi:10.6.2015].
- [2] Lafferty, J., McCallum, A. ve Pereira, F., (2001). "Conditional Random Fields: Probabilistic Models for Segmenting and Labeling Sequence Data", **International Conference on Machine Learning (ICML)**, 28 June-1 July 2001, Massachusetts.
- [3] Wallach, H.M., Conditional random fields: An introduction, http://www.inference.phy.cam.ac.uk/hmw26/papers/crf_intro.pdf [Erişim Tarihi: 15 Ekim 2014].
- [4] Cornell University Department of Computer Science, Sequence Tagging with HMMs-MEMMs, <http://www.cs.cornell.edu/courses/cs4740/2011sp/lectures/memms-4pp.pdf> [Erişim Tarihi: 11 Ekim 2015].
- [5] Kazkılınç, S., (2012). Türkçe Metinlerin Etiketlenmesi, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [6] Rau, L.F., (1991). "Extracting Company Names from Text", **Artificial Intelligence Applications of IEEE**, 24-28 February 1991, Miami.
- [7] MacQueen, J. B., (1965). "Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations", **Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, University of California Press**, 1:281-297.
- [8] Ekbal, A., Bandyopadhyay, S. ve Haque, R., (2009). "A Conditional Random Field Approach for Named Entity Recognition in Bengali and Hindi", **Linguistic Issues in Language Technology (LiLT)**, 2(1):1-44.

- [9] Bilgin, M., (2015). Ardışık Şartlı Rastgele Alanlarla Sekans Etiketleme, **Doktora Tezi**, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [10] Fatih Parser - Türkçe Çözümleyici <http://www.hrzafer.com/turkce-cumle-cozumleyici-fatih-parser> [Erişim Tarihi :10.06.2015].
- [11] CRF Program, CRFSharp, <https://crfsharp.codeplex.com> [Erişim Tarihi: 20 Ekim 2015].

Wordnet ve Bilgisayar Ağ Terimleri Sözlüğünün Oluşturulması

Yeşim Aktaş¹, Ebru Yılmaz İnce², Abdülkadir Çakır³, Akif Kutlu⁴

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Isparta

³ Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Isparta

⁴ Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta

ysimaktas@gmail.com, ebruince@sdu.edu.tr, abdulkadircakir@sdu.edu.tr, akutlu@hotmail.com

Özet: Wordnet kelimelerin kavramsal olarak ilişkilendirildiği bir sözlük veritabanıdır. Bu güne kadar Türkçe de dâhil olmak üzere birçok dil ile geliştirilmiştir. Bu çalışmada özellikle Türkçe Wordnet olmakla birlikte detaylı Wordnet literatür araştırması yapılmıştır. Uzun vadede ise bugüne kadar hazırlanmış ilişkili sözlüklerle birlikte en geniş Türkçe bilişim sözlüğü hazırlanmıştır. Böylelikle büyük bilişim projelerinin zemini olan ilişki bilimsel terimleri sözlüğü diğer sözlüklere göre ilişki ve kelime sayısı çokluğu olarak en büyük sözlük olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Wordnet, Ağ, Sözlük.

Wordnet and Creation of Networks Dictionary

Abstract: WordNet is a dictionary database of words that are conceptually related. So far, it has been developed with a lot of languages, including Turkish. In this survey study was conducted a literature review about WordNet especially in Turkish. In the long term, the largest Turkish dictionary with information related glossary has been prepared. Thus, the term relational information that the floor of the large IT projects as the sheer number of glossary relations and other dictionary words than has been the biggest dictionary.

Keywords: Wordnet, Network, Dictionary.

1. Giriş

Bilişim alanında ileri seviye projeler yapıldığı günümüz teknoloji dünyasında, yazılımcıların ihtiyaç duydukları bir takım alt yapılar bulunmaktadır. Proje geliştirmek için bu alt yapılar iyi kullanılmalıdır.

Bilişimin büyük sıkıntılarından biri yazılımcıların bilişim hakkında yeterli donanımı bulunmamasıdır.

Bu bilgi sıkıntısını gidermek adına, Türkçe bilgisayar ağ terimleri sözlüğünün olması

planlanan bu proje daha sonra bilişim terimlerinin, son aşamada ise Türkçe sözlüğün eklenmesiyle oluşturuldu.

Oluşturulan sözlük kelimelerin eş anlam, yakın anlam, zıt anlam ve tanımlarını sunan büyük bir veritabanıdır.

Derlenmesi amaçlanmış bu büyük sözlükten yola çıkarak; bilişim sözlüğü, sözlük olmanın yanı sıra, kavramsal ilişkileri yoluyla sözcüklere bağımlı cümleleri oluşturabilmektedir. Böyle oluşturulacak proje yelpazesi sınırları büyümektedir.

2. Wordnet

Pricenton Üniversitesi Bilişsel Bilimler Laboratuvarı'nda hazırlanmış İngilizce sözlük veri tabanıdır [1]. Wordnet oluşturulma amacı, anlamların bir araya getirilmesidir. Bunun için alt kavram-üst kavram ilişkisi kullanılmıştır. Ayrıca içerisinde eş anlamlı (synset) sözcükleri de barındırmaktadır ve sözcüklerin anlamlarına yer vermektedir.

Visdic ise; sözlük veri tabanlarını (Wordnet) XML yapısında tutan, düzenleme ve sunma imkânı sunan sözlüktür. Çeşitli sözlükler translyonel, eş anlam ve bağlantılı Wordnet yapısı sayesinde VisDic'e uyarlanabilmektedir [2].

2.1. Wordnet Ontolojisi

Wordnet bir kaç kaynaktan ontoloji olarak anılmaktadır ancak oluşturulma amacı dikkate alındığında böyle bir amacı yoktur. Asıl amaç, İngilizce sözcüklerin bir takım ilişkilerle bir yapı haline getirilmesidir [3]. Böylece alt kavram-üst kavramlar oluşturulmuştur. Bu sebeple Wordnet kavramsal bir ontoloji olarak görülebilmektedir.

2.2. Türkçe Wordnet

İngilizce Wordnet'in, doğal dil işleme çalışmalarında kullanım alanı artınca, diğer diller için de Wordnet'ler geliştirilmeye başlanmıştır. Hâlihazırda kırkın üzerinde farklı dil için Wordnet çalışması yapılmıştır. Ayrıca bunun üzerine EuroWordnet ortaya çıkmıştır. EuroWordnet 8 farklı Avrupa dili için geliştirilmiştir. Her dil için ayrı birer Wordnet oluşturulmuştur [4].

EuroWordnet gibi Balkan dilleri için de Balkanet oluşturulmuştur [5]. Aynı şekilde

Balkanet projesi altında Türkçe Wordnet hazırlanmıştır [6].

2.3. Türkçe Wordnet XML Yapısı

Türkçe WordNet [7], XML yapısı üzerine oluşturulmuştur. Başlama ve bitiş tagları vardır. Tüm kelimelerin yalnızca bir tane <SYNSET>, <ID> ve <POS> tagı vardır. En az bir tane <LITERAL> ve al tagı <SENSE> vardır. Sözdizimsel boşlukların özel tagı; <NL> yes </NL> 'dir. Taglarda değer bütünlüğü korunmuştur. Tüm <ID> tagları ENG20-XXXXXXXXX-Y şeklinde III numaralarından oluşmuştur. Burada X numaraları ve Y n, v, a ya da b'yi temsil eder. Bu durum <ILR> tagları için de geçerlidir. Tüm <POS> tagları yalnızca n, v, a ya da b'den oluşur. Eğer <BCS> tagı varsa Subset I, Subset II, Subset III'ü temsilen sırasıyla 1, 2, 3 değerini alır. <LITERAL> <SENSE> </SENSE> </LITERAL> ya da <DEF> </DEF> gibi boş taglar da vardır [6].

```
<SYNSET><ID>BILI-00000080</ID><SYNONYM><LITERAL>leble<SENSE>1
</SENSE></LITERAL></SYNONYM><DEF>Dış kabuğu çıkarıldıktan sonra fırında
kavrulup eğlencelik olarak yenilen nohut.</DEF><SNOTE>Roasted chickpeas
consumed like nuts. (SEE PICTURE)</SNOTE><POS>n</POS><ILR>ENG20-
07089248-n</TYPE>hypemym</TYPE></ILR><STAMP>orhanb 2004/04/22</STAMP>
</SYNSET>
```

Şekil 1: Türkçe Wordnet XML Yapısı

2.4 Türkçe Wordnet'in Otomatik Oluşturulması

Türkçe Wordnet'in otomatik oluşturulması için otomatik çeviri ve şablon kullanılmıştır [7]. Yapılan çalışmada çeviri için orijinal Wordnet ilişkileri kaydedilmiş ve Türkçeleştirilmiştir. Daha sonra buna uygun bir yazılım geliştirilmiştir. Şablon metodunda ise her bir ilişki için özel şablonlar bulunmuş ve bu şablonların etrafındaki kelimelerin o şablonun gösterdiği ilişki içinde oldukları öne sürülmüştür. Elde edilen örnekler, eklerine ayrılarak; ekler ve şablonlar uzayında ifade edilmiştir. Daha sonra örnekler istenilen ilişkiye sahip olup olmadıklarına göre 2 sınıf haline getirilmiştir [7].

2.5 Wordnet ve Diğer Sözlüklerde Kelime Çıkarımı

Konuşma dilinde ana sözcüklerin çıkarımı için Plus tarafından incelenmiştir [8].

Başka bir çalışmada; kelimelerin tanımlarının farklı sözcüklerden oluştuğu görülüp, tanımlar göz ardı edilerek başarı oranı hesaplanmıştır [9].

Güngör, çalışmasında; sözlükteki yapı ve kavramları inceleyip, kullanılan sözlüğe ilişkin özellikler tespit etmiştir. 11 adet kural ve biçim bilimsel kriterler kullanmıştır. İngilizce WordNet'ten 21 grup kullanmış, oluşturduğu kural tabanlı yöntem uygulayarak, Türkçe için bütün sözlükteki anlam bilimsel ilişkileri çıkarmıştır [10].

3. Bilgisayar Ağ Terimlerinin Derlenmesi

3.1 Kullanılan Sözlükler

Bilişim sözlüklerinin birleştirilmesi hazırlanan XML dosyasında; Türkçe Wordnet, Türk Dil Kurumu TDK Eş Anlamlar sözlüğü [11], Türkiye Bilişim Demeği bilişim sözlüğü [12], Eş Anlam-Yakın Anlam sözlüğü [13] ve oluşturulan sözlük kullanılmıştır.

Sözlük	Kelime Sayısı
Wordnet	14.796
TDK Eş Anlamlar Sözlüğü	125.009
Eş Anlam-Yakın Anlam Sözlüğü	82.938
TBD Bilişim Sözlüğü	Yaklaşık 12.000
Kendi Oluşturduğumuz Sözlük	210.001

Tablo 1: Kullanılan Sözlükler

3.2 Oluşturulan Sözlüğün Yapısı

Bu çalışmada, Tablo 1'de sunulan tüm sözlükler yazılım kullanılabilirliği ve hiyerarşi açısından tek bir txt dosyasında birleştirildi.

Sözlüğün yapısının, her ne kadar eş anlam ve yan anlam üzerine oluşturulması düşünülse de, farklı projelere katkı sağlaması amacıyla tanım ve zıt anlamlara da yer verilmesine karar verilmiştir. Sözlük yapısı, bilgisayar ağ terimlerinin değişik anlamlarının önem sıralarına göre hazırlanmıştır.

Kelime | **Kelimenin Eş Anlamı** | **Kelimenin Yakın Anlamı** | **Kelimenin Zıt Anlamı** | **Tanımı** şeklinde “|” taglarıyla 5 bölüme ayrıldı.

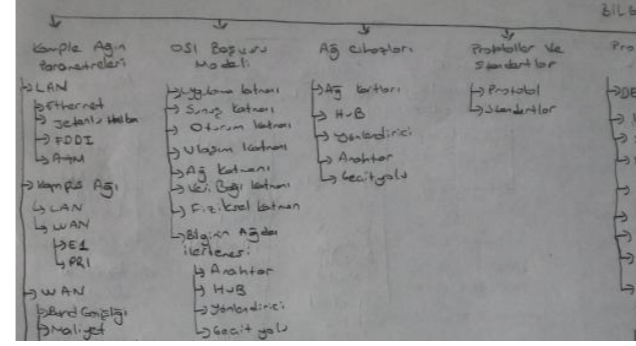
```
halka|(null)|ring|(null)|(null)|
yıldız|(null)|star|(null)|(null)|
ağaç|(null)|tree|(null)|(null)|
örül|(null)|knot|(null)|(null)|
```

Şekil 2: Oluşturulan Sözlüğün Yapısı

3.3 Bilgisayar Ağ Terimleri Sözlüğü Oluşturma

Bilgisayar ağ terimlerinin oluşturulma sürecine, kavram haritalarını oluşturmakla başlanmıştır. Kavramlar arası ilişki düşünüldüğünde kavram haritası kullanarak oluşturulan sözlük başarılı olacağı düşünülmüştür.

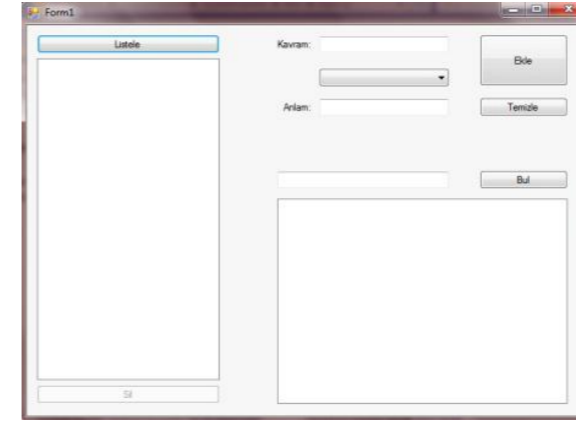
Oluşturulan sözlük kelimelerin İngilizce karşılıklarının, eş anlam, zıt anlam, yakın anlam ve tanımlarının oluşturulduğu kısımdır. Kelimelerin oluşturulma sürecinde Rıfat Çölkesen'in “Bilgisayar Haberleşmesi ve Ağ Teknolojileri” kitabı içeriği kullanılmıştır [14].



Şekil 3: Sözlük Oluşturma Aşaması

3.4 Yazılımın Oluşturulması

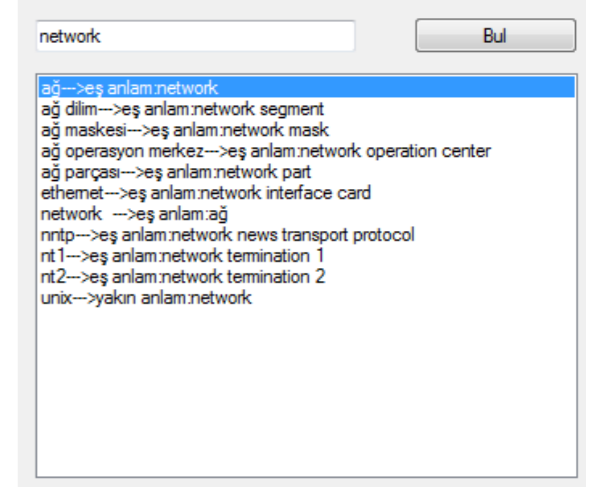
Yazılım .NET için geliştirilmiş güçlü bir dil olan C# ve bilinen en iyi derleyicisi Visual Studio kullanılarak oluşturulmuştur.



Şekil 4: Oluşturulan Yazılımın Arayüzü

Geliştirilen yazılımın kelime arama kısmında; aranan kelime için öncelikle sözlükte birinci tag olan kelime bilgisine bakılır, daha sonra ikinci ve üçüncü kısım olan eş anlam ve yakın anlam taraması yapılarak sonuç kullanıcıya iletilmektedir.

Örneğin: "network" kelimesi için arama yapıldığında öncelikle "network" olan kelimeler daha sonra "network" ile eş anlamlı ve birinci dereceden ilişkisi olan sözcükler listelenmektedir.



Şekil 5: Kelime Arama

Ayrıca yazılıma küçük ek yazılım olarak, farklı kaynaklardan ulaşılarak kullanılan sözlüklerin güncellenmesi halinde bu çalışmada oluşturulan sözlüğe uyarlanması için küçük bir güncelleme parçası eklenmiştir.



Şekil 6: Sözlük Güncelleme Eklentisi

4. Sonuç ve Öneriler

Oluşturulan sözlük Türkçe alanda yapılan en büyük bilişim sözlüğü özelliğini taşımaktadır. Sözlükte veriler açıkça gösterilmekte ve anlamsal ilişkileri çıkarılabilmektedir. Diğer sözlüklere kıyasla çevrimiçi olmayan ortamlarda çalışabilme ve sözlük ekleme çıkarma seçeneği bulunmaktadır. Geliştirilen yazılımda bulunan bilişim sözcükleri, bilişim altyapılı projelerin tümünde kullanılabilmektedir.

Gelişen teknolojiyle birlikte sözlüğe sözlük eklenmesi gerektiğinde, yazılımda bulunan sözlük güncelleme eklentisi ile kelime ve ilişkileri eklenmesi yapılabilmektedir. Yazılım sözlük konusunda işlemlerin sınırı

çoğaltılıp, farklı taglar eklenmesine izin vermektedir.

5. Teşekkür

Yazarlar, çalışmanın gerçekleşmesinde 4534-YL1-15 numaralı proje ile maddi destek sağlayan BAP ve 114E952 numaralı proje ile maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkürü borç bilirlir.

6. Kaynaklar

[1] Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D., & Miller, K. J., **Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database**, *International Journal of Lexicography*, 3, 235–244, (1990).

[2] Horak, A., Smrz, P., VisDic . Wordnet Browsing and Editing Tool, Masaryk University, 2005.

[3] Güner, E.S. Makine Çevirisinde Yeni Bir Bilgisayım Sal Yaklaşım, **Yayımlanmış doktora tezi**, Trakya Üniversitesi, Edirne, (2005).

[4] Vossen, P., EuroWordNet: A Multilingual Database with Lexical Semantic Networks, **Computational Linguistics**, Vol. 25, 427–430, (1998).

[5] Tufis, D., Cristea, D., & Stamou S., BalkaNet: Aims, Methods, Results and Perspectives: A General Overview, **Romanian Journal of Information science and technology**, 7.1-2, 9-43, (2004).

[6] Bilgin, O., Cetinoğlu, O., & Oflazer, K., Building a WordNet for Turkish, **Romanian Journal of Information Science and Technology**, 7.1-2, 163-172, (2004).

[7] Amasyalı, M. F., Türkçe WordNet'in Otomatik Olarak Oluşturulması, SIU 2005, (2005).

[8] van der Plas, L., Pallotta, V., Rajman, M. ve Ghorbel, H., 2004. Automatic Keyword Extraction from Spoken Text. **A Comparison of two Lexical Resources: the EDR and WordNet**, CoRR, cs.CL/0410062

[9] Aydın, C.R., Erkan, A., Güngör, T., Takçı, H., Sözlük Kullanarak Türkçe için Kavram Madenciliği Metotları Geliştirme, **Akademik Bilişim**, 2014, Mersin.

[10] Güngör, O., Güngör, T., Türkçe Bir Sözlükteki Tanımlardan Kavamlar Arasındaki Üst Kavram İlişkilerinin Çıkarılması, **Akademik Bilişim**, 2007, Kütahya.

[11] Türk Dil Kurumu Ana Sayfası, <http://www.tdk.gov.tr/>, **Türk Dil Kurumu**. Erişim Tarihi:21.09.2015.

[12] Bilişim Sözlüğü, <http://www.tbd.org.tr/index.php?sayfa=sozluk>, **Türkiye Bilişim Derneği**. Erişim Tarihi:22.10.2015.

[13], mythes-tr, <https://github.com/maidis/mythes-tr>, **Türkçe Eş Anlamlar Sözlüğü** Erişim Tarihi: 20.08.2015.

[14] Çölkesen, R., Örencik B., **Bilgisayar Haberleşmesi ve Ağ Teknolojileri**, 1448s., İstanbul, 2003



Türkiye Radyo-Televizyon Kurumu Web Sitesi Kullanılabilirlik Analizi

Emre Kazanı, Fatih Gülüşenı, Osman Büyükköroğlu, Coşkun Aygünı

¹TRT Bilgi Teknolojileri Dairesi Başkanlığı, Gazi Üniversitesi

emre.kazan@trt.net.tr, fatihgulusen@hotmail.com, osman.buyukkoroglu@trt.net.tr, caygun23@gmail.com.tr

Özet - Gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde tüm kurumlar için web siteleri çok önemli hale gelmiştir. Web sitelerinin kullanılabilirliği kurum imajı ve kullanım kolaylığı için vazgeçilmez bir faktördür. Bu çalışmada Türkiye Radyo-Televizyon Kurumu web sitesinin kullanılabilirliği incelenmiştir. Bunun için gerçek kullanıcılar ve gerçek görevler ile yapılan kullanılabilirlik testi on kişiye uygulanmıştır. Kullanılabilirlik testinde deneklere web sayfasının çeşitli bölümlerinin kullanımını gerektiren on altı soru yöneltilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlardan web sitesinin bazı bölümlerinde genel memnuniyetsizlik gözlenmiştir. Bu gözlemlere dayanarak sorunların çözülebilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler— TRT, kullanılabilirlik, web sitesi tasarımı

Turkish Radio-Television Corporation Web Site Usability Analysis

Abstract - Today with developing technology, web sites have become very important point for all establishments. The usability of web sites is indispensable factor for institute image and usage ease. In this study, the usability of Turkish Radio and Television Corporation's web site is examined. For this reason usability testing which are made with real users and real tasks is carried out for 10 people. Sixteen questions that require the usage of the web page were prepared and directed to users in usability testing. The results revealed that there is general dissatisfaction about some part of web site. On the basis of these observations, some suggestions are made for the issues to be resolved.

Keywords—TRT, Usability, web site design

1.GİRİŞ

İnternetin çok yaygınlaştığı günümüzde web siteleri kurumlar için çok büyük öneme sahiptir. Kamu-özel tüm kurumların dünyaya açılan penceresi konumundaki web siteleri, adeta kurumların kalite seviyesini tespit etmeye yarayan bir etken konumundadır. Günümüzde bir kuruluş hakkında bilgi edinilmek istendiğinde ilk yapılan şey, ilgili kuruluşun web sitesine bakmak olmaktadır. Bu nedenle web

sitelerinin etkili bir şekilde tasarlanması son derece önemlidir.

Kamu kurumları için kullanılabilir ve etkili bir web sitesine sahip olmak çok önemlidir. Özellikle de ülkemizin kamu yayıncı kuruluşu Türkiye Radyo-Televizyon Kurumu(TRT) için daha da ayrı bir öneme sahiptir. Bünyesinde 13 televizyon ve 18 radyo kanalı barındıran aynı zamanda 36 dilde web sitesinden yayın yapan TRT için web sitesi



kullanılabilirliği çok önemlidir. Bu çalışma kapsamında www.trt.net.tr web sayfası kullanılabilirlik prensipleri açısından incelenmiş ve elde edilen sonuçlardan faydalanarak, web sitesinin kullanılabilirliğini olabilecek en üst seviyeye çıkarmak hedeflenmiştir.

2.KULLANILABİLİRLİK

Kullanılabilirlik, bilgisayarların insan hayatına girmesi ve bunun sonucunda insan-bilgisayar etkileşimindeki zorlukların üstesinden gelme mantığı ile ortaya atılmıştır. Kullanılabilirlik kavramı, etkililik, etkinlik, performans ve kullanıcı memnuniyeti gibi bir dizi kavram içermektedir. [1]

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) kullanılabilirliği şu şekilde tanımlamıştır: “Bir ürün belirli kullanıcılar tarafından belirli amaçlar için, belirlenmiş ortamlarda ne kadar etkili, etkin ve memnuniyet verici şekilde kullanılmaktadır.” [2]

Kullanılabilirliği farklı şekilde tanımlayanlarda vardır. Kılıç ve Güngör’e (2006) göre kullanılabilirlik, kullanıcının bir ürün veya sistemle olan etkileşimini etkileyen faktörlerin birleşimidir. Bu faktörlerin tasarım aşamasında dikkate alınmasıyla daha kullanılabilir sistemlerin geliştirilmesi mümkün olabilmektedir [3]. Nielsen’e (1993) göre ise kullanılabilirlik; kullanıcıların etkileşim içinde olduğu site arayüzlerinin öğrenilebilir, etkin, hatırlanabilir, az sayıda hatadan oluşan ve tatmin, beğeni hissi veren özelliklerde olmasını kapsar.[4]

Kullanılabilirlikte amaç, kullanıcıların beklenti ve ihtiyaçlarına uygun web siteleri tasarlamaktır. Tasarlanan web sitelerinin kullanıcıların bilişsel yapısı ve genel kullanım tutumları ile uyumlu olması hedeflenmektedir. Ayrıca kullanılan web sitesinin etkililiğini, etkinliğini ve memnuniyet derecesini artırmak da diğer bir kullanılabilirlik ölçüsüdür.[5]

Kullanılabilirlik Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu(ISO)’ya göre etkililik, etkinlik ve kullanıcı memnuniyeti birleşiminden oluşur. Etkililik bir sistemin kullanımı ile belirlenen amaçlara ulaşması, etkinlik ise bu amaçlara ulaşmak için harcanması gereken kaynakların ölçüsüdür[6]. Kullanıcı memnuniyeti de sistemi kullanıcının kabullenmesi şeklinde tanımlanabilir.

Kullanılabilirlik değerlendirme yöntemleri üçe ayrılmaktadır: Sorgulama (inquiry), İnceleme (inspection) ve Kullanılabilirlik Test (usability testing) [7]. Sorgulama yönteminde anketler yardımıyla kullanıcıların ürün hakkındaki görüşleri alınmaktadır. İnceleme yönteminde ise ürün uzmanlar tarafından incelenmektedir. Herhangi bir bilgi sisteminin bir kullanıcısının o sistemi ne kadar etkin, etkili ve tatminkar kullandığını anlamak amacıyla kullanılan değerlendirme yöntemine Kullanılabilirlik Testi adı verilmektedir [8]. Kullanılabilirlik testleri gerçek kullanıcılar ve gerçek görevler ile yapılan ve arayüzlerin değerlendirilmesinde kullanılan çok yaygın bir kullanılabilirlik metodudur.

Bu çalışma ISO’nun tanımladığı şekilde TRT web sitesinin kullanılabilirliği etkililik, etkinlik, ve kullanıcı memnuniyeti açısından incelenmiştir. TRT web sitesinin kullanılabilirliğini ölçmek için Kullanılabilirlik Testi yöntemi seçilmiştir. Bu yöntem uygulanırken katılımcılara TRT web sitesi içinde yapabilecekleri bazı görevler verilmiş ve bu görevlerin başarıyla yerine getirilip getirilemediği ve eğer başarılı bir şekilde görev tamamlanmışsa ne kadar sürede tamamlandığı ölçülmüştür.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Türkiye Radyo-Televizyon Kurumu web sitesinin kullanılabilirliği Kullanılabilirlik testleri yardımıyla ölçülmek istenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmek için 100 adet katılımcıya

aşağıda ayrıntıları verilen 16 farklı görev verilmiş ve bu görevleri ne kadar sürede yaptıkları ölçülmüştür. Aynı zamanda katılımcılar bu görevleri yerine getirirken sesli düşünceleri istenmiş ve tepkileri not edilmiştir.

Katılımcılar rastgele seçilmiştir ve katılımcıların cinsiyetleri, bilgisayar kullanım düzeyleri, internet kullanım düzeyleri ve TRT personeli olup-olmadıkları dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirirken katılımcıların demografik özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Aşağıda Tablo-1’de katılımcıların özellikleri görülmektedir.

Özellikler	
Cinsiyet	
Kadın	3
Erkek	7
Bilgisayar Kullanım Düzeyi	
Çok Az	0
Orta	2
İyi	3
Çok İyi	5
TRT Personeli mi?	
Evet	5
Hayır	5
İnternet Kullanım Düzeyi	
Çok az	2
Orta	3
İyi	5

Tablo-1: Katılımcıların Demografik Özellikleri

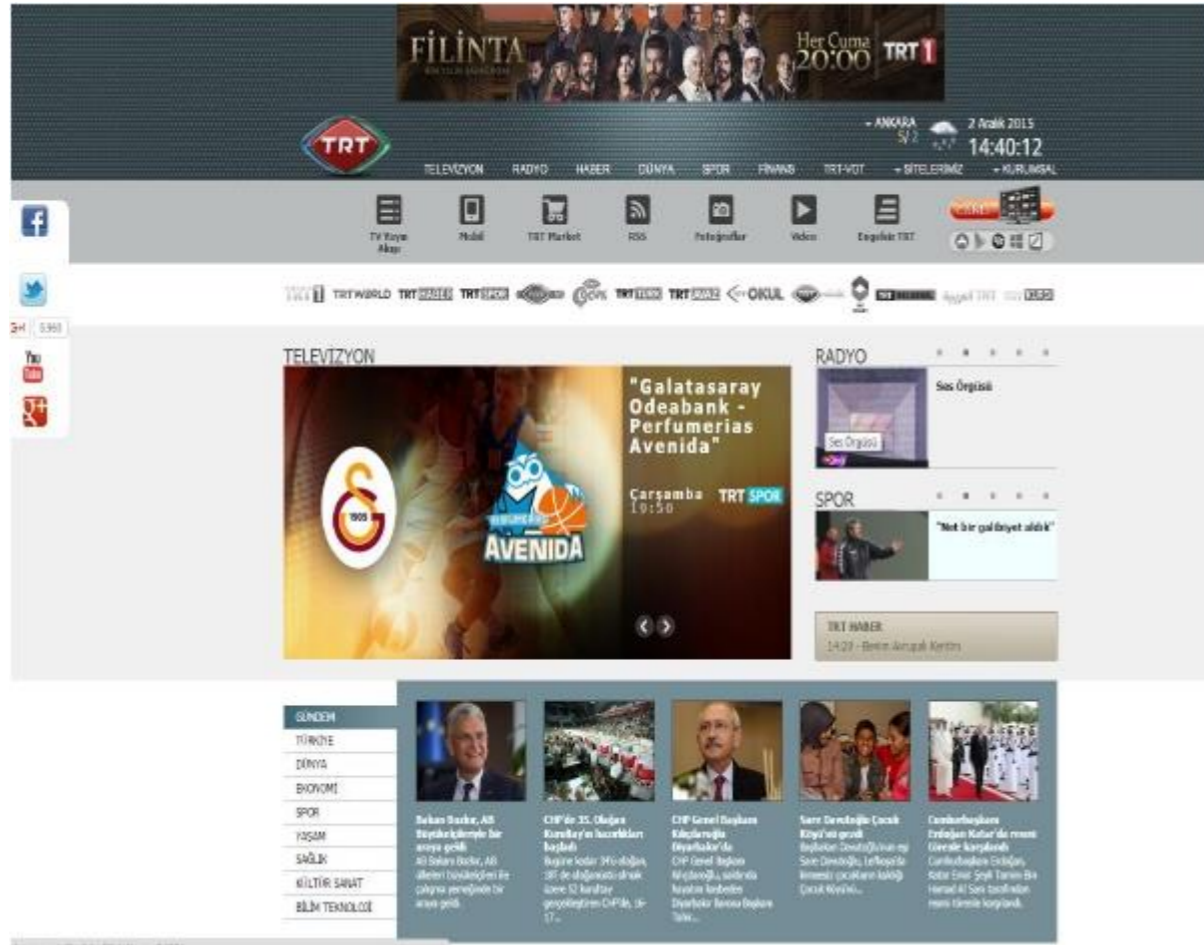
Katılımcılara verilen görevler rastgele seçilmemiştir. Görevler belirli bir plan dahilinde seçilmiştir. TRT web sayfası Kurumsal, Televizyon, Radyo, Diğer olmak üzere 4 bölüm halinde incelenmiştir. Bu dört bölümün hem kendi içinde hem de

kendi aralarında kullanılabilirlik düzeyi ölçülmeye çalışılmıştır.

1	TRT Genel Müdürlüğü'nün tarihçesini bulunuz
2	TRT Genel Müdürlüğü yönetim kurulu üyelerini bulunuz
3	TRT'nin ihale ilanlarını bulunuz
4	Reklam ücret tarifelerini bulunuz
5	TRT1 kanalının yayın akışını bulunuz
6	TRTHaber kanalını canlı izleyiniz
7	Seksenler dizisinin eski bölümlerini bulunuz
8	TRT Okul kanalının iletişim bilgilerini bulunuz
9	TRT'nin kaç tane radyo kanalı olduğunu öğreniniz
10	TRTTürkü radyo kanalını canlı dinleyiniz
11	TRTFM radyo kanalının yayın akışını bulunuz
12	TRT radyo kanalları ile ilgili herhangi bir telefon bulunuz
13	Yayın şikayet ile ilgili iletişim adreslerini bulunuz
14	TRT Türkmençe sayfasını bulunuz
15	TRT müzesinin sayfasını bulunuz
16	Herhangi bir sayfayı açtıktan sonra tarayıcının geri sekmesini kullanmadan anasayfaya gidiniz

Tablo-2: Görevler

Katılımcılara verilen görevlerden ilk dört soruda TRT web sayfanın kurumsal bilgiler içeren bölümlerinin kullanılabilirliği ve öğrenilebilirliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. TRT'nin temel iki işlevi olan Televizyon ve Radyo ile ilgili web sayfalarının kullanılabilirliği 5-12. görevlerle ölçülmek istenmiştir. 13. görevde web sitesinin iletişim bölümünün, 14. görevde TRT'nin farklı dillerdeki web sayfalarının, 15.görevde TRT'nin diğer web sitelerinin kullanılabilirliği, 16. görevde ise altsayfalardan anasayfaya kolay ulaşıp-ulaşılamadığı ölçülmek istenmiştir.



Resim-1:TRT web sitesi anasayfası

4.BULGULAR

Katılımcılar 9. görevde %40, 11. ve 14.görevlerde %80, 10. ve 13. görevlerde %70, 12. görevde %0, diğer görevlerde ise %100 başarı göstermişlerdir.

Katılımcıların görevlerdeki başarıları ve görev süreleri incelendiğinde;

- “ Katılımcıların büyük çoğunluğu kurumsal bilgilere kolay ulaşmışlardır. Özellikle kurumsal bilgilerle ilgili ilk görevi gerçekleştirdikten sonra diğer görevleri tüm katılımcılar çok hızlı gerçekleştirmiştir.
- “ Katılımcılar TV ile ilgili verilen görevlerden 3 tanesini kolay bir şekilde tamamlarken, çoğunlukla geçmiş

programlarla ilgili arşiv videolarına ulaşmakta zorluk çekmişlerdir.

- “ Tüm katılımcılar radyo ile ilgili görevlerde zorlanmışlardır. 12.Görevi tüm katılımcılar gerçekleştiremezken, 9.görevi 6 katılımcı, 10.görevi 3 katılımcı, 11. görevi ise 2 katılımcı gerçekleştirememişlerdir.
- “ Diğer kategorisinde değerlendirilen görevlerde 13. Görevi 3 katılımcı, 14. görevi 2 katılımcı gerçekleştirememiştir. Ayrıca 13, 14 ve 15. görevlerde tüm katılımcılar zorlanmıştır.

Katılımcılar görevleri yaparken sesli düşünceleri istenmiş ve tepkileri yorumları not edilmiştir. Katılımcılar genel

olarak sitede içeriğin yoğun olmasından ve bu içeriğin karmaşık bir şekilde sunulmasından, arama motoru ve site haritası olmamasını şikayet etmişlerdir. Çoğu katılımcı televizyon ile ilgili çok içerik varken radyo ile ilgili içeriğin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda anasayfanın çok karmaşık ve uzun olduğu katılımcıların dikkatini çeken diğer etkenlerdendir.

Katılımcıların en çok verdikleri tepkiler aşağıdaki belirtilmiştir.

- “arama motoru nerede”
- “çok karmaşık”
- “bunu yanlış yere koymuşlar”
- “Anasayfaya nasıl döneceğim”
- “radyolarla ilgili hiçbir bilgi yok”
- “radyolara önem verilmemiş”

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

TRT web sitesi hakkında toplanan bulgular incelendiğinde öncelikle anasayfada kullanılabilirliğe olumsuz etki edici bazı etkenler olduğu görülmektedir.

Anasayfa üzerinden Görev 3,4,5,11,14,15 ‘e doğrudan 1 tıklama ile ulaşabilmekte, görev 1,2,6,8,9,10,13 ‘e ise 2 tıklama ile ulaşabilmektedir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde anasayfadan kolaylıkla ulaşılacak görevlerin birçoğunun uzun sürelerde gerçekleştirilmesi anasayfanın kullanılabilirliği açısından olumlu sonuçlar vermemektedir. Anasayfa içerik olarak çok yoğun tutulmuş ve uzun bir şekilde tasarlanmışlardır. Bu nedenle katılımcılar anasayfadan bulunan linkleri gözden kaçırıp alt sayfalarda bulmaya çalışmışlardır. Anasayfada arama motoru veya site haritası olmaması, altsayfalardan anasayfaya ulaşabilmek için sadece kurum logosuna tıklayarak ulaşabilmesi anasayfanın diğer başarısız taraflarıdır.

Anasayfanın daha kullanılabilir olması için öncelikle içeriğin azaltılması, daha sade bir anasayfa tasarlanması gerekmektedir. Site içi arama motoru ve site haritası eklenmesi daha iyi sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Ayrıca ziyaretçilerin TRT web sitesini ziyaret etme amaçları anketler veya sitede en çok tıklanan bölümler incelenerek tespit edilerek anasayfa tasarlanırken dikkate alınması kullanılabilirliği olumlu yönde etkileyecektir.

Elde edilen bulgulardan kurumsal bilgiler içeren bölümlerin tüm katılımcılar tarafından başarıyla ve kısa sürede gerçekleştirilmesi web sitesinin bu bölümünün başarılı olduğunu göstermektedir.

Web sitesinde televizyon ile ilgili verilen görevlerin sonuçları değerlendirildiğinde 7. görev haricinde kullanıcıların hızlı bir şekilde görevlerini tamamladıkları gözükmektedir. Web sitesinin başarılı yanlarından birisi de tüm televizyon kanallarına ait ayrı bir web sitesinin bulunması, bunlara anasayfadan kolaylıkla ulaşılabilmesi ve tatmin edici içeriğe sahip olmasıdır. Bu kısımda geçmiş programlara ait videoların daha kolay ulaşılacak şekilde tasarlanması faydalı olacaktır.

TRT web sitesinin içerik ve tasarım olarak en başarısız bölümü radyo ile ilgili kısımlarıdır. Radyo ile ilgili görevlerden olan 12. görevde tüm katılımcıların, 9,10 ve 11. görevlerde de bazı katılımcıların başarısız olması, başarılı olanların da görevlerini çok uzun sürede tamamlamaları ilgili kısmın kullanılabilirlik açısından başarısız olduğunu ispatlamaktadır.

Radyo ile ilgili yeterli ve düzenli bir içerik sağlanması gerekmektedir. Ayrıca radyo kanallarına da televizyon kanalları gibi ayrı site yapılması veya site içinde ayrı bölümler yapılması faydalı olacaktır.

Sitenin diğer bölümleri ile ilgili görev süreleri ve katılımcıların yorumları incelendiğinde, TRT’nin farklı dillerdeki

web sayfalarına anasayfadan doğrudan ulaşılabilir olmasına rağmen katılımcılar zorlanmıştır. Bunun nedeni ise anasayfada flu gösterilmesi ve dikkat çekmeyen bir yerde olmasıdır. Aynı zamandan anasayfada TRT-World tıkladığında İngilizce sayfa gelmektedir ve diğer diller yine flu ve dikkat çekmeyecek bir yerdedir. İngilizce dışındaki diğer dillerdeki sayfalara ulaşmak oldukça güçtür. Farklı dillerdeki sayfalara ulaşmak isteyenlerin tamamına yakınının Türkçe bilmediği düşünülecek olursa anasayfadan tüm dillerdeki sayfalara kolay ulaşılabilmesi için anasayfada daha belirgin hale getirilmelidir.

Sitenin iletişim ile ilgili bölümlerinin daha anlaşılır hale getirilmesi, birimlerin iletişim bilgilerinin daha düzenli olması gerekmektedir. TRT' nin öncelikli işlevi dışında kalan müze, 23. Nisan gibi sitelere anasayfada belirgin hale getirmek ve düzenli bir şekilde sunmak faydalı olacaktır.

Sonuç olarak, TRT web sitesi çok yoğun bir içeriğe sahip olduğu için bir bütün olarak kullanılabilirliğini değerlendirmek oldukça zordur. Bu nedenle çalışmamızda web sitesi Kurumsal Bilgiler, Televizyon, Radyo ve Diğer olmak üzere dört bölümde incelenmiştir. Katılımcıların görev süreleri ve yorumları sonucunda kullanılabilirlik açısından web sitesinin kurumsal bilgileri içeren kısımlarının başarılı, televizyon kısmının kısmen başarılı, radyo ile ilgili bölümlerin oldukça başarısız, diğer kategorisinde incelenen bölümlerin ise orta düzeyde olduğu saptanmıştır. TRT web sitesi, ziyaretçilere anketler düzenleyerek, en çok ziyaret edilen kısımları anasayfada daha belirgin hale getirerek ve site içi arama motoru gibi etkenlerle daha kullanılabilir bir site yapılabilir.

6.KAYNAKLAR

- [1] Scerbo, W.M., "Usability testing", Research Techniques in Human Engineering, Weiner, R. (Ed.), Prentice Hall, 1995.
- [2] International Organization for Standardization, "Human-centered design processes for interactive systems", International Organization for Standardization, ISO13407:1999, 1999.
- [3] E. Kılıç, Z. Güngör, "Web Site Tasarımlarında Kullanılabilirlik Değerlendirme Yöntemlerinin Önemi", Akademik Bilişim Konferansı, 2006.
- [4] Nielsen, J., "Usability Engineering", Academic Press, Boston, 1993.
- [5] Gürses, E. (2005). Web Sitelerinde Kullanılabilirlik Çalışmaları ve Kullanılabilirlik Değerlendirme Yöntemleri. Akademik Bilişim 2005. Adana.
- [6] Bevan, N., "Human-Computer Interaction Standards", Proceedings of the 6th International Conference on Human-Computer Interaction, Yokohama, 885-890, 1995.
- [7] Battleson, B., Booth, A., and Weintrop, J., "Usability testing of an academic library web site: a case study." ,The Journal of Academic Librarianship, vol. 27, no 3, 2001, pp 188-198
- [8] Akıncı, D. ve Çağiltay K., "E-devlet Web Sitelerini Kullanmak ya da Kullanamamak: Vatandaş Açısında Kullanılabilirlik Sorunları Ve Öneriler", TBD 21. Ulusal Bilişim Kurultayı, Ankara, 2005.

EK-1: Katılımcıların Görev Süreleri

	Görevler	F.K.	M.F.K.	T.H.	E.T.	M.G.	S.B.	M.B.	S.Y.	A.Y	F.B.
		1	17,59	122,17	72,42	65,6	12,39	18,85	20,32	46,6	130,22
Kurumsal	2	15,23	8,17	3,61	2,16	13,36	6,32	5,16	8,98	25,94	4,2
	3	21,11	16,4	1,22	27,65	9,87	10,54	19,34	9,35	38,91	12,36
	4	16,47	8,81	1,12	13,79	2,55	6,98	3,49	7,25	41,22	13,88
	5	5,12	4,8	2,02	7,89	2,98	4,5	15,25	9,63	19,22	5,32
	6	12,98	29,03	13,53	4,66	8,39	10,21	42,089	22,33	51,25	11,87
TV	7	7,87	70,63	4,13	80,46	27,35	96,35	191,89	68,49	216,55	60,44
	8	40,62	10,11	109,58	3,65	4,35	50,17	22,03	58,69	124,54	44,12
	9	x	x	x	6,33	28,49	x	17,14	x	x	77,24
Radyo	10	9,1	x	15,42	4,7	6,15	27,22	14,44	x	x	35,21
	11	x	140,3	38,19	x	10,35	18,49	85,4	55,68	87,89	45,25
	12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	13	65,22	x	28,82	30,24	50,51	12,87	19,26		x	29,27
Diğer	14	120,22	x	137,33	80,01	183,68	58,64	73,94	136,44	x	59,37
	15	11,52	3,5	30,42	67,67	55,7	72,25	4,33	42,46	87,59	37,31
	16	3,35	2,8	3,38	7,34	2,68	25,17	2,02	15,17	44,91	12,48

Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri: Yapıları ve Özellikleri

Ömer Deperlioğlu¹, Gür Emre Güraksın², Utku Köse³

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Afyonkarahisar

² Afyon Kocatepe Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

³ Uşak Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Uşak

deperlioglu@aku.edu.tr, emreguraksin@aku.edu.tr, utkukose@gmail.com

Özet: Klinik çalışmalar, tıbbi tedavilerin etkinliği ve güvenliğini değerlendirmek için temel bilgi kaynağıdır. Bu çalışmaların kanıta dayalı tıpta büyük önemi vardır, ancak tüm klinik çalışma sonuçları için veri analizi ve karar destek yetenekleri sağlayan kullanışlı bilgi sistemlerinin eksikliği vardır. Klinik karar destek sistemleri (KKDS) hasta verilerine göre tanısının konması gibi karar verme işlemlerinde hekimlere yardımcı olmak için tasarlanmış etkileşimli yazılım sistemleridir. Modern klinik karar destek sistemleri yetenekleri ile kullanıcılara geniş bir yelpazede hizmet sunmaktadır. World Wide Web teknolojileri, karar destek sistemlerinin tasarım, geliştirme, uygulama yapısını tamamen değiştirmiştir. Bu makale KKDS hakkındaki son teknolojik gelişmeleri ve Web tabanlı KKDS' nin mevcut yapılarını özetlemektedir.

Anahtar Sözcükler: Klinik Karar Destek Sistemleri, Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri.

Web-Based Clinical Decision Support Systems: Features and Development

Abstract: Clinical studies is the basic source of information for assessing the medical treatment of the efficacy and safety. This work has great importance of evidence-based medicine, but all clinical studies to provide data analysis and decision support capabilities are a result of the lack of usable information system. Clinical decision support systems (CDSS) are interactive software system designed to assist physicians in the diagnosis of patient data, such as the decision-making process based on. Modern clinical decision support systems offer a wide range capabilities of services to users. World Wide Web technologies has changed completely decision support systems design, development, implementation structure. This article describes the development of latest technological advances about CDSS and summarize current structure of Web-based CDSS.

Keywords: Clinical decision support systems, Web based Clinical decision support systems.

1. Giriş

Tıbbi bilgi ve bilgiyi yönetmek sağlık profesyonelleri için artan bir sorun haline gelmektedir. Hastanın tıbbi geçmişi, hastalıklar, teşhis ve tedavi yöntemleri hakkındaki tıbbi bilgi gibi her gün artan büyük miktarlarda bilgi içeren bir bilim olarak tıp, zorunlu olarak bilişim bilimi haline gelmektedir. Hastaların ve sağlık sağlayıcılarının karşılaştığı gerçek sorun ilgili bilgileri doğru zamanda bulmak ve de kullanmaktır. Amaç, özel düzenlenen tedavi planı gibi hasta kişisel verileri ile elektronik tıbbi kayıt, tıbbi referans kitapları, web siteleri, araştırma bilgileri, istatistik raporları vb. gibi genel kamu sağlık bilgilerini tutarlı ve güvenilir kararlar için birleştirebilmektir [1, 2]. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile bilim adamları "bir kutu içinde doktor potansiyeline sahip olma umuduyla", akıllı bilgisayar sistemleri ile çözüm bulmak için çalışmışlardır. Bu bağlamda, 1950'lerin ortalarında, Klinik Karar Destek Sistemleri olarak adlandırılan, akıllı bilgisayar sistemleri yeni bir kavram olarak tanıtılmıştır. KKDS hastaya özel bilgiler ve ilgili tıbbi gerçeklerin çözümlenmesine dayanan belirli öneriler ve kararlar olarak tıp uzmanlarına karar vermelerinde yardım edebilen aktif bir akıllı sistem olarak tanımlanmaktadır [3].

Modern karar destek sistemleri (KDS) geniş yelpazedeki yeteneklerini kullanıcılara sunmaktadır. Güncel KDS bilgi toplama ve çözümlenme, model oluşturma, duyarlılık çözümlenmeleri, işbirliği, alternatif değerlendirme ve karar uygulanması da dahil olmak üzere, karar görevlerini geniş bir yelpazede kolaylaştırır.

Hasta ve klinisyen arasındaki mesafe nedeniyle, ilk elden inceleme ve gözlem imkanı olmadığı durumlarda, KKDS' leri hastanın durumu hakkında fikir sağlamak için daha önemli hale getirmektedir. Bu durumda, hastanın durumuna ilişkin verileri invaziv sensörler veya invaziv olmayan cihazlar yoluyla temin edilmesi gerekmektedir. Etkili KKDS tüm verileri, klinik rehberlerdeki

özellikleri ile karşılaştırarak analiz etmelidir. Tüm ilgili veri ve bilgi ile uygun sonuçların, daha sonra kararları desteklemek için güvenli bir ortamda saklanması ve ağ bağlantısı üzerinden dağıtılması gerekmektedir. Böylece bilgiler yetkili ve güvenilir sağlayıcılar tarafından, daha sonra ilgililerin herhangi bir yerden uygun bir biçimde görebilmeleri ve erişilebilmeleri için imkan sunacaktır [4].

Bu noktada, World Wide Web, karar verme görevlerini desteklemesi, kolaylaştırması ve genişletmesi, karar teknolojilerinin kullanımını büyük bir yeniden diriliş için teşvik etmiştir. Şimdi, küresel İnternet ve World Wide Web bilgisayarlı karar destek sistemleri destek sağlamak için birincil olanak sağlayan teknolojilerdir. Web' e olan artan ilgi nedeniyle, sağlık hizmetleri, özel şirketler, hükümet ve eğitim gibi çeşitli alanlarda, Web tabanlı karar destek sistemlerini geliştirmek ve uygulamak için devam eden pek çok çalışma vardır [5].

Bu çalışmada, bu konuda çalışacak olanlar için alt yapı oluşturma amacıyla, Web tabanlı klinik karar destek sistemlerinin temel mimarisi, yapısı ve özellikleri özetlenmeye çalışılmıştır. Aslında örnek alan çalışmalarıyla anlatımının daha uygun olmasına rağmen, konunun çok geniş olması bir makale sınırları içerisinde bunu mümkün kılmamaktadır. Bunu nednle konu ana hatları ile ele alınmıştır.

2. Klinik Karar Destek Sistemleri

Daha önce de tanımlandığı gibi Klinik Karar Destek Sistemleri hem hasta bakımında karar vermek için destek sağlamak, hem de vakaya özgü tavsiyeleri oluşturmak için klinik ve hasta bilgilerini entegre etmek için kullanılan bilgisayar tabanlı sağlık uygulamalarıdır. KKDS sadece hekime klinik karar vermede yardım, ilaç ve ilaç dozları, laboratuvar sonuçları ve teşhis konusunda diğer sağlık paydaşlarına bilgisayarlı tavsiye sağlayarak değil, aynı zamanda veri ve bilgiyi işlemek

için hekimin becerisini artırarak verimliliği yükseltmek amacıyla da kullanılmaktadır [6]. Böylece, KKDS hasta kaydının klinisyen iş akışı bileşenlerine entegre tam bilgisayarlı hasta bakımının yanı sıra, bir çok uzman klinisyen tarafından oluşturulmuş bir bilgi tabanı kullanılarak, bir dizi bilgi yönetimi araçlarını kapsayan, yeterli, tam ve doğru bir veri deposu ihtiyacını karşılamak üzere tasarlanmış bir bilgisayar yazılımıdır [7]. Şekil 1’ de medikal karar verme sistemine ait bir örnek verilmiştir [8, 9, 10].

KKDS’ler hasta bilgileri ile birlikte mevcut klinik bilgilerini de kullanarak temelde “Eğer koşullar -Öyleyse- sonuç böyledir.” şeklinde değerlendirmeler yaparak sonuca ulaşır. Sağlık personeli ulaşılan sonuç tatmin ediciyse uygulamaya koyar. Bunun yanında klinik çalışanlarının bazı parametreleri girerek yönlendirebildiği etkileşimli olarak çalışan KKDS’lerde mevcuttur. KKDS’leri üç grupta sınıflandırmak mümkündür [10, 11].

Pasif sistemler, sadece hekimlerin ve sağlık personelinin ihtiyaç duyduğu medikal verileri ve bilgileri sağlamaktadır. Ayrıca vaka hakkında özel bir kararın alınmasına destek vermezler. Hastada var olan sorunla ilgili tüm bilgileri verirler ama değerlendirme-çıkartım yapılması ve sonuç alınması tamamen karar vericilere bırakılır.

Yarı Pasif Sistemler, kullanıcıların problemleri ve teşhis yöntemlerini hatırlamaları için tasarlanan yazılımlardır. Örneğin bu tür bir KKDS alerjik bir hasta için ilaç girişi yapan hekimi uyarabilir veya laboratuvar tetkiklerinde ve tıbbi görüntüleme işlemlerinde ortaya çıkabilecek anormal durumları ve olumsuzlukları raporlandırabilir. Böylece teşhis ve tedavi süreci içerisinde oluşabilecek olumsuzluklar için sağlık personelinin uyarma ve hatırlatma görevini yerine getirmiş olur.

Aktif sistemler, bu yazılımlar hastaların bireysel verilerinin yanında önceki klinik

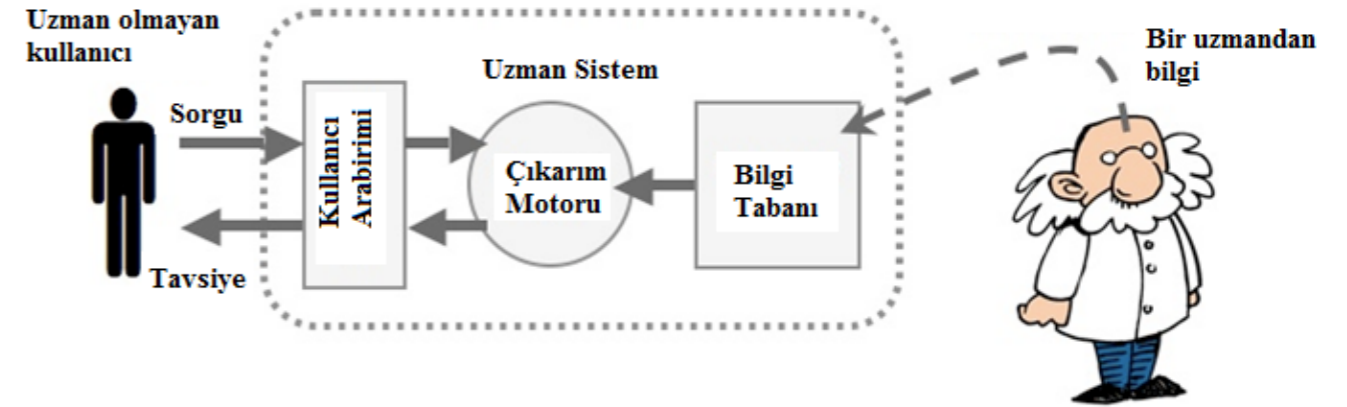
verilerini de değerlendirerek karar vericilere öneriler sunar. Genel olarak öğrenme ve sınıflandırma algoritmaları gibi yapay zeka bileşenlerini kullanarak, yeni gelen verilerin mevcut veriler içerisinde en yakın olduğu durumun veya ait olduğu en uygun sınıfın hangisi olduğu konusunda çıkartım yapmaya çalışan yazılımlardır.

3. Karar Verme Sistemleri

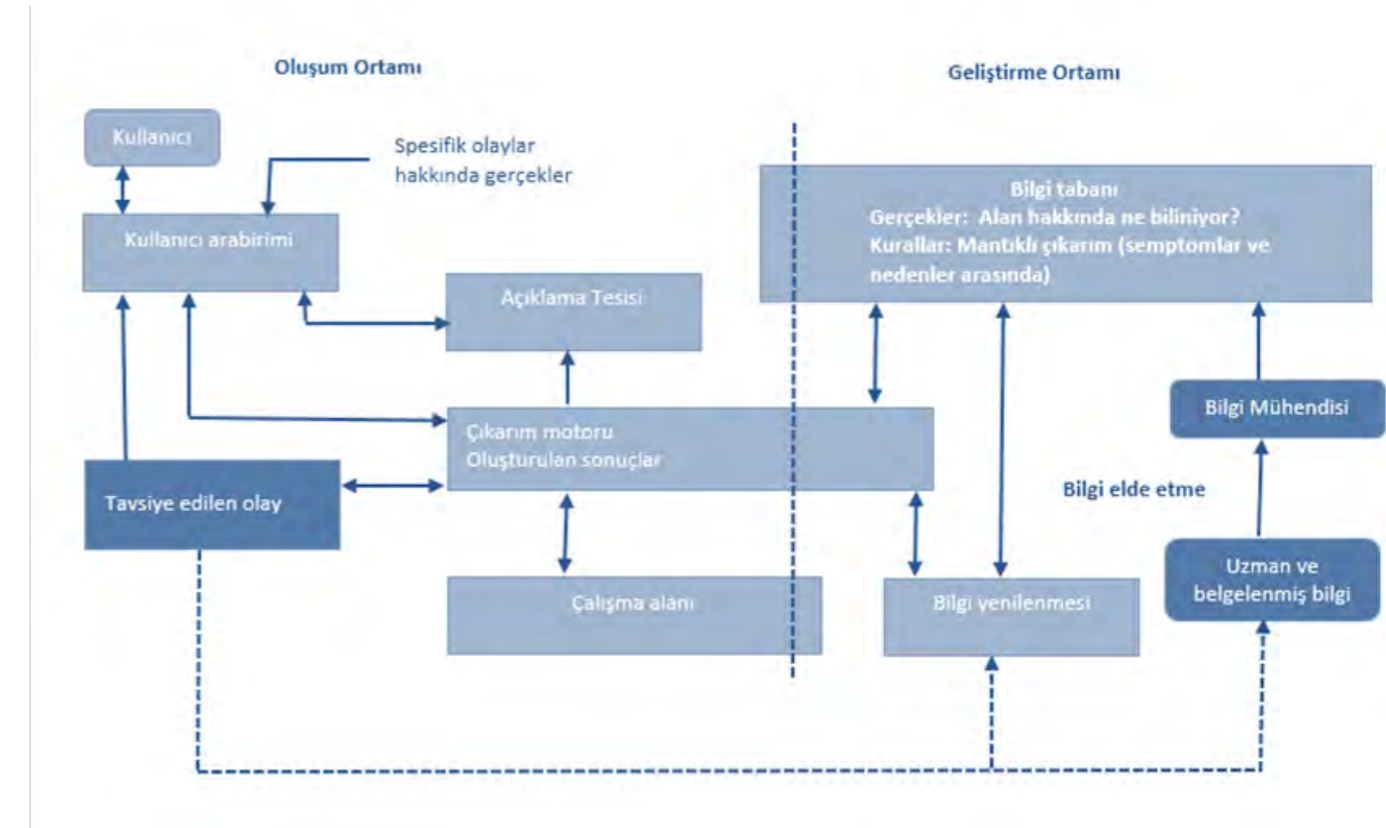
Karar verme sistemleri, genellikle uzmanlar tarafından oluşturulan karar tabanlarına sahip oldukları için "uzman sistemler" olarak ta anılmaktadır. Uzman sistemlerin üç ana bileşeni vardır. Birinci bileşen daha önce benzer durumlar için yapılan klinik çalışmalar sonucunda elde edilen tecrübeler sonucu oluşturulan bilgi tabanıdır. Bu bileşen aslında klinik uzmanlarının oluşturduğu geniş bir veri tabanı olarak da düşünülebilir. İkinci bileşen ise hastadan alınan bilgiler ile o anki vaka durumudur. Üçüncü bileşen ise ilk iki bileşeni birlikte değerlendirerek değişik yapay zeka araçlarını kullanıp çıkartım yaparak karar vericilere sunan kısımdır. Günümüzde çıkartım işlemleri için bulanık mantık, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar, destek vektör makinesi ve arı kolonisi gibi çok sayıda yöntem kullanılmaktadır.

Uzman sistemler, insan karar verme işlemine destek vermek için kullanılırlar. Uzman sistemler, yazılım ve donanım ürünleri ile de birleştirilebilirler ve böylece otomatik karar destek sistemi sağlanmış olur. Bir uzman sistem, özel bir alanda uzmanlığı uygulayarak insan uzmanlığını benzetmeye çalışır. Bir uzman sistemin çalışmasını gösteren blok diyagram Şekil 2’ de verilmiştir. Bir uzman sistemin bileşenleri şu şekildedir [10]:

- **Bilgi tabanı:** Problemler çözmek ve anlamak için gerekli bilgi kullanımını içerir.
- **Kullanıcı arabirimi:** Kullanıcıların bilgisayarla iletişimini sağlar.



Şekil 1. Medikal karar verme sisteminin genel mimarisi [10].



Şekil 2. Bir uzman sistem tasarımı [10].

- **Çıkartım motoru:** İleri veya geri zinciri kullanır. Sonuçları çıkartmak ve formüle etmek için metod geliştirir. Bir çıkartım yapmak için “EĞER ... ÖYLEYSE” biçiminde adımlar oluşturur.
- **Çalışma alanı:** Olayları, gerçekleri, kuralları ve sonuçları hafızada tutar.
- **Açıklama tesisi:** Bir sonuca ulaşmak için kullanılan gerçekleri (olayları) ve kuralları kullanır.
- **Bilgi elde etme tesisi:** Özelleşmiş bilgiyi tutmak ve yüklemek için kullanılır.

Uzman sistem tasarımında, kullanıcı bilgisinin her zaman girilmesini gerektiren durumlar yoktur. Algılayıcılar veya alıcılar ortamdan bilgi alır ve görüntüler, daha sonra da uzman sisteme değerleri gönderir. Değişiklikler veya olağan dışı değerler, olağan dışı belirtiler olarak değerlendirilir ve teşhis sistemini tetikler. Bu durum ile ilgili olarak diğer değerlere erişilir ve hesaba katılır. Bir uyarı sistemi, herhangi bir otomatik cevabı robotik olarak üretilebilir ve ilgili bir insana gönderebilir [10].

Bir uzman sistemin faydaları aşağıdaki gibidir[10]:

- Teşhis yeteneği ve uzmanlığın yaygınlaştırılması,
- Gelişmiş kalite ve verimlilik,
- Otomatik destek sağlanması,
- Güvenirlilik ve azaltılmış arıza süresi,
- Kesin olmayan bilgi ile çalışabilme imkânı,
- Sağlık eğitimine katkı sağlamasıdır.

Bir uzman sistem daha iyi ve daha hızlı karar verebilme yeteneğine sahiptir.

4. Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri

Örgütsel ve coğrafi sınırlar boyunca klinisyenler arasında bilgi paylaşımı ve karar desteğini etkinleştirmek için sistemler kurmak tele-sağlık fikrinin temelinde yatan karmaşık ama önemli bir görevdir. Bir klinisyenin yerel çözümler olmayan, pratik merkezli farkındalık içeren, açık kurallar, doğaçlama stratejileri, kurumsal gündem, hasta ihtiyaçlarını karşılama ve uygulama ile ilgili çalışma faaliyetleri ve ortak bilince dayalı karar destek için çalışma ortamı sağlama ihtiyacı, klinik karar destek sistemlerinin kullanılabilirliğini artırmak için bir potansiyel oluşturmaktadır [12]. Bu bağlamda akla ilk gelen mekandan bağımsız her yerden ulaşılabilen karar destek sistemleridir.

Tıp doktorlarının verilerinin yerinde işlenmesi, hesaplamalar için her iş yerinde çok büyük bilgisayar kaynakları gerektirir. Öte yandan veriler halk sağlığı, korunma ve hastalık önleme araştırmaları için de kullanılabilirliği gibi eğitim sürecinde de değerli bir kaynak olabilir. Günümüzde bir çok sağlık sistemindeki, Elektronik Kayıt Sistemleri (EKS) tarafından günlük üretilen veri miktarı yüzlerce gigabayt olarak tahmin edilebilir. Böylece üretilen ve her gün büyüyen bilgilerin hacmi ve bunların pratik teşhis amaçlı etkin kullanıma olasılıkları arasındaki fark ne yazık ki çok geniştir [13].

Dünya çapında web teknolojileri, KKD sistemlerinin tüm tasarım, geliştirme ve uygulama gibi her türlü sürecini hızla değiştirmiştir. Web teknolojileri özellikle, karar destek ve karar destek yetenekleri sunan yeni bir aracı hakkında bilgi paylaşımı için yeni bir ortam sağlamıştır. KKDS geliştiricileri için en büyük atılım Web'i "bilgisayar gibi" kullanmaktır [14]. Web' in sağladığı teknolojiler, karar destek uygulamalarına platform bağımsız ve evrensel erişimi kolaylaştırmak için sunucu tarafında işlem imkanı sağlayan sistemler olarak sınıflandırılabilir (CGI kapsayan ortak teknolojiler, Java uygulamaları, sunucu tarafı script dilleri, Active Server sayfaları ve Java sunucu sayfaları gibi). Bu teknolojiler, yetenekleri kullanıcı ara yüzünde gömülü daha fazla istemci tarafında işlem yapmaya izin veren istemci tarafı ortak teknolojiler komut dosyası dilleri, Java uygulamaları, ActiveX denetimleri ve tarayıcı eklentileri gibi uygulamalardır. Ayrıca KKDS bileşenlerinin dağıtık yapılması ile kaynakların dağıtımını sağlayan CORBA, DCOM, Java RMI ve Java Beans bu alanda ilgili teknolojiler gibi uygulamalar şeklinde örneklendirilebilir. Bununla birlikte, bu işlem teknolojileri karar destek sistemlerinin geliştirilmesi, yayılması ve kullanımını değiştirmek ve geliştirmek için geniş olanaklar sunmaktadır [14].

Web teknolojilerinin, Karar Destek Sistemlerinin geliştirilmesi, yayılması ve

kullanımını nasıl etkileyebileceğini anlamak için, Karar Destek Sistemlerinin kullanımı ile Veri ve Model-güdümlü KDS' lerinin yapımının çeşitli aşamalarındaki önemli görevlerini incelemek gerekir. Web teknolojileri sayesinde uzak bir Web istemcisi aracılığıyla tüm bu görevleri yerine getirmek için yapılır. Bu düşünceyle, Sprague (1980) tarafından uygulamaya özgü KDS ile ilgili yapılan ayrımı hatırlamak yararlı olabilir. Bu ayrım birtakım belirli KDS oluşturmaya yönelik özel bir karar problemi için yazılım, veri ve modelleri, araçları ve algoritmalar sağlayan KDS jeneratörler oluşturmaktadır. Uygulamaya özel KDS inşa etmek çok daha kolay olsa bile nadiren yeniden kullanılabilir; KDS jeneratörler oluşturmak çok daha fazla karmaşıktır, ancak çok özel sistemler oluşturmak için uyarlanabilir. Tablo 1'de Veri ve Model-güdümlü KDS inşa etme ve kullanımındaki büyük görev arasındaki ilişkileri özetlemektedir. Örneğin, herhangi bir uygulamaya özgü, model güdümlü KDS kullanıcısı, ilgili karar modelleri ve verilere erişebilir ve daha sonra böyle bir modeli yürütme, geliştirme raporları, ya da analizleri gibi görevler üzerinde çalışabilir. Öte yandan, karşılık gelen bir KDS jeneratörü kullanımı, böyle bir özel kullanıcı arabirimi modeli tanımlama ve oluşturma gibi ek görevler için ek performans gerektirecektir. Model güdümlü KDS genellikle tüm model satırlardaki görevleri yanı sıra, veri tabanlı KDS satırlarındaki görevlerini de içerir. Benzer şekilde, KDS jeneratör kullanan bir uygulama, özel KDS için olanlar yanı sıra, KDS jeneratör sütununda listelenen görevleri de kapsar. Web tarayıcısından kullanıcılar tarafından çalıştırılabilir KDS ile ilgili 10 ayrı görev şunlardır: Model yürütme, analiz ve raporlar, veri görselleştirme, sorgulama ve veri alma, veri analizi, model tanımı, veri tanımlama, analiz tanımı oluşturulması ve kullanıcı ara yüzü tanımlama [5, 14].

Şekil 3' de genel mimarisi görülen Klinik Karar Destek Sistemleri hastalığın tespiti, tedavi seçenekleri, hangi ilaç kullanılması gerektiği konularında iyi nitelikli alan bilgisine

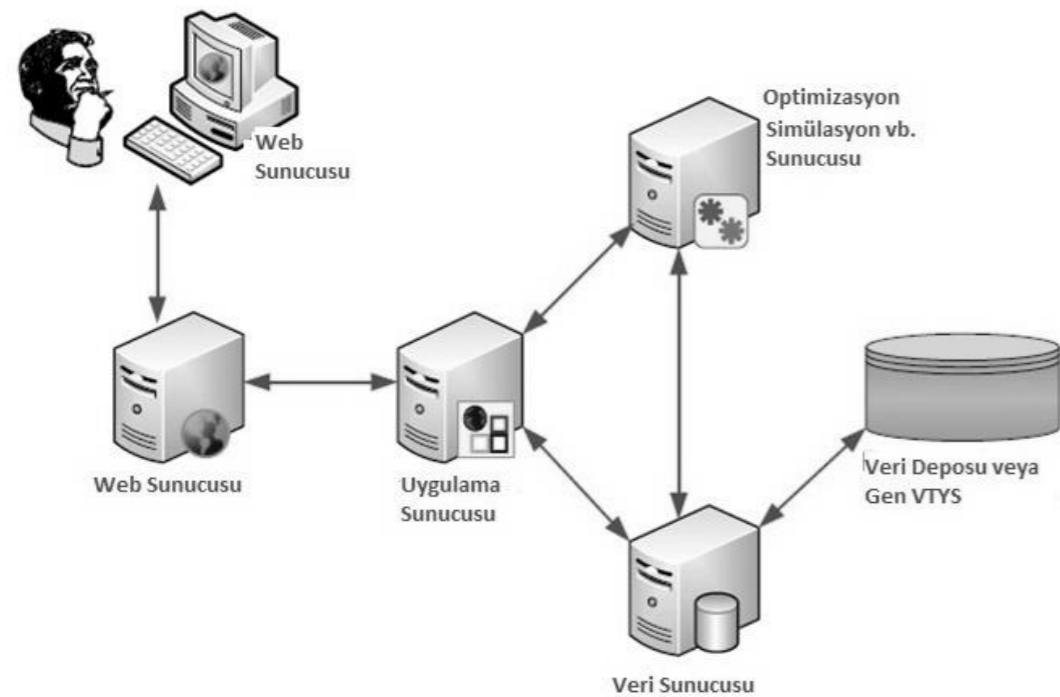
sahiptirler. Programların temeli uzmanlar tarafından oluşturulan bilgi tabanı sorgusuna dayanır ve buna göre en iyi olasılığı tahmin etmeye çalışır. Bulunan değerler tanımlara uyuyorsa o zaman kesin sonuca varılır[17].

Tablo 1. Karar Destek Sistemleri ile çalışma: ortak görevler [5, 14].

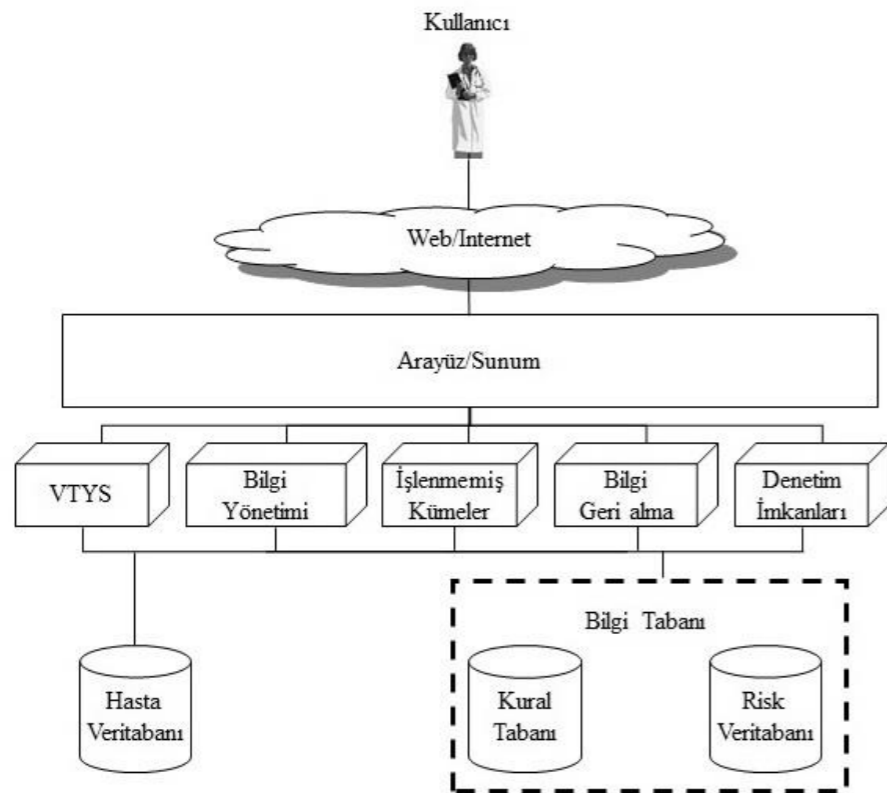
Sadece model güdümlü görevleri	Model örnekleme Model yürütme Analiz ve Rapor	Model tanımlama Analiz tanımı Kullanıcı Ara yüzü tanımı
Veri güdümlü ve model güdümlü görevleri	Veri görselleştirme Sorgulama ve alma Veri analizi	Veri tanımı Analiz tanımı Kullanıcı Ara yüzü tanımı
	Uygulamaya özgü ve KDS Jeneratör için görevleri	Sadece KDS Jeneratör Görevleri

Şekil 4' de kısmi mimarisi verilen klinik karar destek sistemleri, güncel bilgileri kullanarak ve hastaya özel bilgileri de dikkate alarak, hekimlerin hastayı en iyi biçimde değerlendirmesi yönünde yardım eder. Bu programlardan bazıları, klinisyenler tarafından girilen temel klinik bilgileri dikkate alarak teşhise yönelik gayretleri arttırmakta, hastalara özel değişkenlere bağlı olarak özel ilaç tavsiyesinde bulunabilmekte ve hastalara ait özel bilgileri uzman bilgi tabanı ile mukayese ederek hasta yönetimi ve konsültasyon işlevini gerçekleştirebilmektedir. Bazı KKDS' ler ise klinik ve finansal bilgi depolarını bir araya getirerek, hizmet kullanımının değerlendirilmesi, maliyet bileşenlerinin değerlendirilmesi ve klinik performansın değerlendirilmesi işlevini yerine getirebilmektedir [17].

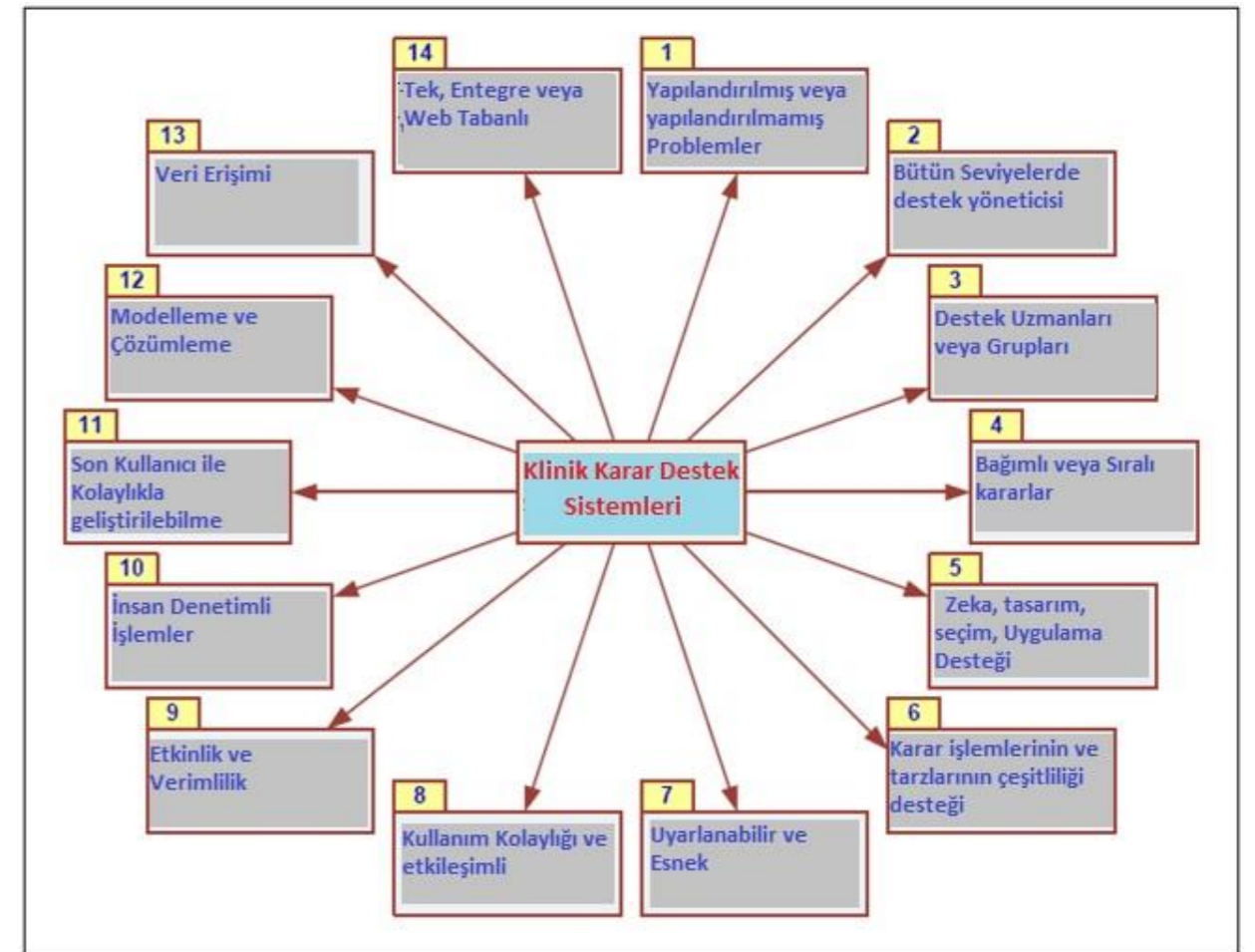
Şekil 5' de görüldüğü gibi KKDS, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış durumlarda veya ne yönde bir karar verilmesinin tam olarak kestirilemediği hallerde, karar vericilere modeller, bilgiler ve veri yönetme araçları sunan etkileşimli bilgi sistemleri olup, karar verme yeterliliğini geliştirmekten çok,



Şekil 3. Web tabanlı klinik karar destek sistemlerinin genel mimari yapısı [15].



Şekil 4. Web tabanlı klinik karar destek sistemlerinin kısmi mimari yapısı [16].



Şekil 5. Web tabanlı klinik karar destek sistemlerinin bileşenleri [16].

etkinliğini geliştirmeyi hedeflerler. Bu sistemlerin amaçları teşhis ve tedavi yöntemleri yerleştirmek değil, bu yöntemleri desteklemektir.

KKDS, karar vericilere problem çözme işlemi sırasında alternatif çözümleri test etme ve verileri yeniden gözden geçirme olanağı sunar. Bu sistemleri kullanan karar vericiler, her vaka için çözüm seçeneklerini formüle ederek sisteme gönderirler. Sistem bu önerileri karşılaştırarak değerlendirir ve karar vericiye yollar. Karar verici de değerlendirilen öneriler arasında en iyi sonucu veren seçeneği seçer ya da yeni bilgilere göre yeni seçenekler hazırlayarak tekrar sistemin değerlendirmesine sunar[18].

Günümüze kadar bir çok web tabanlı KKDS geliştirilmiştir. Bunlardan bazılarının özellikleri aşağıda özetlenmiştir. **DXplain** bir dizi klinik bulgulara (işaretler, belirtiler,

laboratuvar verileri, muayeneler vb.) göre klinik belirtileri açıklamak için çıkarım yapan ve bir tanı listesini üretmek için tasarlanmış bir karar destek sistemidir. Massachusetts General Hospital'a ait olan DXplain, 5000'den fazla farklı klinik bulgular ile herhangi biri vaka için olabilecek hastalıkların bir listesini sağlayabilmektedir [19]. Kanser hastaları için Erken Tavsiye Uygulaması olarak geliştirilen **ERA** (Early Referrals Application), kanser şüphesi olan hastaların belirlenmesinde, genel uygulayıcıların desteklenmesi için etkileşimli bir karar destek aracıdır. En çok bilinen KKDS'lerden biri olan **Isabel** bakım noktasında, tanılama karar desteği sunmak için hekimler tarafından 2001 yılında oluşturulan web tabanlı tanılama karar destek sistemidir. **Isabel** üzerinde yoğun çalışmalar yapılmış ve klinisyenin bilişsel becerilerini geliştirdiği ve böylece hasta güvenliği ve hasta bakımının kalitesini artırdığı gösterilmiştir [19, 20].

Ayrıca yeni teknolojilerin uygulandığı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Dixon ve arkadaşları bulut teknolojisine dayanan bir KKDS sistemi geliştirmişlerdir [21]. Bunun dışında veri madenciliği gibi bilgi araştırma yöntemleriyle karar çıkarımının güçlendirilmesi ile birlikte mobil (tabletler, akıllı telefonlar gibi) cihazlarla da çalışabilecek KKDS sistemleri geliştirilmiştir. Böylece KKDS'lerin gelecekteki gelişim yönü de belli olmaktadır [21, 22, 23, 24].

5. Sonuç ve Öneriler

Kısaca gelişen teknolojilere paralel olarak sağlık sektörü de bilgi teknolojilerinden yönetim hizmetleri, rehberlik, sinyal yorumlama, laboratuvar hizmetleri, kayıt takip sistemleri gibi çeşitli alanlarda faydalanmaktadır. Bu amaçla kullanılan sistemlerin başında ise Klinik Karar Destek Sistemleri gelmektedir [18].

Web Tabanlı Klinik Karar Destek sistemleri ve Elektronik Kayıt Sistemleri sayesinde, elektronik ortamda bulunan doğru veri, sağlık sisteminin tüm birimleri arasında kullanım yetkilerine göre hızlı bir şekilde paylaşılabilir durumdadır. Web Tabanlı Klinik Karar Destek sistemleri poliklinikler, laboratuvarlar, tıbbi görüntüleme bölümleri ve yatan hasta bölümleri gibi birimler arasında bilginin paylaşılmasını ve bu birimlerin birbirinden haberdar olarak, birbirleriyle ortaklaşa yargılamalar yaparak işlemlerin ve alınan kararların daha etkin ve daha verimli yürütülmesini sağlayacaktır.

Genel olarak hastane bilgi sistemlerinin birer alt bileşeni olarak görülen Web Tabanlı Klinik Karar Destek sistemleri yakın gelecekte Web 2.0 ve 3.0 teknikleri, mobil cihazların bellek ve işlemci yapısı bakımından daha çok gelişmesi ve karma yapay zeka uygulamaları ile daha görsel, daha etkin ve verimli hale gelecektir. Her donanımda rahatlıkla kullanılabilecek hale gelmesi, taşınabilir olması, doktorların kendi görüşlerini de karar

mekanizmalarına kolaylıkla ekleyebilmesi KKDS'leri daha cazip hale getirecektir.

6. Kaynaklar

- [1] Lieberman, H., Mason, C., "Intelligent Agent Software for Medicine", **Stud Health Technol Inform.**;80:99-109 (2002).
- [2] Gamberger, D., Prcela, M., Jovic, A., Smuc, T., Parati, G., Valentini, M., Kawecka-Jaszcz, K., Styczkiewicz, K., Kononowicz, A., Candelieri, A., Conforti, D., Guido, R. "Medical knowledge representation within Heartfaid platform.", **Int. Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies**, 205-217(2008).
- [3] Aleksovska-Stojkowska, L.; Loskovska, S., "Clinical Decision Support Systems: Medical knowledge acquisition and representation methods", **IEEE International Conference on Electro/Information Technology (EIT)**, 1 - 6 (2010).
- [4] Wu, F. Williams, M., Kazanzides, P.; Brady, K.; Fackler, J. "A modular Clinical Decision Support System Clinical prototype extensible into multiple clinical settings" , **3rd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare**, 1-4 (2009).
- [5] Bhargava, H. K., Power, J. D., Sun, D., "Progress in Web-based decision support technologies", **Decision Support Systems** 43 1083– 1095 (2007).
- [6] Kawamoto, K., Houlihan, C. A., Balas, E. A., & Lobach, D. F., "Improving clinical practice using clinical decision support systems: A systematic review of trials to identify features critical to success",. **British Medical Journal**, 330, 765-772 (2005).
- [7] Kostic, P. Vasilyevic, Z., "Knowledge Management System for Clinical Decision Support - Application in Cardiology", **19th Telecommunications forum TELFOR**,

1261-1264 (2011).

- [8] Özata M., Aslan Ş., "Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar", **Kocatepe Tıp Dergisi**, 5, 11 – 17, (2004).
- [9] Miller R. A., "Medical Diagnostic Decision Support Systems -Past, Present, and Future: A Threaded Bibliography and Brief Commentary", **Journal of the American Medical Informatics Association**, 1, 8-27, (1994)
- [10] Deperlioglu, Ö., Polat, K., "Kitap: Biyomedikal Mühendisliğinin Temelleri-Bölüm: Biyomedikal Bilişim Sistemleri ve Biyoistatistik", Nobel Yayınevi, (2014).
- [11] Fraccaroa, P., O'Sullivan, D., Plastirasa, P., O'Sullivan, H., Dentonec, Biagioe, A., Wellera, P., "Behind the screens: Clinical decision support methodologies – A review ", **Health Policy and Technology**, 4, 29–38, (2015).
- [12] Tawfik, H., Anya, O., "Evaluating practice-centered awareness in cross-boundary telehealth decision support systems" **Telematics and Informatics**, 32 486–503, (2015).
- [13] Jegelevicius, D., Krisciukaitis, A., vd. "Network Based Clinical Decision Support System", **Proceedings of the 9th International Conference on Information Technology and Applications in Biomedicine, ITAB 2009**.
- [14] Hemant, B., and Daniel, P., "Decision Support Systems and Web Technologies: A Status Report" **AMCIS 2001, Proceedings. Paper 46**, (2001). <http://aisel.aisnet.org/amcis2001/46>
- [15] Turban, E., Sharda, R. E., Delen, D., Decision Support and Business Intelligence Systems, 9th Ed., **Prentice Hall**, (2011).
- [16] Yao, J. T., "Web-based Support

Systems", **Department of Computer Science, University of Regina, CANADA**, <http://www2.cs.uregina.ca/~jtyao>

- [17] Özata, M., Aslan, Ş., "Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar", **Kocatepe Tıp Dergisi**, Cilt 5, No: 2, 11-17, (2004).
- [18] Yücebaş, S.C., "Hipokrat-I: Bayes Ağı Tabanlı Tıbbi Teşhis Destek Sistemi", **Yüksek Lisans Tezi**, Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2006).
- [19] The OpenClinical Web site, <http://www.openclinical.org/>
- [20] Graber, M.L., Mathew, A., "Performance of a Web-Based Clinical Diagnosis Support System for Internists", **Journal of General Internal Medicine**, Volume 23, Issue 1, 37-40 (2008).
- [21] Dixon, B. E., vd., "A pilot study of distributed knowledge management and clinical decision support in the cloud", **Artificial Intelligence in Medicine**, 59 45–53, (2013).
- [22] Sultan, N., "Knowledge management in the age of cloud computing and Web 2.0: Experiencing the power of disruptive innovations", **International Journal of Information Management**, 33, 160– 165, (2013).
- [23] Vitalea, A., Festaa, D.C., Guidoa, G., Rogano, D., "Decision Support System based on smartphone probes as a tool to promote public transport", **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 111, 224 – 231, (2014).
- [24] Palaniappan, S., Link, C. S., "Clinical Decision Support Using OLAP With Data Mining", **IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security**, VOL.8 No.9, (2008).



Video Oyunlarının ve Video Oyun Kafelerin Birey Sağlığına Etkileri: Nitel Bir Araştırma

Muhammet Demirbilek¹, Durmuş Koç²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü, Isparta

² Uşak Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Uşak

mdbilek@sdu.edu.tr, durmus.koc@usak.edu.tr

Özet: Teknolojinin hızlı ilerleyişi, eğlence ve vakit geçirme amacıyla gerçekleştirilen oyun etkinliklerinin sokaklardan, bilgisayar teknolojileri ile geliştirilen elektronik ortamlara taşınmalarına yol açmıştır. Elektronik oyunların ise oynanabildiği farklı teknolojiler (bilgisayarlar, mobil teknolojiler, tabletler, oyun konsolları vb.) bulunmaktadır. Bu teknolojilerden yeni medya eğlence aygıtları arasında video oyun konsolları da gösterilebilir. Konsollar, kullanıcılara bilgisayar oyunlarını oynayabilecekleri daha gelişmiş, zengin grafik içeren etkileşimli bir oyun ortamı ve deneyimi sunmaktadır. Bu özellikleri ile ülkemizdeki oyuncularında dikkatini çeken video oyunları ve video oyun konsolları pahalılığı nedeniyle ülkemizde bireyler tarafından genellikle video oyun kafe (playstation salonları vb.) ortamlarında oynanır hale gelmiştir. Bireylerin video oyunlarını oynayabilmek için gittikleri video oyun kafelerin ve oynadıkları video oyunlarının bireylere olumlu ya da olumsuz etkilerinin olabileceği yadsınamaz bir gerçektir. Bu etkilerden bireylerin sağlığına olan yansımaların bilinmesi ise bireylerin bu ortamlardan kaynaklı olarak yaşayabilecekleri olumsuzlukların önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada video oyun kafelerde vakit geçiren bireyler ile görüşmeler yapılarak video oyunlarının ve video oyun kafelerin bireylerin sağlığına olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma verilerinden elde edilen bulgulardan, bireylerin çok uzun süre oyun başında kaldıklarında baş dönmesi, mide bulantısı, bel ağrısı, boyun ağrısı, el ve bilek ağrıları gibi fizyolojik rahatsızlıkların yanı sıra psikolojik olarak bir takım duygusal değişiklikler yaşadıkları da görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar Oyunu, Video Oyun, Video Oyun Kafe.

Effects of Video Games and Video Game Cafes' to the Person's Health: A Qualitative Research

Abstract: Progression of technology has led to move game activities performed with the aim of entertainment and spending time from streets to electronic media enhanced with computer technologies. There are also different technologies that electronic games can be played such as computers, mobile technologies, tablets, control consoles, etc. From these technologies, video control consoles which are among the new media entertainment devices can be shown. Consoles present a more developed, qualified and interactive game environment including

generous graphic and experiment to users that they can play. With these characteristics, it has become to be played by individuals in environment of video game cafés (playstation saloons and etc.) because of expensiveness of video game consoles and video games which are remarked by users in our country. It is an undeniable fact that video games that they played and video game cafes where they go to play video games may have an either positive or negative impact on individuals. From these effects, being known of reflection to individuals' health have a place in terms of being prevented of hitches that they can be experienced based on these environments. For this reason, finding out the effects of video games and video game cafes to the individuals is aimed through interviewing with individuals who spend their time in video game cafes in this research. According to findings obtained from the research, it has been seen that individuals have a set of emotional alterations psychologically as well as physiological disorders such as dizziness, nausea, backache, neck ache, hand and wrist ache when they are on the computer for a long time.

Keywords: Computer Games, Video Game, Video Game Cafe

1. Giriş

Oyun belirli kurallar çerçevesinde gerçekleştirilen, bireylerin zeka ve yeteneklerini geliştiren eğlendirici bir etkinlik olarak tanımlanmıştır [13]. Bu oyun tanımlaması teknolojiye gelişmeler ile birlikte mevcut halini koruyarak bilgisayar ortamlarında da oynanır hale gelmiş ve geleneksel oyun alışkanlıklarını da değiştirmiştir [6].

Bilgisayar oyunları, oyunların bilgisayar yazılımları kullanılarak üretilen bir türü olarak karşımıza gelmiştir [17].

Alantar'a göre video oyunları, bilgisayar teknolojilerinin oyun amaçlı geliştirilmiş şeklidir [1]. Video oyunlarının oynanabilmesi amacıyla bilgisayar teknolojileri kullanılarak televizyon ve monitör gibi görüntü sağlayan cihazlar aracılığı ile oyunların oynanabildiği, kullanıcılara görsel bir arayüz sunan, konsol ismi verilen teknolojik oyun araçları geliştirilmiştir [15].

Oyun konsolları teknolojisi (playstation, nintendo, xbox vb.) aracılığı ile oyuncular, video oyunları yüksek çözünürlük, hızlı performans, uzaktan oynatma, çok oyunculu oyun oynama ve bütünleştirilmiş sosyal ağ

paylaşım olanağı ile oynama imkanı bulabilmektedir (Şekil 1) [10].



Şekil 1. Oyun Konsolları [16]

2. Araştırmanın Amacı

Bilgisayar oyunlarının oynanabilmesi için gerekli teknolojik araç bilgisayardır. Bu bağlamda ülkemizde bilgisayar oynamak isteyen bireylerden, evlerinde bu teknolojilere sahip olmayanların veya ev ortamı haricinde başka alanlarda oynamak isteyenlerin, bu teknolojiye internet kafelerde ve dijital oyunların oynanabileceği diğer oyun kafelerde oynama imkanı bulmuşlardır [3].

İnternet kafeler sahip oldukları teknolojik imkanları belirli saat kullanma karşılığında kullanıcılara, kafe ortamında bir miktar ücret karşılığında kiralayan alanlar olarak düşünülebilir. Dijital oyun kafeler ise, internet kafelere benzer bir şekilde bireylere teknolojik imkanlarını, belirli bir ücret

karşılığında sunan oyun salonları oldukları düşünülebilir.

Ülkemizde dijital oyun oynama imkanı veren oyun kafeler, playstation kafe adı verilen video oyun kafelerdir (Şekil 2). Video oyun kafeler (playstation kafeler), konsollar aracılığı ile oynanabilen oyunların, oynanabildiği kafelerdir.



Şekil 2. Video Oyun Kafe [14]

Konsollar aracılığı ile video oyunu oynamanın popülerliği gün geçtikçe artmaktadır [7]. Bu durumun ülkemizde gençlerin, konsollar aracılığı ile oynanabilen oyunları oynayabilmek amaçlı video oyun kafelere gitmelerine neden olduğu düşünülebilir.

Ülkemizde gençlerin video oyunları oynayabilmek amaçlı olarak video oyun kafelere gitmeyi tercih etmeleri, bu alanları ve bu alanların bireylere olan etkilerini önemli kılmaktadır. Bu ortamların ve video oyunlarının bireylere olan etkilerinin bilinmesi, bu mekanlardan kaynaklı olarak yaşanabilecek olumsuzlukların önlenmesi yönünden önem arz etmektedir.

Çalışmada video oyunlarının ve video oyun kafelerin bireylerin sağlığına etkilerinin tespit edilmesi ve bu tespitler sonucu elde edilen bulgulara göre alınabilecek önlemlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

3. Araştırmanın Önemi

Oyuncular aynı oyun farklı teknolojilerde aynı oyunu oynarken niteliksel olarak farklı tecrübeler sunmaktadır [9]. Örneğin ses kalitesini kötü veren ve küçük bir ekrandaki bir teknoloji ile oynanan şiddet oyununun fizyolojik uyarılma etkisi minimal düzeyde olurken kaliteli bir ses sistemi ve büyük bir ekran ile oyunlar oynandığında bu etki seviyesi de artmaktadır [2]. Ülkemizde video oyun kafelerde oynanan video oyunlarının büyük ekranlar ve kaliteli ses sistemleri ile oynanmakta olması, video oyun kafelerin bireyler üzerindeki etkilerinin önemini artırmaktadır.

Video oyunları oynayan bireylerin sayısındaki artış, yeni bir ekonomik sektör oluşturmuş ve bu oyun sektörü dünya genelinde 75 milyar ABD doları değerine ulaşmıştır [11]. Gün geçtikçe video oyunlarına olan ilginin arttığı ve bu durumda video oyun endüstrisinin oluşmasına sebep olduğu düşünülebilir. Bu durumda ülkemizde video oyun kafe sektörünün ortaya çıkmasına sebep olduğu varsayılabilir.

Literatür taraması sonucunda gençlerin vakitlerini geçirdiği internet kafeler ile ilgili araştırmaların mevcut olduğu ancak yalnızca video oyunların oynandığı video oyun kafeler hakkında ülkemizde herhangi bir araştırmanın yapılmadığı görülmüştür. Bu çalışmada daha önce üzerinde durulmamış olan bu ortamlarda vakit geçiren bireylerin sağlığını etkileyen unsurlarının tespit edilmesi ile bireylerin, video oyun kafelerin olumsuz etkilerine maruz kalmamaları için bir ön çalışma olacağı düşünülmektedir.

4. Video Oyun Kafeler

Video oyunları farklı teknolojiler (bilgisayar, telefon, tablet, oyun konsolları vb. aracılığı ile oynanabilmektedir. Bu teknolojiler sunduğu imkanlar açısından oyuncular üzerinde farklı etkiler bırakmaktadır [9].

ESA (2015) verileri, Amerika'da 155 milyon bireyin video oyunu oynadığını ve ABD hanelerinin %51'inin ise video oyun konsoluna sahip olduğunu belirtmektedir. Ülkemizde video oyun konsollarının pahalılığı nedeni ile evlerde yaygınlaşmadığı ve bu sebeple ülkemizde video oyun kafelerin varlığının ortaya çıktığı düşünülebilir [7].

5. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada nitel araştırmada yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırma için gerekli olan verileri elde etmek için yarı-yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmaya kaynak olabilecek bireyler ise amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir.

Verilerin elde edilmesi için Isparta, Uşak ve İzmir illerindeki dört farklı video oyun kafede son altı aydır haftada en az iki kez video oyunu oynayan yirmi bir birey ile görüşme yapılmıştır.

6. Araştırmanın Bulguları

Araştırma verilerinin elde edildiği bireylere ait bazı kişisel bilgiler Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bireylerin kişisel özellikleri

Katılımcı özellikleri		N	%
Cinsiyet	Erkek	21	100
	Kadın	0	0
Yaş dağılımları	18 yaş altı	0	0
	18-30 yaş arası	20	95
	30 yaş üstü	1	5
Eğitim durumları	İlkokul mezunu	0	0
	Lise mezunu	14	67
	Üniversite mezunu	7	33
Aylık gelir düzeyleri (TL)	950 ve altı	1	5
	950 – 2000 arası	6	30
	2000 ve üzeri	13	65
Toplam		21	100

Çalışmada verilerin toplandığı katılımcıların cinsiyetlerinin tamamının erkektir. Bu durum video oyun kafelerinde yalnızca erkek

bireylerin olduğunu göstermemektedir. Video oyun kafelerde bayan oyuncularında olduğu gözlemlenmiştir ancak veri toplamada bayanlar görüşmeye katılmak istememişlerdir. Gönüllülük esas alındığı içinde görüşmeye istekli olmayanlardan dolayı katılımcı sayısı ve cinsiyeti sınırlanmıştır.

Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre video oyun kafelerde oyun oynayan bireylerin geçici olarak birtakım fizyolojik sağlık sorunları yaşadıkları görülmüştür. Katılımcıların video oyun kafelerde video oyunları oynarken yaşadıkları fizyolojik sağlık sorunları ile ilgili bulgular çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2. Bireylerin video oyun salonlarında yaşadıkları fizyolojik rahatsızlıklar

Fizyolojik rahatsızlıklar	N	%
Boyun ağrısı	1	5
Mide bulantısı	2	10
Bel ağrısı	3	14
Baş dönmesi	5	24
El ve bilek ağrıları	18	86

Katılımcılar ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular, video oyun kafelerde oyun oynayan bireylerin geçici olarak bazı psikolojik tepki değişiklikleri (duygusal durumlarındaki değişiklikler) yaşadıklarını ortaya koymuştur. Bu durum ile ilgili bulgular çizelge 3.'de verilmiştir.

Çizelge 3. Video oyun kafelerden oyun oynayan bireylerin yaşadıkları psikolojik tepki değişiklikleri (duygusal durumlarındaki değişiklikler)

Duygusal Durum Değişimi	N	%
Öfke	6	29
Üzüntü	10	48
Mutluluk	21	100

7. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada, katılımcıların 18 yaş üzeri bireylerden oluştuğu ve 18 yaş altında hiçbir

birey ile görüşülmediği tespit edilmiştir. Video oyun kafelerin eğitim öğretim kurumlarına en az 200 metre uzaklıkta olma şartından dolayı 18 yaş altı kişilerin oyun kafelerde vakit geçirmemiş oldukları düşünülebilir [5]. 18-30 yaş aralığındaki bireylerin çoğunlukta olması ise aileden bağımsız yaşayabilme ve reşit olma sebebi ile ilgili olduğu düşünülebilir. Bu durumun eğitim durumları ilişkisine de yansıdığı, lise ve üzeri eğitim düzeyinde ki bireylerin bu ortamlarda daha çok vakit geçirdikleri görülmüştür.

Araştırma bulgularından gelir düzeylerine bakıldığında, video oyun kafelerde oyun oynama ile gelir düzeyi arasında ki bağlantı açıkça görülmektedir. Aylık gelir ile video oyun kafede oyun oynama durumu birbirine paralel doğrultudadır. Bununda video oyun kafelerin belirli bir ücret karşılığı oyun oynanabilen ortamlar olmasından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Lee'ye göre yalnızca şiddet içerikli oyunlar değil diğer oyun türleri de bağımlılığa sebep verdiği için sosyal, finansal ve sağlık açısından oyuncular üzerinde negatif etkilere sahip olabilir [9].

Uzun süre bilgisayar oyunları oynayan çocuklar da hiperaktivite [4], saldırganlık, şiddeti normal görme [8] ve epilepsi nöbetleri [12] gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Çizelge 2.'de görüldüğü üzere video oyun kafelerde vakit geçiren bireyler belirli bir süre video oyunları oynadıklarında bazı fizyolojik rahatsızlıklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ancak bu rahatsızlıkların kalıcı olmadığını, belirli bir süre sonra geçtiğini vurgulamışlardır. Oyun oynama esnasında bireyler en çok el ve bilek ağrıları yaşamaktadırlar. El ve bilek ağrısının haricinde baş dönmesi, bel ağrısı, mide bulantısı ve boyun ağrısı yaşayan bireylerde gözlemlenmiştir.

Bireylerin yaşadıkları fizyolojik rahatsızlıkların kalıcı bir duruma neden olmaması ve oyun oynama durumu sonlandırıldığında rahatsızlıkların geçmesi sebebi ile video oyunlarının fizyolojik olarak aşırı tehlike arz etmediği düşünülebilir.

Çizelge 3.'te video oyun kafelerde oyun oynayan bireylerin psikolojik olarak bazı duygusal değişimler yaşadıkları tespit edilmiştir. Bireylerin tamamı video oyun kafelerde video oyunlar oynadıklarında mutluluk duygusunu yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumdan video oyunlarının ve video oyun kafelerin stresi azalttığı düşünülebilir.

Mutluluk duygusunu yaşayan bireylerden %48'i video oyun kafelerde video oyun oynadıklarında (yenildiklerinde ya da belirli bir seviyeyi geçemediklerinde) üzüntü duygusu yaşadığını belirtmiştir. Görüşmeler esnasında bireyler bu durumun birkaç saat sürdüğünü ancak daha sonra geçtiğini söylemişlerdir.

Katılımcıların %29'u video oyun kafelerde video oyun oynadıklarında öfke duygusuna sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bazı bireyler bu öfke durumu sebebiyle aileleri ve arkadaşları ile tartıştıklarını ifade etmişlerdir. Öfke duygusu yaşayan bireyler de görüşmelerde öfke durumlarının kalıcı olmadığını birkaç saat sonra geçtiğini ancak anlık öfkelerinin aile ve arkadaş ilişkilerini olumsuz etkilediğini ve bu duygu geçtikten sonra pişmanlık duygusuna ulaştıklarını söylemişlerdir.

Elde edilen bulgular ve sonuçlar video oyun kafelerde video oyun oynayan bireylerin yaşadıkları fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklarının en fazla birkaç saatte geçen duygular olması, bu oyunların ve ortamların bireyler üzerinde çok büyük olumsuzluklara yol açmadığı düşünülebilir.

Araştırmadan elde edilen bulguların gerek sosyal medya gerek video oyun gerekse nöroloji, psikoloji ve ortopedi ile ilgili alan

uzmanlarının video oyunlar ve video oyun salonları ile ilgili başka çalışmalar yapmaları gerektiğini göstermektedir. Yapılan bu çalışma alanyazına sağlayacağı fayda ile önem taşımaktadır.

Kaynaklar

[1] Alantar, M. "Video Oyunlarının Ergenlerin Denetim Odakları, Öz-Kavramları ve Serbest Zaman Değerlendirme Etkinlikleri Üzerindeki Etkileri". M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi Yıl: 1999, Sayı: 11, 1999, 1-10.

[2] Ballard, M. E., & West, J. R. "Mortal Combat (tm): The Effects Of Violent Videogame Play On Males' Hostility And Cardiovascular Responding". Journal of Applied Social Psychology, 26, 1996, 717-730.

[3] Binark, M. ve Bayraktutan-Sütçü, G. "Ankara Mikro Ölçeğinde İnternet Kafeler Kullanım Biçimleri". XII. "Türkiye'de İnternet" Konferansı. 242- 253, 8-10 Kasım 2007, Ankara.

[4] Chan, P. A., & Rabinowitz, T.. A Cross-Sectional Analysis of Video Games and Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms In Adolescents. Annals of General Psychiatry, Sayı:5-16, 2006, 1-10.

[5] Diyarbakır Emniyet Müdürlüğü Çocuk Şube Müdürlüğü Web Sitesi, http://cocuk.diyarbakir.pol.tr/icerik_kategori.asp?AAKat=47&AltKat=465, T.C. İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü.

[6] Doğan, F. Ö. "Video Games And Children: Violence In Video Games". Insymposium Journal, Cilt:44, Sayı:4, 2006, 161- 164.

[7] Essential Facts About The Computer And Video Game Industry, [Facts-2015.pdf, Entertainment Software Association.](http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2015/04/ESA-Essential-</p>
</div>
<div data-bbox=)

[8] Horzum, M. B., "İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Oyunu Bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi". Eğitim ve Bilim, Sayı:36-159, 2011, 56-68.

[9] Lee, K. M., Peng, W., ve Park, N. "Effects of Computer/Video Games and Beyond". Media effects: Advances In Theory and Research, 2009, 551-566.

[10] Sony, http://www.sony.com.tr/electronics/playstation-sistemleri/playstation-4#product_details_default, Sony Eurasia Pazarlama A.Ş.

[11] Türkiye Bilişim Derneği. "Öğrenme, Yerli Bilişim, Oyun Endüstrisinde Türkiye". Türkiye Bilişim Derneği Aylık Bilişim Kültürü Dergisi, Cilt: 42, Sayı: 171, 2014, 116-119.

[12] Trenite, D. G. A., Silva, A. M., Ricci, S., Binnie, C. D., Rubboli, G., Tassinari, C. A., & Segers, J. P., Video-Game Epilepsy: A European Study. Epilepsia, 40(s4), 1999, 70-74.

[13] Türk Dil Kurumu Web Sitesi, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.56b11739881676.79138253, Türk Dil Kurumu.

[14] Resim Bul Web Sitesi, <http://www.resimbul.com/sonuc/playstation/playstation-cafe-isimleri/playstation-cafe-isimleri-dd3fc8.jpg>, resimbul.

[15] Wolf, M. J., The Video Game Explosion: A History From Pong To Playstation And Beyond, ABC-CLIO, 2008.

[16] Video Game Consoles Reviews, http://cdn.toptenreviews.com/rev/site/cms/category_headers/205-h_main-w.png, Toptenreviews.



[17] Yılmaz, E. İlk ve Ortaöğretim Öğretmenlerinin Eğitsel Bilgisayar Oyunları Hakkındaki Görüşleri: Demografik Özelliklere Göre Karşılaştırma, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Eğitim Teknolojileri Anabilim Dalı. YL Tezi. 2011, Isparta.



Metin Sınıflandırmada Öznitelik Seçim Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

Aytuğ Onan¹, Serdar Korukoğlu²

¹ Celal Bayar Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Manisa

² Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

aytug.onan@cbu.edu.tr, serdar.korukoglu@ege.edu.tr

Özet: Metin sınıflandırma, belgelerin önceden belirlenmiş sınıflara atanmasına yönelik bir çalışma alanıdır. Elektronik belgeler, en önemli bilgi kaynaklarının başında gelmektedir. Metin sınıflandırma, belgelerin otomatik indekslenmesi, istenmeyen e-postaların filtrelenmesi, görüş madenciliği gibi birçok farklı alanda uygulama alanı bulmaktadır. Belgeler makine öğrenmesi yöntemleri ile sınıflandırılmadan önce ön işleme (dizgeciklere ayırma, kök bulma vb.), uygun veri temsil yöntemi ile temsil etme (sözcük torbası yöntemi, terim sıklığı, terim varlığı vb.) ve öznitelik seçimi gibi işlemlere tabi tutulur. Metin sınıflandırmada görülen en temel sorunlardan biri, yüksek boyutluluktur. Bu nedenle, öznitelik seçim yöntemleri uygulanarak, veri setinin daha küçük bir altküme ile temsil edilmesiyle ölçeklenebilirlik, etkinlik ve doğru sınıflandırma oranı bakımından daha iyi bir model oluşturulması amaçlanır. Bu çalışmada, dokuz farklı metin sınıflandırma veri seti için, filtre tabanlı ve sarmalama tabanlı öznitelik seçim yöntemleri ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Metin Sınıflandırma, Öznitelik Seçimi, Filtre Tabanlı Öznitelik Seçimi, Sarmalama Tabanlı Öznitelik Seçimi, Sezgisel Arama.

The Analysis of Feature Selection Methods in Text Classification

Abstract: Text classification is a field of study which aims to assign documents into predefined classes. Electronic documents are important source of information. Text classification can be successfully applied in several areas, such as automatic document indexing, spam filtering and opinion mining. Before the classification of text documents with the machine learning algorithms, several tasks, such as preprocessing (tokenization, stemming, etc.), identifying an appropriate representation (bag of words, term frequency, term presence, etc.) and feature selection should be employed. One major problem encountered in text classification is the high dimensionality problem. Hence, feature selection is applied to identify an appropriate feature subset so that a more scalable, efficient and accurate classification model can be built. In this study, the performance of filter-based and wrapper-based feature selection methods are evaluated on nine text classification datasets.

Keywords: Text Classification, Feature Selection, Filter-based Feature Selection, Wrapper-based Feature Selection, Heuristic Search.



1. Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler ile birlikte kayıt altında tutulan elektronik belge miktarı önemli ölçüde artmıştır. Metin, en önemli bilgi kaynaklarının başında gelmektedir. Metin sınıflandırma, doğal dil işleme, veri madenciliği ve makine öğrenmesi yöntemlerini kullanılarak, belgelerin önceden tanımlanmış bir ya da birkaç sınıfa atanmasını amaçlayan bir araştırma alanıdır. Metin sınıflandırma, haber filtreleme ve organizasyonu, belge organizasyonu ve erişimi, görüş madenciliği, e-posta sınıflandırma ve istenmeyen e-posta filtreleme gibi birçok alanda uygulanmaktadır [1].

Metin sınıflandırma temel olarak, önişleme, veriyi uygun bir temsil yöntemi aracılığıyla temsil etme, öznitelik seçimi, sınıflandırma ve performans değerlendirme olmak üzere beş aşamalı bir süreçtir [2]. Önişleme aşamasında, dizgeciklere ayırma ve köklere ayırma gibi işlemler gerçekleştirilir. Ardından, metin uygun bir veri temsil yöntemi aracılığı ile temsil edilir. Metin temsilinde en yaygın kullanıma sahip yöntem, vektör uzay modelidir. Bu temsilde, metinler sözcük vektörleri olarak temsil edilir. Ancak, vektör uzay modelinin, yüksek boyutluluk, yakın sözcükler arası korelasyonun kaybedilmesi, anlamsal ilişkilerin kullanılmaması gibi bazı sakıncaları bulunmaktadır [2]. Metin sınıflandırma algoritmasının performansını iyileştirmek, etkin ve ölçeklenebilir bir sınıflandırma modeli oluşturmak için gerekli en temel aşamalardan biri öznitelik seçimi aşamasıdır. Metin sınıflandırmada görülen yüksek boyutluluk problemini ortadan kaldırmak için öznitelik seçim yöntemleri sıklıkla uygulanmaktadır.

Öznitelik seçimi ile veri setinden, uygun bir öznitelik altkümesi elde edilir. Böylelikle, hem doğru sınıflandırma oranı bakımından, hem de ölçeklenebilirlik bakımından daha iyi

bir sınıflandırma modeli elde edilmiş olur. Öznitelik seçimi, $M < N$ olmak üzere, N tane öznitelik içeren bir veri seti için belirli bir ölçüt fonksiyonu, M 'nin tüm alt kümelerinde en iyi olacak şekilde M öznitelik belirlenmesi sürecidir [3].

Öznitelik seçim yöntemleri, öznitelik altkümesi değerlendirmede kullanılan stratejiye dayalı olarak filtre tabanlı ve sarmalama tabanlı öznitelik seçim yöntemleri olmak üzere iki temel sınıf altında incelenmektedir [4]. Filtre-tabanlı öznitelik seçim yöntemlerinde, belirli bir öznitelik altkümesinin yararlılığı, belirli bir sezgisel aracılığıyla değerlendirilmektedir. Sarmalama-tabanlı öznitelik seçim yöntemlerinde ise belirli bir sınıflandırma algoritmasının başarımına dayalı olarak öznitelikler seçilir. Filtre tabanlı yöntemler, öznitelik değerlendirmede kullandıkları yöntemlere dayalı olarak bireysel öznitelik ölçütleri ve grup öznitelik ölçütleri olmak üzere iki temel sınıf altında incelenmektedir [5]. Bireysel öznitelik değerlendirme ölçütleri, özelliklerin uygunluklarını bireysel olarak değerlendirir. Bireysel öznitelik değerlendirme ölçütlerinde son öznitelik alt kümesi, tüm özniteliklerin belirli bir ölçüte göre sıralanması ve belirli bir eşik değeri aşan özniteliklerin seçilmesi ile oluşturulur. Grup öznitelik ölçütlerinde ise özniteliklerin bireysel olarak değerlendirilmesi yerine aday öznitelik altkümelerinin değerlendirilmesi söz konusudur. Böylelikle, öznitelikler arası ilişkilerinde hesaba katılması amaçlanır [5].

2. Filtre-Tabanlı Öznitelik Seçimi

2.1 Korelasyon-Tabanlı Öznitelik Seçimi

Korelasyon-tabanlı öznitelik seçim yöntemi (CS), öznitelik alt kümelerini korelasyona dayalı sezgisel fonksiyon aracılığıyla sıralayan bir filtre tabanlı öznitelik seçim yöntemidir [6]. Korelasyon-tabanlı öznitelik seçim yönteminde, öznitelik seçimi, öznitelik

alt kümelerinin yararlılığının sezgisel bir fonksiyona dayalı olarak incelenmesi ile gerçekleştirilir. Korelasyon-tabanlı öznitelik seçiminde, her bir öznitelik sınıf etiketinin kestirimindeki belirleyiciliğinin yanı sıra, öznitelikler arasındaki korelasyonda dikkate alınır [7]. Özniteliklerin değerlendirilmesinde kullanılan sezgisel değerlendirme fonksiyonu değeri Eşitlik 1'e göre belirlenir:

$$M_s = \frac{kr_{cf}}{\sqrt{k+k(k-1)r_{ff}}} \quad (1)$$

Burada, k tane öznitelik içeren bir S öznitelik alt kümesinin sezgisel yararlılığı M_s ile, $(f \in S)$ için ortalama öznitelik-sınıf korelasyonu r_{cf} ile ve ortalama öznitelikler arasındaki korelasyon r_{ff} ile temsil edilmektedir. Sezgisel değerlendirme fonksiyonu kullanılarak, arama uzayındaki tüm olası birleşimler için öznitelik alt kümelerine ilişkin bir sıralama elde edilmektedir [6]. Korelasyon-tabanlı öznitelik seçim yöntemi temel olarak, eğitim verisinin ayrıklaştırılması ile başlar. Her bir öznitelik sınıfına dayalı ve diğer özniteliklere dayalı korelasyon değerleri hesaplanır. Ardından, sezgisel arama algoritması kullanılarak, öznitelik setlerinin yararlılıkları değerlendirilir ve uygun öznitelik setinin seçimi yapılır.

2.2 Tutarlılık-Tabanlı Öznitelik Seçimi

Tutarlılık-tabanlı öznitelik seçimi (CBS), öznitelik alt kümelerinin yararlılığını incelemek için sınıf değerlerinin tutarlılık seviyelerini dikkate alan bir filtre tabanlı öznitelik seçim yöntemidir [8]. Yöntemin öznitelik alt kümelerini değerlendirmek için kullandığı tutarlılık ölçütü, Eşitlik 2'ye göre hesaplanır:

$$ConsBS_s = 1 - \frac{\sum_{i=0}^J |D_i| - |M_i|}{N} \quad (2)$$

Burada, s , öznitelik altkümesini, J , s öznitelik altkümesi için öznitelik değerlerinin farklı birleşim sayısını, $|D_i|$, i öznitelik değeri birleşiminin görülme sayısını, $|M_i|$, i öznitelik değeri birleşiminin çoğunluk sınıfında

görülme sayısını ve N , veri setindeki toplam örnek sayısını temsil etmektedir [9].

Tutarlılık-tabanlı öznitelik seçim yöntemi, tüm öznitelikleri içeren bir alt küme ile başlar. Ardından, öznitelik alt küme uzayından rastgele olarak bir alt küme oluşturulur. Rastgele oluşturulan öznitelik alt kümesi, mevcut öznitelik alt kümesine eşit ya da daha az öznitelik içerdiği takdirde, mevcut ve yeni oluşturulan öznitelik altkümelerinin tutarlılık dereceleri karşılaştırılır. Yeni oluşturulan öznitelik altkümesinin daha iyi bir tutarlılık oranına sahip olması durumunda, bu alt küme seçilir. Süreç, kullanıcı tarafından girilen belirli bir parametre süresince yinelenir.

3. Sezgisel Arama Yöntemleri

Filtre-tabanlı grup öznitelik seçim yöntemlerinde (korelasyon tabanlı, tutarlılık-tabanlı vb.), öznitelik altkümeleri değerlendirilmektedir. Ancak, arama uzayındaki tüm olası öznitelik altkümelerinin incelenmesi özellikle çok sayıda öznitelik içeren veri setleri için oldukça maliyetli olabilmektedir. Bu nedenle, öznitelik alt küme uzaylarının aranmasında genellikle sezgisel bir arama algoritması kullanılmaktadır [6].

Bu çalışmada, en iyi önce arama algoritması (BFS), genetik algoritma (GA), açgözlü arama algoritması (GS), doğrusal ileri seçim algoritması (LFS), parçacık sürü optimizasyonu (PSO), sıra arama algoritması (RS) ve yeniden sıralama algoritması (RRS) sezgisel arama yöntemleri olarak incelenmiştir. En iyi önce arama algoritmasında arama işlemi mevcut düğümün çocuk düğümleri arasında en iyi değere sahip olanın genişletilmek üzere seçilir. Genetik algoritmalar, evrimsel hesaplamaya dayalı arama yöntemleridir. Genetik algoritmalar, çaprazlama ve mutasyon gibi operatörler kullanılarak, bir sonraki neslin oluşturulduğu yinelemeli bir süreçtir. Açgözlü arama algoritması, arama

uzayındaki tüm öznitelikleri içeren ya da hiçbir öznitelik içermeyen bir küme ile başlatılabilir. İleri doğru açgözlü aramada, boş altküme ile başlanır. Ardından, her bir adımda bir öznitelik seçilerek, bu öznitelik mevcut öznitelik altkümüne eklenir [10]. Doğrusal ileri seçim algoritması, en iyi önce arama algoritmasına dayalıdır. Yöntem, açgözlü arama algoritmasının hesaplama maliyetini azaltmak için arama sürecinin her bir adımında değerlendirilecek öznitelik sayısını sınırlandırır [11]. Parçacık sürü optimizasyonu, bir eniyileme problemini P adet parçacıktan oluşan bir toplum aracılığıyla çözmeye çalışan bir yöntemdir. Burada, parçacıklar çözüm uzayı etrafında pozisyon ve hızlarına dayalı olarak hareket eder. Belirli bir parçacığın hareketi hem ilgili parçacığın mevcut en iyi pozisyonuna hem de sürüdeki en iyi mevcut çözüme dayalı olarak yönlendirilir. Sıra arama algoritmasında, öznitelikler belirli bir bireysel filtre-tabanlı öznitelik seçim yöntemi ile sıralandıktan sonra, en yüksek ölçüt değerine sahip öznitelikler sırasıyla eklenir [12]. Yeniden sıralama algoritması, özniteliklerin sıralamasını dinamik olarak değiştirerek, belirli bir özniteliğin eklenmesi ile gereksiz hale gelen özniteliklerin ortadan kaldırılmasını veya gerekli hale gelen özniteliklerin eklenmesini amaçlayan bir sıralama algoritmasıdır [13].

4. Sınıflandırma Algoritmaları

Bu bölümde, farklı yöntemler ile elde edilen öznitelik altkümelerinin değerlendirilmesinde kullanılan sınıflandırma algoritmaları kısaca tanıtılmıştır.

Naive Bayes algoritması (NB), istatistiksel bir sınıflandırma algoritmasıdır. Yöntem, Bayes teoremine dayalıdır. Basit yapısına karşın hesaplama ve doğru sınıflandırma bakımından etkin bir yöntem olması nedeniyle metin madenciliği ve diğer birçok alanda başarı ile uygulanmaktadır [14].

Destek vektör makineleri (SVM), doğrusal olmayan bir eşleme yöntemi ile orijinal verinin daha üst bir boyuta dönüştürülmesini sağlayan bir sınıflandırma algoritmasıdır. Destek vektör makinelerinin, genelleştirme yetenekleri yüksektir. Yöntem, gürültülü ve aykırı değerler içeren verilere karşın dayanıklıdır [15].

Radyal tabanlı fonksiyon ağırları (RBF), üç katmanlı ileri beslemeli bir yapay sinir ağı mimarisine sahiptir. Gizli katmanda yer alan nöronların aktivasyonu için radyal tabanlı fonksiyonlar ile yapılmaktadır [16].

K-en yakın komşu algoritması (KNN), örnek tabanlı bir sınıflandırma algoritmasıdır. Bu yöntemde, sınıflandırma işlemi, sınıflandırılmak istenen örnek ile sınıflardaki örnekler arasındaki benzerliğe dayalı olarak gerçekleştirilir. Yöntem, basit bir yapıya sahiptir, az sayıda parametre gerektirir ve etkin sonuçlar verebilmektedir.

C4.5 algoritması, sürekli ve kesikli değerler ile çalışabilen bir karar ağacı algoritmasıdır. Bu yöntemde, özniteliklerin seçimi, kazanç oranına dayalı olarak yapılır [17].

5. Deneysel Çalışma ve Sonuçlar

Filtre-tabanlı ve sarmalama-tabanlı öznitelik seçim yöntemlerinin metin sınıflandırma alanında değerlendirilmesi için görüş sınıflandırma alanında kullanılan, dokuz farklı alana sahip veri setleri kullanılmıştır. Veri setlerinde veri temsil yöntemlerinin etkinlikleri üzerine gerçekleştirilen daha önceki deneysel çalışmalarda, terim varlığı, terim sıklığı ve TF-IDF ölçütü, 1-gram ve 2-gram modelleri ile temsil edildiğinde en yüksek başarımın (doğru sınıflandırma oranının) terim sıklığı ve 1-gram modeli ile elde edildiği görülmüştür [18]. Bu nedenle, bu çalışmada bu temsil yöntemi benimsenmiştir. Tablo 1’de veri setine ilişkin temel özellikler sunulmuştur. Burada, veri setinde yer alan her bir sözcük öznitelik

olarak ele alındığında ve 1-gram temsili kullanıldığında elde edilen öznitelik sayılarına yer verilmiştir.

Tablo 1: Veri setlerine ilişkin temel özellikler [19]

Veri Seti	Pozitif Görüş Kutbu Sayısı	Negatif Görüş Kutbu Sayısı	Öznitelik Sayısı (1-gram)
Camera	250	248	1352
Camp	402	402	2045
Doctor	739	739	1578
Drug	401	401	1438
Laptop	88	88	2010
Lawyer	110	110	2474
Music	291	291	1398
Radio	502	502	1923
TV	235	235	2834

Deneysel çalışmalar, WEKA 3.7.11 ile gerçekleştirilmiştir. WEKA 3.7.11 geliştirici versiyonunun seçilmesinde, bu versiyonun yeni geliştirilen sezgisel arama algoritmalarının eklenmesini olanaklı kılması etkili olmuştur. Sınıflandırma algoritmaları ve öznitelik seçim yöntemleri ile bir arada kullanılan sezgisel arama yöntemleri, birçok parametreye karar verilmesini gerektirmektedir. Deneysel sonuçlarda listelenen tüm parametreler, WEKA yazılımında yer alan varsayılan değerlerdir. Deneysel çalışmada, 10-kat çapraz geçirme yöntemi benimsenmiştir. Bu yöntem ile veri setleri 10 eşit parçaya ayrılarak her bir yinelemelerde parçalardan biri modelin sınanmasında geri kalan parçalar ise eğitim için kullanılmıştır. Değerlendirme ölçütü olarak doğru sınıflandırma oranı kullanılmıştır. Bu bölümde sunulan deneyler, Tablo 1’de belirtilen veri setleri ile öznitelik seçim yöntemlerinin teker teker uygulanması ile elde edilmiş olup Tablo 2 ve Tablo 3’te dokuz veri setinde elde edilen ortalama sonuçlar listelenmiştir.

Tablo 2’de filtre-tabanlı öznitelik seçim yöntemleri ile farklı sınıflandırma algoritmaları ile elde edilen sonuçlar

özetlenmiştir. Deneysel sonuçlar incelendiğinde, tüm öznitelik seçim yöntemleri ve sınıflandırıcılar arasında en yüksek doğru sınıflandırma oranının %89.72 olduğu ve bu oranın tutarlılık tabanlı öznitelik seçim yöntemi sıra arama algoritması ile bir arada kullanıldığında elde edilen öznitelik altkümeleri ile Naive Bayes algoritması tarafından elde edildiği görülmektedir. Destek vektör makineleri ve radyal tabanlı fonksiyon ağırları ile elde edilen en yüksek doğru sınıflandırma oranları da tutarlılık tabanlı öznitelik seçim yöntemi sıra arama algoritması ile bir arada kullanıldığında elde edilmektedir. C4.5 karar ağacı algoritmasının en iyi sonucu korelasyon tabanlı öznitelik seçim yöntemi en iyi önce arama algoritması ile bir arada kullanıldığında, K-en yakın komşu algoritmasının en iyi sonucu ise korelasyon tabanlı öznitelik seçim yöntemi doğrusal ileri seçim algoritması ile birlikte kullanıldığında alınmaktadır. Tutarlılık tabanlı ve korelasyon tabanlı öznitelik seçim yöntemleri birbirlerine yakın sonuçlar vermekle birlikte, kullanılan arama algoritması ve sınıflandırıcıya dayalı olarak en yüksek başarımla elde edilen konfigürasyon değişiklik gösterebilmektedir.

Sarmalama tabanlı öznitelik seçim yöntemlerinde bir öğrenme algoritması temel sınıflandırıcı olarak kullanılarak hangi özniteliklerin seçileceğinde etkili olmaktadır. Bu çalışmada, Naive Bayes (NB) ve K-en yakın komşu (KNN) algoritmaları ile en iyi önce arama, genetik algoritma, doğrusal ileri seçim algoritması, parçacık sürüsü optimizasyonu ve sıra arama algoritması gibi farklı arama yöntemleri bir arada kullanılarak öznitelik kümeleri elde edilmiştir. Bu öznitelik kümelerinin etkinlikleri, ilgili sınıflandırıcılar (NB ve KNN) kullanılarak değerlendirilmiştir. Tablo 3’te sarmalama-tabanlı öznitelik seçimine ilişkin deneysel sonuçlar özetlenmiştir.

Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı öznitelik seçim yöntemleri ve sınıflandırıcı birleşimleri

içinde en yüksek doğru sınıflandırma oranının, %88.84 olduğu görülmektedir. Bu oran, NB+RS öznitelik seçim yöntemi ile

öznitelik altkümüsi elde edildiğinde ve bu altküme Naive Bayes sınıflandırıcı kullanılarak sınıflandırıldığında elde edilmektedir.

Tablo 2: Filtre-Tabanlı Öznitelik Seçim Yöntemlerine İlişkin Deneysel sonuçlar

Yöntem	NB	SVM	C4.5	KNN	RBF	Ortalama
CS+BFS	84.09	82.67	70.23	72.93	81.07	78.20
CS+GA	69.76	68	62.27	61.34	65.31	65.34
CS+GS	82.83	81.44	69.98	73.29	79.48	77.40
CS+LFS	79.65	79.39	69.19	74	77.93	76.03
CS+PSO	73.84	70.33	64.52	61.05	69.23	67.79
CS+RS	86.75	83.16	68.41	71.45	82.86	78.53
CS+RRS	76.52	77.45	68.4	73.8	74.86	74.21
CBS+BFS	78.41	77.49	69.95	70.55	73.59	74.00
CBS+GA	78.33	74.51	64.15	59.66	71.96	69.72
CBS+GS	78.41	77.49	69.95	70.55	73.59	74.00
CBS+LFS	75.95	76.08	69.17	69.95	74.05	73.04
CBS+PSO	78.24	74.01	64.95	59.83	71.84	69.77
CBS+RS	89.72	83.47	69.63	68.45	85.46	79.35
CBS+RRS	64.94	70.39	65.5	66.63	68.83	67.26
Ortalama	78.39	76.85	67.59	68.11	75.00	

Tablo 3: Sarmalama-Tabanlı Öznitelik Seçim Yöntemlerine İlişkin Deneysel sonuçlar

Yöntem	NB	KNN	Ortalama
NB+BFS	88.74	75.41	82.08
NB+GA	83.14	60.19	71.67
NB+LFS	62.83	61.69	62.26
NB+PSO	84.2	60.51	72.36
NB+RS	88.84	65.79	77.32
KNN+BFS	73.91	84.6	79.26
KNN+GA	76.31	67.93	72.12
KNN+LFS	70.97	74.59	72.78
KNN+PSO	77.24	70.12	73.68
KNN+RS	83.33	79.45	81.39
Ortalama	78.95	70.03	

6. Sonuçlar

Bu çalışmada, metin madenciliğinde filtre-tabanlı ve sarmalama-tabanlı öznitelik seçim yöntemlerinin başarımı değerlendirilmiştir. Bu amaçla, filtre-tabanlı (korelasyon-tabanlı ve tutarlılık-tabanlı öznitelik seçimi) yedi

farklı arama algoritması ile bir arada kullanılarak etkinlikleri değerlendirilmiştir. Sarmalama tabanlı öznitelik seçim yöntemlerinin değerlendirilmesi için on farklı sarmalama tabanlı öznitelik altkümüsi elde edilmiş, bu altkümelerin başarımları 2 temel sınıflandırıcı aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Sarmalama-tabanlı öznitelik seçim yöntemleri için en yüksek doğru sınıflandırma oranı (%88.84) NB+RS öznitelik seçim yöntemi ve Naive Bayes sınıflandırıcısı kullanıldığında elde edilmektedir. Filtre-tabanlı öznitelik seçim yöntemlerine ilişkin karşılaştırmalar içerisinde en yüksek doğru sınıflandırma oranı tutarlılık tabanlı öznitelik seçim yöntemi sıra arama algoritması ile bir arada kullanıldığında elde edilen öznitelik altkümüsi ile Naive Bayes algoritması ile alınmıştır.

7. Kaynaklar

- [1] Aggarwal, C.C., Zhai, C.X., “A survey of text classification algorithms”, 77-128. **Mining text Data**, Aggarwal, C.C., Zhai, C.X. (Eds.), Springer-Verlag, New York, (2012).
- [2] Korde, V., Mahender, C. N., “Text classification and classifiers: a survey”, **International Journal of Artificial Intelligence & Applications**, 3(2): 85-99 (2012).
- [3] Narendra, P.M., Fukunaga, K., “A branch and bound algorithm for feature selection”, **IEEE Transactions on Computers**, 26(9): 917-922 (1977).
- [4] Chandrashekar, G., Sahin, F., “A survey on feature selection methods”, **Computers and Electrical Engineering**, 40: 16-28 (2014).
- [5] Diao, R., “Feature selection with harmony search and its applications”, **Ph.D. Thesis, Aberystwyth University**, 213p (Unpublished) (2014).
- [6] Hall, M.A., “Correlation-based feature selection for machine learning”, **Ph.D. Thesis, University of Waikato**, 198p (Unpublished) (1999).

[7] Hall, M.A., Smith, L.A., “Feature selection for machine learning: comparing a correlation-based filter approach to the wrapper”, **Proceedings of the Twelfth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, USA**, 235-239 (1999).

[8] Liu, H., Setiono, R., “A probabilistic approach to feature selection: a filter solution”, **Proceedings of the Thirteenth International Conference on Machine Learning**, 319-327 (1996).

[9] Hall, M. A., Holmes, G., “Benchmarking attribute selection techniques for discrete class data mining”, **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, 15(6):1437-1447 (2003).

[10] Gütlein, M., “Large scale attribute selection using wrappers”, **Diploma Thesis, University of Freiburg**, 135p (Unpublished) (2006).

[11] Gütlein, M., Frank, E., Hall, M., Karwath, A., “Large-scale attribute selection using wrappers”, **Proceedings of IEEE Symposium on Computational Intelligence and Data Mining**, 332-339 (2009).

[12] Witten, I.H., Frank, E., Hall, M.A., “Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques”, **Morgan Kaufmann Publishers**, Burlington, (2011).

[13] Bermejo, P., Ossa, L., Gamez, J. A., Puerta, J. M., “Fast wrapper feature subset selection in high-dimensional datasets by means of filter re-ranking”, **Knowledge-Based Systems**, 25:35-44 (2012).

[14] Han, J., Kamber, M., “Data mining: concepts and techniques”, **Morgan Kaufmann Publishers**, Burlington, (2006).

[15] Abe, S., “Support vector machines for pattern classification”, **Springer**, London, (2010).

[16] Bors, A.G., “Introduction to the radial basis function (rbf) networks”, **Online Symposium for Electronics Engineering**, 1(1): 1-7 (2001).

[17] Niuniu, X., Yuxun, L., “Review of decision trees”, **Proc. of the Third IEEE Int. Conf. on Computer Science and Information Technology**, China, 105-109 (2010).

[18] Onan, A., Korukoğlu, S., “Görüş Madenciliğinde Sınıflandırıcı Toplulukları”, **Proceedings of the 23rd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)**, Turkey, 212-215 (2015).

[19] Whitehead, M., Yaeger, L., “Building a general purpose cross-domain sentiment mining model”, **Proceedings of IEEE World Congress on Computer Science and Information Engineering**, 472-476 (2009).



Türkçe Metin Özetlemede Kullanılan Yöntemler

Özlem Evrim Gündoğdu¹, Nevcihan Duru²

¹ Kocaeli Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Kocaeli

² Kocaeli Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kocaeli

ogundogdu@yahoo.com,
nduru@kocaeli.edu.tr

Özet: Günümüzde hızla gelişen bilgisayar bilimleri teknolojileri faydalarının ve hayatı kolaylaştıran işlevlerinin yanında birçok konuda da aşılması gereken problemlere neden olmuştur. Bu problemlerden biri de dijital ortamda işimize yarayacak olan dokümanı bulmaktır. Makalede anlatacağımız çalışma dijital ortamdaki evrakların özetlerinin çıkarımı üzerine olacaktır. Kullanıcıya bütün evrağı gözden geçirme yerine anlaşılır özetler çıkaran bir sistem bahsettiğimiz problemin çözümüne önemli katkıda bulunacağını düşünmekteyiz. Doğal dil işleme konusunun alt dallarından biri olan metin özetleme üzerine yapılan bu çalışmada Türkçe dili esas alınmıştır. Dijital ortamdaki Türkçe evrakların özetlerinin çıkarımı konusundaki makaleler ve yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Literatürde, metin özetleme üzerine yapılan çalışmaların İngilizce dilinde yoğunlaştığı görülmüştür. Türkçe dilinin, İngilizce dilinden farklı köken ve gramer yapısında olmasından dolayı da karşılaşılan zorluklar ve çözüm yolları açısından farklı çözüm yollarının bulunması gerektiği anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Doğal Dil İşleme, Metin Özetleme.

Turkish Text Summarization and Methods

Abstract: While fast growing computer science Technologies provide benefits and advantages, it causes some problems. One of these problems is to find a document that is useful in digital media. In this article summarizing the text in digital media will be studied. Instead of reviewing all the documents, a system that is capable of producing understandable summaries is more effective. This study focuses on text summarizing which is one of the subtopics of Natural Language Processing and conducted in Turkish. Articles and studies on summarizing Turkish texts on digital environment more examined. It is obvious that most of studies on text summarizing are conducted in english. It is clear that different strategies for Turkish text summarization should be developed to overcome difficulties occurred due to different grammer structure and origin.

Keywords: Natural Language Processing, Text Summarization.



1. Giriş

Doğal dil işleme, ana malzemesi gereği yüzyıllardır konuşulan, gramer yapısı ve kurallarıyla günümüze kadar ulaşmış diller üzerinde bilgisayar biliminin incelediği bir konudur. Bilgisayar ve dil bilimcilerin ortak çalışmaları bu diller ile hazırlanmış doküman ya da ses kaydı gibi verilerin dijital ortama aktarılması ile başlamıştır. Bu ilerlemenin sonucu olarak da Bilgisayarlarımız ve internette sayısı ve çeşitliliği hızla artan verilerin ayrıştırılması gereği ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada da doğal dil işlemenin alt dallarından olan metin özetleme konusu işlenecektir. Kullanıcıların bilgisayar ve internette taradıkları dokümanların tamamını okumadan, bu dokümanların sadece özet bilgilerini sunan bir sistemin kullanıcıya önemli ölçüde yardımcı olacağı düşünülmektedir. Metin özetleme 1959 yılından beri üzerinde çalışılan bir konu olduğu için literatürde geniş ölçüde yer almaktadır. Fakat yapılan çalışmaların önemli bir kısmı İngilizce ve Çince üzerinde yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla karşılaşılan problemlere aranan çözüm yöntemleri de bu dil yapılarına uygun geliştirilmeye çalışılmıştır.

Türkçe, Ural-Altay dil ailesinden ve sondan eklemeli (bitişken) bir dildir. Dolayısıyla bu özelliklerinin getirdiği bazı zorluklar doğal dil işleme konusunda ortaya çıkmaktadır. Sözcüğe eklenen her bir ek farklı anlamlarda yeni sözcüklerin türetilmesine neden olmaktadır.

Türkçe’de bir sözcüğün ekler yardımı ile dönüştürülebileceği farklı sözcük sayısı kuramsal olarak sonsuzdur. Bu duruma abartılı bir örnek olarak, “Osmanlılaştıramadıklarımızdanmışsınızcasına” kelimesi verilebilir [2].

Doğal dil işleme çalışmaları ana ve ara uygulamalar olarak iki gruba ayrılabilir. Ana

uygulamalar bilgisayarla çeviri, otomatik özetleme, bilgi çıkarımı, bilginin yeniden eldesi gibi kendi başına bir uygulama oluşturan örneklerdir. Ara uygulamalar ise, tümceyi öğelerine ayırma, çözümlenme, biçimbilimsel analiz (sözcük ek ve köklerini bulma), sözcük anlamını belirginleştirme gibi ana uygulamalar için gerekli işlemleri gerçekleştirirler [15].

Makalenin ikinci bölümünde Türkçe metin özetleme ile ilgili yapılmış olan çalışmalar irdelenecek, karşılaşılan zorluklar ortaya konacak, elde edilen sonuçlar ve başarı oranları ortaya konacaktır. Metin özetlemede öne çıkan yöntemler ayrıntılı bir şekilde aktarılacaktır.

Bu çalışma ile Türkçe metin özetleme konusunda ileride yapılacak çalışmalar için iyi bir kaynak olması ve konunun ilerlemesinde katkıda sağlanması amaçlanmaktadır.

2. Otomatik Metin Özetleme

Konunun ana malzemesi dil olunca çalışma alanı geniş bir çerçevede yer almaktadır. Dolayısıyla doğal dil işleme konusu bir çok alt dallara ayrılmaktadır.

- Yazım yardımcı araçlarının geliştirilmesi
- Yazım yanlışlarının düzeltilmesi
- Bul ve değiştir
- Basılı bir metni okuma (optik olarak metin okuma) ve okuma yanlışlarını düzeltme
- Bir metnin özetini çıkarma
- Metnin içerdiği bilgiyi çıkarma
- Bilgiye erişim
- Metni anlama
- Bilgisayarla sesli etkileşim
- Bilgisayarın konuşması (metni seslendirme)

- Konuşmayı anlama (konuşmayı metne dönüştürme)
- Soru yanıt dizgeleri
- Yabancı dil okuma yardımcı araçları
- Yabancı dilde yazma yardımcı araçları
- Doğal diller arası çeviri

Aynı dilin birçok farklı kullanımının olduğu ve bütün bunların kurallarla tanımlanması gerekliliği zorluklara neden olmaktadır. Bu zorluklar şöyle tanımlanabilir :

- Kuralsız ve bozuk yazılar
- Kuralsız ve anlaşılmasız konuşmalar
- Konuşmayı dilimleme
- Metni dilimleme
- Sözcük niteliklerini belirleme
- Anlam belirsizliklerini giderme
- Söz dizimsel belirsizliklerin giderilmesi
- Konuşma planı[8]

Bu çalışmada incelenecek olan metin özetleme konusu da doğal dil işlemenin üzerinde çalışılan önemli alt dallarından biridir. Otomatik metin özetleme sistemleri bir çok evrağın taranmasının gerektiği çalışmalarda kullanıcılara çok yardımcı olabilir. Ayrıca otomatik metin özetleme sistemleri bir ya da birden fazla evrak üzerinden de özet çıkarabilmektedirler.

Otomatik metin özetlemede temel olarak iki yöntem mevcuttur:

1. Cümle seçerek özetleme: Burada amaç metin içerisindeki önemli cümleleri puanlandırma yöntemleri kullanarak, istatistiksel metotlar ve sezgisel yaklaşımlar ile cümle seçmektir.
2. Yorumlayarak özetleme : Bu tip özetlemedeki amaçta metin içerisindeki cümlelerin kısaltılması amaçlanmaktadır. Örneğin “ Ahmet elmadan, portakaldan, armuttan nefret eder. ” cümlesi “Ahmet

meyveden nefret eder. ” olarak kısaltılır. Bu yöntemin kullanılabilmesi için zengin bir sembolik kelimeler tablosuna ihtiyaç vardır. [3]

Lin ve Hovy’e göre de metin özetleme şu süreçlerdir oluşmaktadır:

1. Konunun belirlenmesi : Burada metin içerisindeki en önemli konuların bulunması amaçlanmaktadır. Bu süreç oluşturulurken kelime frekanslarının hesaplanması, metin içerisinde cümlelerin konumu, cümleler içerisinde geçen önemli kelimeler (sonuç olarak, en önemlisi, özetle vs.), sıkça kullanılan kelimeler (edat ve belirteç olmamaları gerekmekte), tarih ve özel isim belirten ifadeler gibi yöntem olarak kullanılmaktadır.
2. Yorumlama : Bu süreçte de cümleler daha genel ifadeler kullanılarak tekrar oluşturulur. Örneğin “ Elif önlüğünü giydi, çantasını aldı ve servise bindi” cümlesinin yorumlanmış hali “ Elif okula gitti” olabilir.
3. Üretme : Üretme sürecinde ise metin özetinin son halini alması amaçlanmaktadır. Bu aşamada kullanılan yöntemler genellikle yukarıdaki süreçlerden elde edilen kelime ve cümleleri giriş olarak alır bunların tekrar yorumlanarak elde edilen sonuçlar metin özetinin son halini oluşturur [1].

Metin özetleme yapılırken kullanıcıdan çıkarılacak özet için belli girişler istenebilir (anahtar sözcükler, özetin uzunluğu v.s.) ya da metin özetleme işleminde bir sınırlama yapılmaz.

Metin özetleme bazı kaynaklara göre de şöyle gruplandırılmıştır: çıkarımsal özet ve özetçe. Çıkarımsal özet, konu ile en ilgili metin



parçalarını, belki küçük değişikliklerle seçmeyle oluşturulur. Özetçe, gerekmedikçe içeriğe değinmeden belgenin içeriğini anlatan bir açıklama yazısıdır. İki durumda da bazıları özetlemeyi, bir belgenin sıkıştırılması veya yoğunlaştırılması olarak düşünebilir. Çıkarımsal özet, konuyla daha az ilgili maddeleri çıkararak sıkıştırma işlemini yapar. Buna karşılık özetçe sıkıştırmayı, detayları gizleyip belirli bilgileri daha genel ifadelerle değiştirmek gibi daha karmaşık yöntemlerle yapar [19]. Bilgisayar tarafından üretilen özetçede amaç, insan tarafından üretilen özetçe kadar tutarlı özetçe üretmektir. Çıkarımsal özetle ise amaç, belgenin içeriğini yansıtan metin parçalarından oluşan bir küme çıkarmaktır [1], [20].

Metin özetleme çalışmaları incelendiğinde metin içerisinde cümleleri puanlandırma yönteminin öne çıktığı görülmektedir. Cümlelerin puanlandırma işlemi belli kriterler belirlenerek yapılır. Bu işlem için metnin paragraflara, paragrafların cümlelere, cümlelerinde sözcüklere ayrılması gerekir. Daha aşağıdaki kriterlerden yararlanılarak cümleler puanlandırılır.

- Cümle içerisinde metnin başlığında kullanılan sözcüklerin varlığı kontrol edilir.
- Cümlelerin tarih bilgisi içerip içermediğine bakılır.
- Cümle içerisindeki özel isimler kontrol edilir.
- Pozitif / negatif sözcük olarak tanımlanan, sözcüklerin olup olmadığına bakılır. Pozitif sözcük; özetle, sonuç olarak, sonuçta gibi metni toparlayıcı cümlelerin içerisinde geçen sözcüklere denir. Negatif sözcük ise çünkü, ancak, öyle gibi metnin konusu hakkında ayrıntılı bilgilerin verildiği cümlelerde kullanılan sözcüklerdir.

- Cümlelerde anahtar sözcüklerin geçip geçmediğine bakılır. Kullanıcının arama yaparken girdiği sözcükler ya da makalelerde geçen anahtar sözcükler bu kriterde değerlendirilir.
- Cümlelerin metin içerisindeki yeri de önemlidir. Metnin ilk ve son paragraflarında yer alan cümleler öncelikli olarak değerlendirilir.
- Metin içerisindeki her sözcüğün frekansı hesaplanır. Frekans hesaplanırken sözcüğün metin içerisindeki geçiş sıklığına bakılır. En sık geçen sözcüklerden başlanarak bir sıralama yapılır ve genellikle bu listenin %10'u değerlendirmeye alınır. En sık geçen sözcükleri içeren cümlelere artı puan eklenir.
- Cümlelerin anlamını pekiştiren eş dizimli sözcüklerin olup olmadığına bakılır.
- Cümlelerin bitiş işaretine bakılır. Eğer cümle ünlem ya da soru işareti gibi cümleye önem katan noktalama işaretleri içeriyorsa bu cümleye artı puan verilir.
- Metin içerisindeki cümlelerin ortalama uzunlukları hesaplanır. Ortalamanın ± 1 üzerinde olan cümlelere puan verilir.
- Cümle içerisinde varlık isimlerini tanıma yöntemi kullanılarak ilgili sözcükler seçilir ve buna göre puanlandırılır. Bu yöntem ilk olarak [5]'te kullanılmıştır.

Ele aldığımız metin özetleme konusu, metin madenciliği karıştırılmamalıdır. Metin madenciliğinde amaç kullanılan metin içerisinden anlamlı istatistiksel veriler çıkarmaktır. Metin madenciliği çalışmaları

sırasında doğal dil işleme kullanılarak özellik çıkarımı yapılabilmektedir [4].

2.1. Türkçe Metinler Üzerinde Yapılmış Olan Çalışmalar

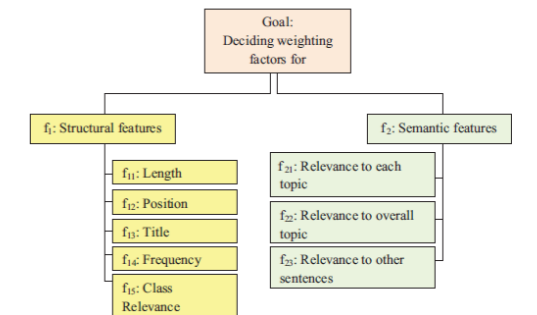
Türkçe üzerine yapılmış çalışmalardan biri olan Zemberek, doğal dil işleme konusunda çalışma yapan herkesin mutlaka incelediği, çoğu zamanda kullandığı bir kaynaktır. Zemberek, açık kaynak kodlu Türkçe bir doğal dil işleme kütüphanesidir. Doğal dil işleme çalışmalarında kelime köklerinin, metin içerisindeki özel isimlerin bulunması vs gibi işlevler için kullanılabilir. Şu an yayımda olan ikinci sürümü Zemberek2, tüm Türk dilleri için kullanılabilir [4].

2008 yılında Türkçe metin özetleme konusu E.Uzundere, E.Dedja, B.Diri ve M.F.Amasyalı tarafından yapılan Türkçe haber metinleri üzerinde çalışılmıştır. Oluşturulan sistemde metin özetleme işlemi cümle puanlandırma yöntemiyle yapılmıştır. Puanlandırma kriterlerine haber metinlerinde olabilecek özellikler eklenmiştir. Örneğin metin içerisinde "" işareti olan cümleler, içerisinde sayısal ifadelerin olduğu cümleler gibi. Puanlandırma hesaplanırken de oluşturulan kriter puan listesine göre belirlenen kriterlerden içerdiği sözcük kadar cümleye puan verilmiştir. Örneğin cümlede bir adet başlıkta geçen sözcük, iki adet anahtar sözcük olsun; bu cümle $(20*1 + 15*2) = 50$ puan olarak hesaplanır. Ayrıca kullanıcının özetleme oranı girilmesi sağlanmıştır. Metin özeti bu özellikler göz önünde bulundurularak çıkarılmıştır. Bu çalışmada sisteme verilen 10 adet metin 15 kişi tarafından da özetlenmiş ve sonuçlar karşılaştırıldığında sistemin % 55 başarıyla özet çıkartabildiği ortaya konmuştur [3].

2014 yılında A.Güran, S.N.Arslan, E.Kılıç ve B.Diri tarafından yapılan çalışmada çıkarıma dayalı metin özetleme yapılmıştır. Bu çalışmayla cümle seçim metodlarına yeni bir kriter eklenmiştir. Varlık ismi tanıma metodu ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır. Elde

edilen sonuçlarda cümle seçim metodları farklı kombinasyonlarıyla da değerlendirilmiş olup en başarılı olan kombinasyonlar listelenmiştir. Bu çalışmada da sistem tarafından oluşturulan özetlerin (20 adet haber metni üzerinde çalışılmıştır) başarısı, bir çalışma grubu (15 kadın, 15 erkek) tarafından yapılan özetlerle analiz edilmiştir [5].

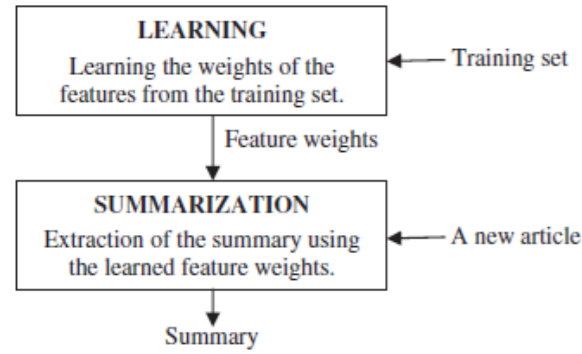
Türkçe metin özetleme üzerine farklı bir çalışma 2012 yılında A.Güran, N.G.Bayazıt ve M.Z.Gürbüz tarafından yapılmıştır. Geliştirdikleri sistemde yapısal ve anlamsal kriterler birleştirilerek hibrit bir Türkçe metin özetleme sistemi yapmışlardır. Sistem sonuçları incelendiğinde hibrit sistemin daha başarılı sonuçlar çıkardığı görülmektedir. Çalışmada AHP ve ABC algoritmaları kriterlerin birleştirilmesinde kullanılmıştır. Sistemin yapısal ve anlamsal kriterlerinin birleştirilişi tablo 1'de verilmiştir [6].



Şekil 1. Hiyerarşik yapı [6]

Türkçe için bir başka çalışma da 2010 yılında metin içerisindeki cümlelerin konularından yola çıkılarak geliştirilmiştir. M.Kutlu, C.Cığır ve İ.Çiçekli yaptıkları çalışmada cümlelerin metin içerisindeki ve merkeze göre olan konumunu, anahtar sözcükler, cümlelerin başlıkla olan benzerliği kriterleri kullanılarak cümlelerin önemi hesaplanmıştır. Ayrıca cümle seçim kriterlerinden biri olarak KP (Key Phrase) kullanılmıştır ve etkili bir yöntem olduğu elde edilen sonuçlarla ortaya konmuştur. Sistemin genel olarak çalışma yöntemi şöyledir: öncelikli olarak belirtilen kriterler eğitilerek en uygun kriter kombinasyonu oluşturulur daha sonra bu

kombinasyondaki kriter kullanılarak cümleler için bir puanlama yapılır. Metnin özeti çıkarılır [7].



Şekil 2. Metin özetleme sisteminin yapısı [7]

2010 yılında A.Güran, E.Bekar ve S.Akyokuş tarafından yapılan Türkçe metinlerde özetleme işlemi için farklı bir yaklaşım da kullanılmıştır. Araştırmacıların gerçekleştirdiği sistemde amaç, şimdiye kadar istatistiksel yöntemlerle yapılan özetleme işleminde çıkarımsal yöntemleri de kullanarak; bu iki yöntemi karşılaştırmışlardır. İstatistiksel yöntemde, cümle puanlandırma ile metin içerisindeki cümleler belli özelliklere (başlı içerisindeki kelimeler, pozitif kelimeler, paragrafın yeri, büyük harfle başlayan kelimeler, belirteç içeren cümleler, negative kelimeler, sayısal ifadeler, cümle uzunluğu, tarih belirten cümleler, anahtar kelimeler, işlemler ve noktalama işaretleri) göre puanlandırılmış ve en yüksek puanları alan cümleler ile özetleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Çıkarımsal yöntem için iki farklı algoritma kullanılmışlardır. Çıkarımsal olan iki yöntem içinde metnin cümle ve kelimelerinden oluşan matrisler oluşturulmuştur. Bu matrisler her hücrede tek kelime, sütunlarda da cümleler ile oluşturulmuştur. İlk algoritmada çıkarımsal özetleme SVD yöntemine dayandırılmıştır ve cümleler puanlandırılmıştır. Burada düşük puanlı olmasına rağmen özete giren cümleler için ikinci yöntem çözüm olarak kullanılmıştır. İkinci yöntemde de tekrar bir matris oluşturulup cümle puanlandırılması yapılmakta ve birinci yöntemdeki olumsuzluklar giderilmektedir. Sonuç olarak

çıkarımsal yöntemle yapılan metin özetinin, manuel yapılan özete daha yakın olduğu görülmüştür [16].

Çıkarımsal özetleme üzerine yapılan diğer bir çalışmada 2011 yılında M.G.Özsoy, F.N.Alpaslan ve İ. Çiçekli tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar çalışmalarında LSA tabanlı algoritmalarından bahsetmişler ve iki tanesini Türkçe ve İngilizce metinler için kullanmışlardır. Cross yönteminin diğer LSA yöntemlerinden daha iyi sonuçlar verdiğini, kısa dokümanlarda LSA yaklaşımının daha düşük performanslara neden olduğunu, tf-idf yönteminin de kısa dokümanlarda iyi sonuçlar vermediğini yaptıkları çalışmada gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak Cross ve Topic yöntemlerinin Türkçe ve İngilizce dokümanlar da iyi sonuçlar verdiğini dolayısıyla başka diller içinde kullanılabilirliğini de dile getirmişlerdir [17].

2011 yılında metin özetleme üzerine yapılan bir çalışmada da gerçekleştirilen sistemin tüm diller ile kullanılabilir olması amaçlanmıştır. M.Çakır, E.Çelebi tarafından yapılan çalışmada C3M (Cover Coefficient-Based Clustering Methodology) algoritması kullanılmıştır. Öncelikle özeti çıkarılacak belgeler doğal dil işlemi yöntemleri ile işlenip C3M algoritmasında kullanılabilir hale getirilmiştir. C3M algoritması ile cümleler arasındaki benzeşimleri kullanarak; belge içerisindeki özete girebilecek olan temsilci cümleler belirlenmiş olur. Precision, Re-call ve ROUGE değerlendirme algoritmaları kullanarak sistem performansı ölçülmüş olup; önerdikleri sistemin CSS algoritması kullanarak gerçekleştirilen sisteme göre daha iyi sonuç verdiğini göstermişlerdir [18].

2010 yılında Z.Altan tarafından yapılan çalışma 50 farklı dokümandan oluşan bir küme kullanılmıştır. Sistem, sistem istatistiksel yöntemler kullanılarak paragraflara, cümlelere ve kelimelere ayrılmış olup; önceden tanımlanmış ağırlık faktörleri de göze alınarak özet verileri çıkarmıştır. Ayrıca bu sistem oluşturulurken

işlem öncesinde kullanıcıya çıkarılacak özetle ilgili olarak belirleyebileceği 3 özellik (özeti çıkarılacak dokümanı seçebilir, özeti uzunluğunu belirleyebilir ve veri tabanına ekleyip eklemeyeceğine karar verebilir) girişi bulunmaktadır [14].

3. Sonuç ve Öneriler

Metin özetlemeyle ilgili bir çok çalışma olsa da halen popülerliğini ve gelişimini devam ettiren bir konudur. Dijital ortamdaki dokümanların taranmasını kolaylaştıracağı, zaman ve iş gücü kaybını azaltacağı bir gerçektir. Ayrıca buradan yola çıkılarak yapılacak olan ticari yazılımlar içinde önemli bir kaynak olacağı gerçektir. Metin özetleme Türkçe için çalışma alanı geniş olan bir konudur. Türkçe'nin dilbilgisi yapısının getirdiği zorlukların yapılacak olan çalışmalar ile aşılabileceği düşünülmektedir. Şimdiye kadar yapılan hem yapısal hem de anlamsal Türkçe metin özetleme çalışmalarında önemli sonuçlar alındığı yukarıda verilen çalışmalarda da görülmektedir.

Türkçe dokümanlar üzerinde Metin özetleme üzerine yaptığımız bu çalışmada amacımız bu konuyla ilgili bir kaynak oluşturabilmektir. Bu çalışmayla Türkçe metin özetleme konusuna bir giriş yapmış bulunmaktayız. Bir sonraki hedefimiz Türkçe dokümanlarda metin özetleme üzerine farklı bir sistem geliştirilmesi ve buradan elde edilecek verilerin farklı alanlarda da kullanılmasını sağlamak olacaktır.

4. Kaynaklar

- [1] Hovy E., Lin C. Y., , "Automated text summarization in summarist", Annual Meeting of the ACL Proceeding of a Workshop, (1998).
- [2] Eryiğit G., "Türkçe'nin bağıllık ayrıştırması", Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İTÜ, İstanbul, (2006).

[3] Uzundere E., Dedja E., Diri B., Amasyalı M. F., "Türkçe haber metinleri için otomatik özetleme ", Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları Sempozyumu, (2008).

[4] www.wikipedia.com, (2015).

[5] Güran A., Arslan S. N., Kılıç E., Diri B., " Sentence selection methods for text summarization", IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU 2014), (2014).

[6] Güran A., Güler Bayazıt N., Gürbüz M. Z., "Efficient feature integration with Wikipedia-based semantic feature extraction for Turkish text summarization", Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, (2013).

[7] Kutlu M., Cıgır C., Cicekli I., "Generic Text Summarization for Turkish ", Published by Oxford University Press on behalf of The British Computer Society, (2010).

[8] Adalı E., "Doğal Dil İşlemenin Temelleri", http://www.ozadali.net/?page_id=1695, (2015).

[9] Şentürk T., "Türkçe Metin Seslendirme", TBV BBHD, Sayı 4, (2011).

[10] Eryiğit G., "Türkçe'nin Bağıllık Ayrıştırması", M.S. thesis, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.T.Ü., İstanbul, (2006).

[11] Meral M., Diri B., "Twitter Üzerinde Duygu Analizi", 2014 IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU 2014), (2014).

[12] Mani I., Maybury M.T. (eds.), "Advances in Automatic Text Summarization", Section 1, The MIT Press, (1999).

[13] Kupiec J., Pedersen J.O., Chen F., "A Trainable Document Summarizer", Research

and Development in Information Retrieval, 68-73, (1995).

[14] Altan Z., "A Turkish Automatic Text Summarization System", International Conference Artificial Intellegence and Applications, (2004).

[15] Altan Z., Orhan Z., "Anlam Belirsizliği İçeren Türkçe Sözcüklerin Hesaplamalı Dilbilim Uygulamalarıyla Belirginleştirilmesi", http://turkoloji.cu.edu.tr/DILBILIM/anlam_belirsizligi.pdf, (2015).

[16] Güran A., Bekar E., Akyokuş S., "A Comprasion Of Feature and Semantic-Based Summarization Algorithms For Turkish", International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applicaitons, Kayseri, (21-24June 2010).

[17] Özsoy M.G., Alpaslan F.N., "Text summarization using Latent Semantic Analysis", Journal of Information Science 1–13, (2011).

[18] Çakır M., Çelebi E., "Kapsama Katsayısı Tabanlı Kümeleme İle Belge Özetleme", IEEE 19th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU 2011), 186-189, Berlin, (2011).

[19] Aone, C., Okurowski, M.E., Gorfinsky, J. and Larsen, B.. A trainable summarizer with knowledge acquired from robust NLP techniques. Reprinted in: Mani, I., Maybury, M.T. (eds.) Advances in Automatic Text Summarization, pp. 71-80, MIT Press, London, (2001).

[20] Tülek M., "Türkçe İçin Metin Özetleme", İTÜ Fen Bil. Ens., Yük. Lis. Tezi (2007).



AKADEMİSYENLER İLE İLETİŞİM, BİLGİ OKURYAZARLIĞI

VE

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Uzm. Ethem OLUKCUOĞLU*

ÖZET

Bilgi okuryazarlığı kavramı ilk kez 1974'te Amerikan Bilgi Endüstrisi Derneği (Information Industry Association) başkanı Paul Zurkowski tarafından Kütüphane ve Bilgi Bilimi Ulusal Komisyonu (National Commission on Libraries and Information Science (NCLIS)) için hazırlanmış olduğu bir raporda kullanılmıştır, şemsiye bir terimdir. Bilgi gereksinimini tanımlama, Gereksinim duyulan bilgiyi bulma, Değerlendirme, Etkin şekilde kullanma ve iletme becerisi şeklinde de American Library Association tarafından da tanımlanmıştır.

Bu Bildiride ; Kullanıcı eğitiminin tanımı, önemi, amaçları, Kullanıcı eğitimi ve bilgi okuryazarlığı, Değişen kullanıcı beklenti ve gereksinimleri, Kullanıcı eğitimi, bilgi okuryazarlığı ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi uygulaması, OMÜ'de neden kullanıcı eğitimine ihtiyaç duyuldu? Kullanıcı eğitimi ile OMÜ'de hedeflenenler, Planlama süreci, uygulamalar, örnekler, Sonuçlar ve öneriler sunulacaktır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen hızlı değişim doğal olarak bilgi patlamasına sebep olmuştur. Üretilen bilgiler yeni teknolojileri doğururken, bu teknolojiler de bilginin her geçen gün daha hızlı ve daha kolay paylaşımına olanak tanımaktadır, değişim hem bireyler hem de toplumlar için merkezinde bilginin yer aldığı bir gelişmişlik düzeyini işaret etmektedir. (Polat ve Odabaş, 2008).

Bu süreç bilgi edinme ve öğrenme ortamlarının, bu ortamlar için kullanılan araçların, uygulamaların ve hizmetlerin yapısını yeniden şekillendirmektedir. Bu durum, yaşam boyu öğrenme kapsamında bireylerin bilgi okuryazarlığı becerilerine sahip olmasını zorunlu kılmaktadır. Belirtilen becerilerin bireylere kazandırılmasında kütüphaneler tarafından düzenlenecek eğitim etkinliklerinin önemli katkıları bulunmaktadır (Özel, 2014, 253)

Kullanıcı eğitimi, kütüphane öğretimi ya da kütüphane oryantasyonu akademik kütüphanelerin en önemli görevlerinden biridir. Birebir, grup, çevrimiçi eğitim programları, görsel-ışitsel materyaller, web tabanlı eğitim uygulamaları, basılı kılavuzlar, yönlendiricilerle de gerçekleştirilebilir. Bilginin nereden bulunacağı, neden belli bir arama stratejisi kullanmak gerektiği, başka hangi kaynakların kullanılacağı, kütüphanenin ne şekilde kullanılacağı ve bulunan kaynakların nasıl başka kaynaklar bulmaya yardımcı olabileceği konusunda bilgiler veren eğitim programları şeklinde de tanımlanmıştır. (Feather ve Sturges, 2003) Çapar ve Gürdal da kullanıcı eğitimini ; "kullanıcıya bilgi erişim sürecinin en üst düzeyde gerçekleşmesi için gereksinim duyduğu bilgi ve becerileri kazandırma işlevini yerine getirir" şeklinde tanımlamıştır. (Çapar ve Gürdal, 2001: 409)

Kullanıcı eğitiminin ; kütüphane kaynaklarından ve hizmetlerinden en fazla yararı ortaya koyması, kullanımı arttırması, kütüphane kaygısı yaşayan kullanıcıların kaygı nedenlerini (ne



yapılacağı, nereden nasıl başlanacağı bilinmemesi vb.) en aza indirilmesi ya da tamamen ortadan kaldırılması gibi faydaları vardır. Bu eğitimler; kütüphane kullanıcılarına kütüphane kaynaklarını, imkanlarını ve hizmetlerini tanıtmak, bu kaynak ve hizmetlerden etkin bir şekilde yararlanmalarını sağlamak, kullanıcılara kütüphane becerileri kazandırmak, kullanıcıların kendi kendine yetebilen bağımsız kullanıcılar olmasını sağlamak, kütüphaneyi akademik etkinliklerin merkezi haline getirmek ve kullanıcıları bilgi kaynakları konusunda eğiterek, onların bilgi kaynakları hangi ortamda olursa olsun en etkili şekilde yararlanmaları konusunda eğitmek (Fidzani, 1995 : 3) gibi amaçları vardır.

Kullanıcı Eğitimi ve Bilgi Okuryazarlığı kavramlarının aynı anlama geldiğini düşünenler ile farklı olduklarını düşünenler mevcuttur. Genel görüş ; bilgi okuryazarlığının, bireylerin enformasyon bilincini kazanmaları, eleştirel düşünme becerilerinin bilgiye dayalı biçimde geliştirmelerini olanaklı kılma yönünde, bibliyografik eğitim veya kullanıcı eğitiminden çok daha fazla misyon üstlendiği yönündedir. (Gürdal, 2000 : 179) Teknolojideki gelişmelerle birlikte kullanıcı eğitim programlarının içeriği genişlemiş ve bilgi okuryazarlığı adı ile yeniden yapılandırılmıştır.(Polat, 2005 : 274)

Bilgi okuryazarlığı, kullanıcı eğitiminden daha üst düzeydedir, daha üst bir aşamasını ifade etmektedir. (Işık, 2010, 68)

Bilgi okuryazarlığı kavramı ilk kez 1974'te Amerikan Bilgi Endüstrisi Derneği (Information Industry Association) başkanı Paul Zurkowski tarafından Kütüphane ve Bilgi Bilimi Ulusal Komisyonu (National Commission on Libraries and Information Science (NCLIS)) için hazırlanmış olduğu bir raporda kullanılmıştır, şemsiye bir terimdir. (Polat ve Odabaş, 2008)

American Library Association ise bilgi okuryazarlığını ; Bilgi gereksinimini tanımlama, gereksinim duyulan bilgiyi bulma, değerlendirme, etkin şekilde kullanma ve iletme becerisi şeklinde tanımlamıştır.

Bilgi okuryazarı kişi ; Doğru ve yeterli bilginin karar verme için temel oluşturduğunun bilincindedir, bilgi gereksinimini fark eder, bilgi gereksinimine dayalı olarak soruları formüle eder, bilginin potansiyel kaynaklarını belirler, başarılı bir arama stratejisi geliştirir, bilgisayar ve diğer teknolojileri kullanarak bilgi kaynaklarına erişir, bilgiyi değerlendirir, uygulamada kullanmak üzere bilgiyi düzenler, mevcut bilgi yapısı içerisinde yeni bilgiyi birleştirir, bilgiyi eleştirel düşünme ve sorun çözümede kullanır. (Doyle, 1994, 2-3) Bu becerilerin 7 boyutuna (Bruce, 1997) bakılacak olursa ; Bilgi teknolojisinin kullanımı, Bilgi kaynaklarının kullanımı, Bilgi sürecinin yönetilmesi, Bilginin kontrolü, Bilgi birikimi oluşturma, Bilgi birikimini geliştirme, Bilgelik becerileri görülecektir.

Bilgi okuryazarlığı, bilgi sorunlarını çözüme becerisi olarak da görülmektedir. Bu becerileri Spitzer, Eisenberg ve Berkowitz altı boyutta ele almışlardır. (Polat ve Odabaş, 2008)

Bunlar ; Hedef tanımı, Bilgi arama stratejilerinin geliştirilmesi, Bilginin / bilgi kaynaklarının bulunması, Bilginin / bilgi kaynaklarının kullanımı, Bilginin iletimi ve Sürecin değerlendirilmesidir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde geçmişte kütüphane eğitimi, kütüphane oryantasyonu gibi çeşitli adlar altında verilen etkinlikler, günümüzde kapsamı ve biçimi değiştirilerek "Bilgi Okuryazarlığı Programı" adı altında sürdürülmektedir.



Bilgi ve iletişim teknolojilerinin sürekli gelişimi, yaşam boyu öğrenmenin farkındalığının ve öneminin artması, kullanıcı profillerinin değişmesi, gereksinimlerindeki farklılaşma, özellikle 2000 sonrası bilgi kaynaklarının hızla artması, yeni sürümlerinin ortaya çıkması ve çeşitlenmesi, değişen kullanıcı beklenti ve gereksinimleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde Bilgi Okuryazarlığı Programı'nın oluşturulmasında en önemli etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kullanıcı gereksinimleri her geçen gün değişmekte ya da artmakta, kullanıcıların kütüphanelerden ve bilgi merkezlerinden istekleri çeşitlenmektedir. (Işık, 2010, 68) Bunları iki ana sebebe bağlayabiliriz ; Teknolojide ve Eğitim sisteminde yaşanan gelişmeler. Bu süreçte bilgi sunan merkezler ile teknoloji büyük bir etkileşim içindedir. Hizmetler nitelik, nicelik ve hız açısından büyük değişikliklere uğramıştır. Kullanıcıların bilgi düzeylerine göre eğitiminin önemi ve gereksinimi her zamankinden daha fazla artmıştır.

Bilgi Okuryazarlığı programı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi akademik ve idari personelinin, öğrencilerinin Işık'ın da (2010, 126) çalışmasında belirttiği ; Sistemli düşünme yetisi kazanmaları, Akademik çalışmalarını kolaylaştırmak, Bilgi üretimlerini arttırmak, Doğru ve güvenilir, erişim isabeti yüksek, anlamlı bilgilere en kısa sürede ulaşmaları, Bilgi kaynaklarını etkin biçimde kullanmaları, Kütüphaneyi, kütüphane web sayfasını tanımaları ve etkin şekilde kullanmaları, Yeni bilgi kaynaklarından haberdar olmaları, onların kullanımlarını öğrenmeleri, Kütüphane ve kaynaklarının kullanımı konusunda farkındalık sağlamalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır.

Bu program planlanırken ; öncelikle kurumdaki kullanıcı profilleri incelenmiştir. Kaygusuz'un (2004, 22-23) çalışmasında işaret ettiği kullanıcı profilleri ile karşılaşmıştır.

Bunlar ;

- Kütüphanelerin sunduğu imkanları yakından izleyen, hizmetlerinden ve tüm olanaklarından verimli şekilde yararlanan, genç ve bilgisayar okuryazarı bir grup,
- Teknoloji konusunda bilgi sahibi ama aradığı her şeye tarama motorları aracılığıyla erişebileceğini düşünen ve bu şekilde davranan bir grup,
- Teknoloji konusunda sorunları olan, eski alışkanlıklarını bırakmak istemeyen kullanıcı grubu olarak gözlemlenmiştir.

Kullanıcıların bilgi düzeylerine göre eğitim gereksinimlerini karşılamak amacıyla eğitim verilecek gruplar ; Üniversite yönetimi, akademisyenler, lisans ve ön lisans düzeyi öğrenciler, lisansüstü öğrenciler, dış kullanıcılar ve engelli kullanıcılar şeklinde belirlenmiştir.

Ön Lisans ve Lisans Öğrencileri için ; Her akademik yıl ya da yarı yıl başında yeni başlayan lisans ve ön lisans öğrencilerine ; Kendi fakültelerinde yapılan oryantasyon günlerinde genel tanıtım amaçlı sunum ve söyleşiler..sonraki günlerde küçük gruplara belirli aralıklarla;

Fiziksel mekan tanıtımı

Kütüphane koleksiyonuna erişim

Kaynakların tanıtımı

İnternet hizmetleri



Otomasyon programının tanıtımı yapılmıştır.

Böylelikle Formalite icabı çok kalabalık gruplara verilen işlevsiz oryantasyon programının yerini bu formattaki eğitim almıştır.

Ayrıca ; Araştırma konularına, proje çalışması dönemlerine denk gelen zamanlarda ; Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Araştırma Yöntem ve Teknikleri gibi derslere misafir eğitmen olarak katılarak, Kütüphanenin bilgisayar parkında uygulamalı eğitimler vererek 3. ve 4. sınıftaki lisans öğrencilerine verilen konu odaklı eğitimler verilmiştir.

Yüksek Lisans ve Doktora Öğrencilerine ise Geleceğin uzman kişileri ve bilim insanları olacak olan lisansüstü öğrencilerin, yayın çalışmalarındaki sayı ve kaliteyi arttırma, bilgi okuryazarlığı becerilerinin kazandırılması, aralarındaki iletişim ve etkileşimi sağlama ve ülke içindeki akademik hayattan uluslararası bağlantılara kadar hemen her konuda bilgi donanımının sağlanması amacıyla düzenlenen Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler, Eğitim Bilimleri, Sağlık Bilimleri, Güzel Sanatlar Enstitüleri ile birlikte organize edilen Lisansüstü Eğitim Günleri, Söyleşiler, Uygulamalar planlanmış ve hayata geçirilmiştir.

Ofislerde küçük gruplara informal (programsız) eğitim (otomasyon programı, e-kaynaklarda yayın arama, uygulamalı anlatım vb.) verilmiş, Lisansüstü eğitiminde, müfredatta «Bilimsel Bilgiye Erişim» dersinin de yer alması için çalışmalar yapılmıştır.

Bu uygulamalara verilecek en iyi örnek ; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından düzenlenen Lisansüstü Eğitim Günleridir. Etkinlikte «Fen Bilimlerinde Bilimsel Bilgiye Erişim ve Bilgi Okuryazarlığı» konulu sunum yapılmıştır. Bu sene 4.'sü düzenlenecek olan programda 44 akademisyen 33 farklı konu başlığında konuşmacı olarak sunum yapmıştır. Sunumların iki güne yayıldığı etkinlikte, katılımcılara uygulanan anket sonucunda sunumumuz en yararlı sunum olarak seçilmiştir.

Diğer enstitüler de bu programları örnek alarak kütüphanenin aktif olarak rol aldığı eğitim günleri düzenlediler ve Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından ilk eğitimin bildirileri elektronik kitap formatında yayınlandı.

Akademisyenler, Kütüphanelere araştırma, eğitim-öğretim sorumluluğundan dolayı sıklıkla gereksinim duyan, duyması gereken kullanıcı grubudur. Öğrencileri kütüphane kullanımına özendirme açısından anahtar bir rol oynarlar, Kütüphane imkan ve hizmetlerinden haberdar olmamaları sıklıkla rastlanan problemlerdendir. (Hem kütüphane hem de kurumun web sayfasından yapılan duyurulara, e-posta ile bilgilendirilmelerine, broşürlere, posterlere, kılavuzlara rağmen)

Akademisyenlerin doğru ve güvenilir bilgiye erişim sağlayamamalarının sebepleri arasında aşırı bilgi ve kaynak yüklemesi, kaliteli enformasyona ulaşamamaları, ürün ve problem odaklı sorularda öncelikle yaygın tarama motorlarını tercih etmeleri, araştırmalarına başlarken kütüphaneler ya da kütüphanelerin web sayfalarının en son sırada yer alması, yoğun programları, araştırmaya vakit ayıramamaları yer almaktadır.

Daha önceki dönemlerde firmalar ya da kütüphane görevlileri tarafından akademisyenlere verilen eğitimlerde bazı sorunlarla karşılaşmıştır ; örnek verilecek olursa katılım azlığı, ilgisizlik, özen gösterilmemesi vb., personel yetersizliği, iletişim eksikliği, organize ederken karşılaşılan sorunlar, bilgi



ya da donanım eksiklikleri, uygulamaya yönelik eğitim verilememesi, kendini tekrar eden yetersiz eğitimler ve doğal olarak bunların sonucunda ortaya çıkan beklentileri karşılayamama.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde bunların çözümüne yönelik olarak ; Öncelikle üst yönetime kütüphanenin kaynak ve hizmetlerini tanıtmak, yönetime kullanıcı eğitimi ve bilgi okuryazarlığı programlarının önemini belirterek anlayış ve desteklerini kazanmak, üst yönetimle birlikte sağlıklı bir iletişim kurarak, akademik birimler tarafından da bu hizmetin desteklenmesini sağlamak, profesyonel şekilde, «kütüphaneci-öğretim üyesi işbirliği çerçevesinde, değişen kullanıcı beklenti ve gereksinimlerine uygun» kullanıcı eğitimleri organize etmek düşünülmüştür.

Bu aşamada ; Dekanlar ve bölüm başkanları ile görüşerek Tıp, Diş Hekimliği, Veteriner Fakülteleri gibi birimlerde akademisyenlerin genelde polikliniklerde, ameliyatlarda, muayene danışmanlıklarında olmasından dolayı yaşanan ilgi ve katılım azlığı sorununu ilgili birimlerin düzenli olarak gerçekleştirdikleri «makale saatleri, seminer» günlerinde eğitim düzenleyerek ortadan kaldırmak, Diğer fakültelerde de yine işbirliği ile bölümlerin benzeri etkinliklerinde yer almak, kurumumuzda göreve yeni başlamış akademisyenlere bire bir ya da küçük gruplar halinde eğitim verilmiştir.

Sonuç olarak ;

Kütüphanecilerin başarılı bir kullanıcı eğitimi verebilmesi için ;

Sürekli ve hızlı bir şekilde öğrenim kapasitesine sahip olmaları,

Kaynaklara erişim ve kaynakları düzenleme için yeni yollar takip etmesi,

Teknolojideki eğilimleri takip etmesi,

Hizmet ve kullanıcı odaklı olabilmesi,

Değişimlere ayak uydurma becerisine sahip olabilmeleri,

Mesleki literatürü takip etmeleri (Işık, 2010, 68)

İşbirliği çalışmaları yürütmeleri (Peltier-Davis, 2009, 20)

Kullanıcı eğitimi sorumluluğundan dolayı öğretim teknikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmalıdır.

Üniversite üst yönetimi, akademik birimler ve kütüphane yönetimi tarafından kullanıcı eğitimi hizmetleri ne kadar desteklenirse, hedeflenen başarıya ulaşma olasılığı da o kadar yüksek olacaktır..

Kullanıcı eğitimi akademik program içerisinde yer almalıdır, eğitimin sistematik olarak uygulanması, tüm üniversite çevresinin katılımının sağlanacağı şekilde planlanması gerekmektedir

Kullanıcı eğitimi kütüphaneciler tarafından verilmelidir..(sahada olmaları, konuya hakimiyet, deneyim, uzmanlık, profesyonellik, kaynak ve hizmetler hakkında daha bilgili olmaları...) daha da önemlisi; kullanıcıyla karşılıklı olarak güven duygusu, sağlıklı ve bir iletişim ortamının kurulmasına olanak sağlar.

Firmalar ve firma temsilcileri ile ürünleri, eğitimleri konusunda işbirliği sağlanmalı, öneriler, görüşler, geri bildirimler doğrultusunda programlar hazırlanmalıdır.



Üniversite kütüphanelerinin hizmetleri arasında yer alması gereken kullanıcı eğitimi hizmetinin, kullanıcı gereksinim ve beklentilerine uyarlanması gerekmektedir.

Hazırlanan kullanıcı eğitimi programlarının, beklentilere yanıt verebilmesi için sürekli gözden geçirilerek yeni uygulamalara göre yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

Kullanıcıların alt yapısını belirlemeden doğrudan kaynak kullanımına yönelik eğitim hazırlanmamalıdır. (Işık, 2010, 6)

Yeni bilgi hizmetleri ve ürünler ile birlikte, bireye göre hizmet tasarlama ilkesini benimsemeleri ve en önemlisi bunu pazarlayabilmeleri gerekmektedir.

Kullanıcı eğitimi web tabanlı eğitim uygulamaları ile de desteklenmelidir.

Kütüphaneler ; 4K (Kaynak, Kullanıcı, Kütüphaneci, Kullanıcı Eğitimi) kavramlarını bir araya getiren, bu dört kavramın aralarındaki ilişkinin kuvvetli ve başarılı olması ile doğru orantılı olarak hedeflerine, amaçlarına ulaşan kurumlardır. (Işık, 2010, 38)

*Uzm.Ethem OLUKCUOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bilgi Yönetim ve Erişim Sistemleri

Veri Toplama ve Analiz Birimi (OMÜ-VETAB)

ethem@omu.edu.tr

Kaynakça :

Coşkun POLAT, Hüseyin ODABAŞ, “Bilgi Toplumunda Yaşam Boyu Öğrenmenin Anahtarı: Bilgi Okuryazarlığı” Küreselleşme, Demokratikleşme ve Türkiye Uluslararası Sempozyumu Bildiri Kitabı, Antalya (Turkey), 27-30 March 2008. [Conference paper]

Demet IŞIK, “Üniversite Kütüphanelerinde Web 2.0 Teknolojilerinin Kullanımı ve Web Tabanlı Kullanıcı Eğitimi İçin Öneriler” Türk Kütüphaneciliği, 27 (1) : 100-116, 2013

Demet IŞIK, “Üniversite kütüphanelerinde kullanıcı eğitimi: Ankara'daki devlet üniversite kütüphanelerindeki uygulamalar ve elektronik ortamda kullanıcı eğitimi için öneriler” Ankara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Kütüphanecilik Bölümü / Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010

Nevzat ÖZEL, “Araştırma Görevlilerinin Bilgi Okuryazarlığı Becerileri ve Eğitim Gereksinimleri: Ankara Üniversitesi Örneği” Bilgi Dünyası, 15 (2) : 253-283, 2014



Akıllı Telefonlarda Gizlilik ve Mahremiyet: Durum Saptaması ve Öneriler

Enis Karaarslan¹, Meltem Demir¹, Vedat Fetah²

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Muğla

² Ege Üniversitesi BİTAM Network Yönetim Grubu, İzmir

enis.karaarslan@mu.edu.tr , demirmeltem50@gmail.com , vedatfetah@gmail.com

Özet: Akıllı telefonlar hayatımızı kolaylaştırmakta ama aynı zamanda hayatımız hakkında çok çeşitli ve güncel bilgiler toparlamaktadır. Bu bilgilerin bizim isteğimiz dışında başka kişilerin eline geçme olasılığından dolayı hayatımızın gizliliği ve mahremiyetimiz ciddi bir tehlike altındadır. Bu çalışmada, akıllı telefonların ne tür bilgileri topladıklarının tanımlanması hedeflenmiştir. Akıllı telefonlara yönelik ana tehditler ve saldırılara örnekler verilmiştir. Bu tür sistemlerde alınabilecek güvenlik ve mahremiyet önlemleri anlatılmıştır. Bu çalışmada ele alınan uygulamalar ve konfigürasyonlar MSKÜ NetSecLab Mobil Bilişim Labında (<http://netseclab.mu.edu.tr/mdevlab.html>) Android ortamında gerçekleştirilmiş ve edinilen deneyim paylaşılmıştır. Tasarımdan güvenli telefonlara örnekler verilmiştir. Bu çalışma bir durum tespiti yapmakla kalmayıp gizlilik ve mahremiyeti sağlamak için önerilerde bulunmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelime: mobil bilişim, akıllı telefon, Android, mahremiyet.

Privacy and Secrecy in Smart Phones: A Case Study and Recommendations

Abstract: Smart phones are making our lives easier, but they are also gathering various and updated information of our lives. Secrecy and privacy of our lives is under serious threat because of the possibility of our lives getting into the hands of persons other than our desire. This study aims to identify what type of information is gathered by the smartphones. Examples of the main threats and attacks on smartphones are given. Security and privacy measures that can be taken in such systems are described. Applications and configurations discussed in this study, are implemented on Android devices in the MSKU NetSecLab Mobile Computing Lab (<http://netseclab.mu.edu.tr/mdevlab.html>) and gained experiences are shared. Examples of phones which are secure by design are given. This study is not only a case study, but also aims to make recommendations to ensure confidentiality and privacy.

Keywords: mobile computing, smart phone, Android, privacy .

1. Giriş

Akıllı telefonlar, telefon ve görüntülü iletişim, internet, konum bilgileri, fotoğraf ve video gibi birçok hizmetle hayatlarımızı kolaylaştırmakta, hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir. Bu cihazların hayatımız hakkında topladıkları bu bilgilerin çeşitliliği, güncelliği ve bu bilgiler ile oluşturabilecek kişisel profil çok önemlidir.

Bu bilgilerin özellikle o anda bulunduğumuz konumumuz ile birleştirilmesi ile çok daha anlamlı hale gelmektedir. Kimlerle ne kadar sıklıkla ve ne zaman konuştuğumuz bilgisi de eklenmektedir. Bu bilgiler telefon servis sağlayıcısı, işletim sistemi ve programlar tarafından toplanmaktadır. Bu bilgilerin, bizim isteğimiz dışında başka kişilerin eline geçme olasılığından dolayı gizlilik ve mahremiyetimiz ciddi bir risk altındadır.



Bu çalışmada ilk bölümde konuyla ilgili temel kavramlar; toparlanılan veriler, ana tehditler ve saldırılar açıklanmıştır. Sonraki bölümde Android ortamında alınabilecek bazı uygulamalar ve konfigürasyonlar ele alınmıştır. İlerleyen bölümlerde mobil güvenlik için öneriler verilmiş ve tasarımdan güvenli telefonlara örnek verilmiştir.

2. Temel Kavramlar:

2.1. Gizlilik ve Mahremiyet

Gizlilik (confidentiality), bilginin yetkisiz kişilerin eline geçmeme ve yetkisiz erişime karşı korunmasıdır. Mahremiyet (privacy), ise bilginin uygun görülen kişiler dışındaki kişilerin görmesinden uzak tutulması durumu, isteğidir[9]. Burada bilginin gizliliğinden çok, o kişi için özel olması yani özel yaşama ait olması durumu vardır. Özel hayat hakkı, uluslararası sözleşmelerle korunan temel bir haktır. Kural olarak dokunulmaz, vazgeçilmez, devredilemez niteliktedir, ancak yasayla sınırlanabilir ama bu sınırlama da hakkın özüne dokunulmayacak şekilde yapılmalıdır [10-11].

2.2. Mobil Bilişimin Veri Akışına Göre Modellenmesi

Akıllı cep telefonlarıyla Mobil bilişim, veri akışına göre aşağıdaki alt maddelerden oluşmaktadır:

- İşletim Sistemi
- Mobil cihazda bulunan sensör, kamera gibi donanımsal aparatlar.
- İşletim cihazı üzerinde çalışan uygulamalar
- Uygulamaların veri gönderip aldıkları dış sunucular
- İnternet Erişimi
- Yedekleme için bulut altyapısı
- Operatör üzerinden ses iletişimi

2.3 Mobil Cihazların Kaynaklara Erişim Yöntemleri:

Android işletim sisteminde uygulamalar kurulurken ihtiyaç duyacakları kaynakları belirtmekte ama ne zaman ve ne şekilde kullanacaklarını belirtmemektedir. Android'in yeni çıkan "M" yazılım versiyonunda[7] izin verilen kaynaklara(kamera, ses) programın erişimi sırasında gerekli kullanıcı bilgilendirmelerinin yapılacağı belirtilmiştir.

Bu özelliğin şu ana kadar olmaması ciddi bir eksiklikti, lakin bu yazılımın ancak bazı modellerde (nispeten yeni cihazlarda) çalışabileceği de ilginç bir detay olarak karşımıza çıkmaktadır.

Uygulamalar hangi tür bilgileri, ne için topladıklarını, hangi amaçlarla ve ne şekilde kullanacaklarını belirttikten sonra kullanıcıların rızasını istemelidir. Buna örnek teşkil edebilecek bir uygulama [3]'de verilmiştir.

2.4. Mobil cihazların topladıkları bilgiler

Toparlanılan verileri, kimin topladığına göre şu şekilde özetlemek mümkündür:

İşletim sistemi tarafından toparlanılan veriler: İşletim sistemleri birçok veri toplamakta, toparlanılan verilerin silinmesi de çok kolay olmamaktadır. Bu konuda ayrıntı bir sonraki bölümde verilmiştir. Uygulamalarımızda test kullanıcı hesapları ile giriş yapılmıştır [8].

Operatör tarafından toparlanılan veriler: Cep telefonu operatörleri geriye yönelik olarak hattınızla ilgili tüm verileri (Kimlerle konuşulduğu, kimlerle mesajlaşıldığı, konumlarınız ve mobil veri (data) kullanılarak internette yapmış olduğunuz gezintilerin bir kopyasını) tutmaktadır.

Uygulamalar tarafından toparlanılan veriler: Uygulamalar konum bilgisi dahil olmak üzere programlar kurulurken erişim istedikleri kaynaklardan çok çeşitli bilgiler toplamaktadır.

2.5. Mobil Cihazlardaki Ana Tehditler ve Saldırıları

Ana tehditleri şu şekilde özetlemek mümkündür:

Veri toplama: İşletim sistemi veya programlar aracılığı ile çeşitli verilerin toparlanması önemli bir tehdittir. Örneğin Antivirüs programları tüm verilerinizi taramaktadır ve telefonunuzda her şeye erişim iznine sahiptir [23]. Çeşitli markalar veya telefon servis sağlayıcılar, telefonda kaldırılamayan programları bir nevi ajan yazılım olarak kullanarak verilerinizi toplamakta ve sizin kullanım alışkanlıklarınızı kayıt altına almaktadırlar.

Programların mahremiyet ayarlarının yeni işletim sistemi veya uygulama versiyonlarıyla değişmesi de ciddi sorunlardan birisidir.

Verilerin Silinmemesi: Veriler gerçekte kolay bir şekilde silin(e)memektedir. Örneğin Android sistemlerinde, bir Google hesabına bağlı olmak gerektiği için; öncelikle var olan hesabın silinmesi için "Google Apps" in silinmesi ve farklı bir hesapla login olunması gerekmektedir. Böyle yapıldığında bile diğer birçok işletim sisteminde olduğu gibi Android sistemlerde de veriler temelli olarak silinmemekte ve birçoğu geri döndürülebilmektedir. Cep telefonlarını farklı kılan, insanların içindeki verileri sildiklerini düşünerek bu cihazları satmalarıdır. Avast'ın bu konudaki çalışmasında[22], internet üzerinden satın alınan ikinci el Android cihazlardan çeşitli mahrem verilerin elde edilebileceği gösterilmiştir.

İnternet erişim güvenliği: WiFi erişiminde internet ile cihaz arasına girilerek verilerinizin çalınması. Bunun yanı sıra, bağlantılarınızın servis sağlayıcılar tarafından kayıt altına alınması ve çevrimiçi mahremiyet sorunu.

Konum güvenliği: Telefon servis sağlayıcı ve birçok uygulama konum bilgisini toplamaktadır. Konum bilgisi kullanma izni alan uygulamalar aracılığıyla yapılan işlemlerde, konum bilgisinin diğer kullanıcılarla paylaşılması da söz konusu olmaktadır.

Sahte uygulama tehditi: Google Play Store'da sahte uygulamalar bulunabilir. Bu uygulamalar güvenlik için büyük tehdit. Konum, veri ve diğer bilgiler bu uygulamalar aracılığıyla kullanılabilir.

Cep telefonlarında olabilecek saldırılar çok çeşitlidir. Uzak saldırıların temelinde internet bağlantısı olan telefonlar üzerinden veri aktarımı vardır. Saldırganlar bu sayede cep telefonu mikrofonu ile ortam dinlemesi yapabilir, kameradan görüntü alabilir, gps ile konumu izleyebilir, telefon konuşmalarını detayları ile öğrenebilir, anlık mesajlaşma yazışmaları ile yazılanlar takip edilebilir. Telefon hattının kullanımı ile başkalarına saldırı düzenlenmesi de mümkündür.

3. Uygulama

Mobil cihazlarda kurulabilecek uygulamalar ve yapılabilecek konfigürasyonlarla güvenlik ve mahremiyeti bir seviyeye kadar sağlamak mümkündür. Şirketlerin internet trafiğini izleyerek nasıl kullanıcı profilleri oluşturdukları ve çevrimiçi mahremiyetin önemi bir önceki çalışmamızda[1] incelenmişti. Guardian Project (<https://guardianproject.info/>), mahremiyet ve güvenlik özellikleri içeren programların geliştirildiği ve ücretsiz olarak dağıtıldığı bir projedir. Bu bölümde bu projede geliştirilen yazılımlardan bazıları da tanıtılacaktır.

Bu bölümde özellikle Android sistemlerde yapılabilecekler örnek olarak verilecektir. Bu yazılımlar mobil cihazlarımıza kurulmuş ve denenmiştir. Ele alınacak uygulamalar aşağıdaki gibidir:

1. Saldırı uygulaması denemesi
2. Cihazda yönetici (root) olma
3. Cihazdaki verileri şifrelemek
4. İnternet Trafikini Şifreleme Teknolojileri
5. Program İzinlerini Denetim Altında Tutmak
6. Sohbet ve Arama Motoru Programları

3.1 Saldırı Uygulaması Denemesi

Bir saldırı programı ile WiFi ile cihaz arasına girilerek verilerin çalınması denenmiştir. Kullanılan programın oldukça popüler bir yazılım olduğunu ve arayüz kullanımının kolaylığı nedeniyle tercih edildiğini belirtmek isteriz. Bu programın ile yapılabilecekler şunlardır:

1. Ortadaki adam (Man In The Middle) saldırısı yapılabilmektedir. Bu sayede bağlı bulunan wi-fi router'ın diğer kullanıcılarının trafiği izlenebilmektedir.
2. SSL strip özelliği ile ssl siteleri http sitelere yönlendirebilmektedir. Bu sayede kullandığınız google facebook gibi uygulamaların ssl bağlantılarını düşürmeye zorlayarak düz metin formatında şifrelerinizin ve verilerinizin gitmesini sağlamaktadır.
3. İstedığınız bir adresi istediğiniz bir ip adresine yönlendirmek,



4. Değiştirilmesi istenilen bir resmi kendi belirlediğiniz resim ile değiştirmek,
5. İndirilen bir dosyayı kendinize de çekmek,
6. İndirilmesi istenilen dosyanın sizin istediğiniz bir dosya ile değiştirmek,
7. İstenilen web sayfasının içerisine önceden hazırlanan html kodunu enjekte etmektir.

3.2. Cihazda Yönetici (root) Olma

Mobil cihazlar yönetici (root) yetkisine sahip olmadan satılır. Satın alınan cihazın sistemi üzerinde değişiklik yapılamaz, verilen sistemi kullanılmak mecburiyetindedir. Üretici şirketler bunu bir tür güvenlik önlemi olarak görmektedir. Linux işletim sistemlerinde root olmak , yönetici (administrator) olmaktır. Root, sistem dosyalarının bulunduğu kök dizine ulaşmamızı sağlar böylece sistem üzerinde her türlü hakimiyet kurmak, örneğin dosyaları değiştirme, silme gibi yetkilere sahip olunacaktır.

Mobil cihazlarda yönetici olmanın faydaları aşağıdaki gibidir:

- Farklı bir işletim sistemi (rom) yüklenebilir,
- Kök dizindeki tüm dosyaları görülebilir,
- Uygulamaların performansı arttırabilir,
- Güvenlik önlemleri arttırabilir. Size karşı saldırıları önleyebilecek uygulamalar yüklenebilir.

Android cihazlara farklı bir işletim sistemi kurulabilir. Aynı şekilde iphone marka cihazlarda "jailbreak" denilen yöntemle yeni ve telefon üzerinde tam hakimiyet sağlayabilecek bir özellik eklemiş olursunuz. Android cihazlarda bu işleme root'lama denilmektedir. Donanım üzerinde yazılımı rootlamak iki şekilde olabilir:

1. Cihazınız üzerinde bulunan sistem değiştirilmeden root yetkilerini açılabilir.
2. Rootlanmış özel romlar kurularak yapılabilir.

Alternatif işletim sistemi kurmanın bazı sakıncaları olabilir:

- Cihazınızın garanti kapsamı dışında kalmasına neden olursunuz.

- Bir aksilik durumunda telefonunuzun bir daha açılmayacağı riskini göz önünde bulundurmanız gerekmektedir.
- Bazı ülkelerde bu işlem yasadışı olabilir.

Cihazların çoğunluğu root'lanabilir. Bu işlem telefon şirketleri tarafından onaylanmadığı için root olmak için yapılması gerekenler vardır. Uygulama örneği olarak, cyanogenmod anlatılacaktır. Android işletim sisteminde cyanogenmod yüklenerek telefon rootlanabilir. Cyanogenmod yükleyerek cihazda saf ve güncel bir Android deneyimi sağlanmaktadır. Yapılabilecekler aşağıdaki gibidir:

- İstenilen uygulamalar (Dağıtıcının ve ağ operatörünün kaldıramayan yazılımları dahil) kaldırılabilir hale gelecektir.
- İletişim geçmişi telefonunuza kaydedilmemektedir. Bu özelliği sağlayan anonimleştirilmiş özel bir modu vardır.
- Yüklenen cihaz OTA (over transfer air) destekleyeceği için artık çok hızlı bir şekilde telefonunuzu flashlamadan yeni android sürümlerine hızlıca geçilebilecektir.

Bu hız cihaz üreticisinin yeni işletim sistemini yayımlamasından önce bile sistemi güncellemek anlamına gelmektedir.

3.3. Cihazdaki Verileri Şifrelemek

Cihazın farklı kişilerin eline geçmesi durumunu düşünerek (çalınma, satılma, anlık kullanma vb) gizliliği sağlamak için verileri şifrelemek gerekmektedir. Tüm diski şifreleme özelliğinin Android 6 Marshmallow ile yapılacağı söylenmektedir. Sadece telefonu şifreleme yöntemleri yeterli olmayabilir, dosyaları, uygulamaları da şifrelemeliyiz[25]. Sd card gibi çıkarılabilen bellekler özellikle şifrenmelidir. Android'in güvenlik ayarları üzerinden bunu gerçekleştirmek mümkündür[24]. Yedekleme anında iletilen verileri şifrelemek için kullanılacak yazılımlar bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

3.4. İnternet Trafikini Şifreleme ve Anonimleştirme Teknolojileri

İnternet trafiğini şifrelemek ve interneti daha güvenli kullanmak için yöntemler bulunmaktadır. Kullanımı kolay ve çoğu ücretsizdir. İnternet trafiğini şifreleme ve anonimliğini sağlamak için aşağıdaki çözümlerden söz etmemiz mümkündür:

- Tor
- Vpn
- Şifreleme Yazılımları

TOR

Tor ağı hali hazırda görünmez olarak surf yapmanıza izin verir. Uygulamaları tor network ünde şifreleyerek yeriniz belli olmadan kullanmaya olanak sağlar. Bu işlem için Orbot [16], Orweb[17] yada Gibberbot[18] gibi yazılımları mobil cihaza kurmak gereklidir. Bu sayede mobil cihazınızda kullanacağınız bütün uygulamalar rastgele seçilen tor sunucuları üzerinden gönderilebilecektir.

Orbot'a yönetici erişimi "superuser access" vermek için "rooted" bir cihaza ihtiyacınız olmaktadır. Cihazı ancak "root"layınca "Transparent Proxying" özelliği gelecek ve bütün trafik tor altyapısından gönderilecektir. Aksi taktirde Orbot'a uyumlu yazılımlar kurulması gerekmektedir. Örneğin Firefox için [20] de anlatılan privacy ayarlarının yapılması ve özellikle "ProxyMob" eklentisinin kurulması önerilmektedir.

VPN

Kimlik gizleme yazılımları arasında en popüler olan diğer bir uygulama ise vpn ağına dahil olmaktır. VPN, Virtual Private Network (Sanal Özel Ağ) internete başka bir IP adresi üzerinden bağlanmayı sağlar. VPN, bağlantıları gizli ve güvenli hale getirir. Herhangi bir ağa bağlanırken kimliği gizler ve bağlantıyı şifreler. Bu işlemi yapabilmek için mobil cihaza vpn hizmeti veren firmaların sağladığı vpn client [19] yazılımlarını kurmak gereklidir. Hotspot shield en yaygın olarak kullanılan bilinen yazılımdır. Hotspot Shield cihazınızı Amerika'daki sunucular üzerinden bağlayarak tüm sitelere girmenizi sağlar.

Şifreleme Yazılımları

Tor ve Vpn kullanılmadığında, kişisel verilerini bulut üzerinde çeşitli depolama hizmetlerinde (Gdrive, dropbox ...) tutmak isteyenler için bu verileri internet üzerinden şifreli bir şekilde iletmeye yarayacak olan çeşitli şifreleme yazılımları vardır. Örneğin BoxCryptor yazılımı AES-256 ile verilerinizi şifreleyerek güvenli bir şekilde indirme ve gönderme işlemleri yapmaya olanak sağlamaktadır. BoxCryptor gibi kullanılan birçok yazılım bulunmaktadır. Android için kullanılan Cloudfogger[21] yazılımı da Dropbox, SkyDrive gibi birçok bulut depolama sağlayıcılarında şifrelemeyi sağlar.

3.5. Program İzinlerini Denetim Altında Tutmak

Privacy Guard[15] özelliği ile uygulamaların istediğiniz izinleri kullanmasına, diğerlerini kullanmasına neden olacaktır. Bu uygulamanın temeli aslında ilk android özelliklerinden App Ops'a dayanır. Google bu özelliği şu anki sürümlerde devreden çıkartmıştır. Bu özellik IOS kullanan cihazların temelinde bulunan özelliktir. İzinlerini engellediğiniz uygulama bu izinlerin dışına çıkmaya çalışırsa uygulama sizi direkt uyarılmaktadır. Bu sayede uygulama yeniden gözden geçirilebilir.

3.6. Sohbet ve Arama Motoru Programları

Şifreli mesajlaşma için çeşitli programlar bulunmaktadır. Örneğin Chatsecure, şifreli mesajlaşma özelliği bulunmaktadır ve Orbot uyumludur. Telegram programının ise mahremiyet özelliği ve şifreli mesajlaşma özellikleri bulunmaktadır. Arama Motoru olarak Orbot uyumlu olan DuckDuckGo'dan söz edilebilir.

4. Mobil Güvenlik İçin Öneriler:

Akıllı telefonlar vazgeçilmezimiz olmamalıdır. Bu tür cihazlar etkin kullanıldığında, bir nevi zihniniz gibi sizin hakkınızda çok fazla bilgi içermeye başlamaktadır. Bu nedenle, sorun yaşamamanız için düzenli olarak yedeklemeniz ve çok önemli verilerinizi asla sadece telefonunuzda tutmamanız ilk kuraldır.



Güvenlik için verilebilecek önerileri şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Özel verileri tutmamak: Bu cihazların başkalarının eline geçmesi durumunda sorun yaşamamak için gizli ve mahrem bilgiler telefonda tutulmamalıdır,
- Güvenlik kilitlerini etkinleştirmek: Cihaza fiziksel erişim durumunda, başka kişilerin telefonunuzu ele alıp zararlı yazılım yüklemelerine engel olacaktır. Tam bir koruma olmasa da size zaman kazandırır.
- Varsayılan güvenlik ayarları: Telefonunuzun varsayılan güvenlik ayarlarını değiştirmeyin (Ayarlar -> Gizlilik), çünkü telefon üzerinde yapılan bu gibi değişiklikler telefonu saldırılara karşı güvensiz hale getirebilir. Varsayılan güvenlik ayarlarında harici programların yüklemesi kapalıdır. Bu özellik kapalıyken uzaktan veya başka bir şekilde uygulama kurmak mümkün olmayacaktır. Bu ayarın değiştirilmemesi önerilmektedir.
- Güvenilir olmayan uygulama yüklememek: Market dışındaki (güvenilmeyen) kaynaklardan uygulama yüklemek beraberinde büyük güvenlik riskleri getirecektir. Mümkünse bundan kaçınılmalıdır.
- Uzaktan veri silme ve kilitleme özelliği aktive edilmelidir. Bu özellikleri kullanarak, kayıp ya da çalıntı olma durumunda kişisel verilerinizin başkalarının ellerine geçmesini engellemek mümkün olabilmektedir.
- Kablosuz ağ kullanımı: Kablosuz ağ kullanımında bankacılık gibi önemli verilerin kullanıldığı uygulamalar mümkünse kullanılmamalıdır. Kullanılması gerektiğinde şifre üreten farklı donanımlar kullanılmalıdır. Aksi takdirde birçok saldırı yöntemiyle bütün verileriniz, şifreleriniz başkaları tarafından ele geçirilebilir.
- Çevrimiçi mahremiyet programları: Çevrimiçi mahremiyet bir önceki çalışmamızda[1] ayrıntılı olarak incelenmişti. Mobil operatörlerin internet izlemelerinden kurtulmak için bir önceki bölümde anlattığımız mahremiyet programları kullanılmalıdır. Tor veya vpn benzeri kimlik gizleme yazılımları buna örnek olarak verilebilir. Veriler şifreli olarak gönderildiği için iletişimde

araya giren ya da girmeye çalışanların gönderdiğiniz verileri izlemesini ve internet ortamına gireceğiniz her şeyin filtrelerle izlenmesini engelleyecektir.

- İnterneti ve gps'i kullanmadığınız durumlarda kapalı tutun. Bu hem pil ömrünüzü uzatacağı hem de farkında olmadan telefonunuz ile sizden veri çalınmasını engelleyecektir.
- Hediye telefon almayın. En büyük tehlikelerden birisi de hediye olarak verilen telefonlara önceden yüklenen izleme yazılımlarıdır.

5. Tasarımdan Güvenli Telefonlar

Güvenlik ve mahremiyetin tasarım sürecinden itibaren dikkate alındığı çözümler bulunmaktadır. Blackphone ve "Privacy Phone" gibi donanım+yazılım ürünleri mevcuttur [4-6]. Örneğin Blackphone[13], güvenlik ve mahremiyet özelliklerine sahip bir telefondur. Blackphone, Android'den fork edilen ama açık kaynak olmayan PrivatOS[14] işletim sistemini kullanmaktadır. Ana özellikler olarak şunlardan söz edilebilir; anonim arama, mahremiyet özelliği aktif edilmiş uygulamalar, güvenilir hotspot'lar dışındaki Wi-Fi noktalarına bağlanmama, uygulama izinlerinde daha fazla kontrol ve özel iletişim (arama, kısa mesajlaşma, video sohbet, web, dosya paylaşımı ve konferans aramaları)dir [14].

Richard Stallman'ın birçok konuşmasında da belirttiği üzere, mahremiyetten söz edilmesi için açık kaynak kodu destekleyen özgür yazılımların kullanılması gerekmektedir. Açık kaynak kodlu mobil işletim sistemleri bulunmakla birlikte[26], bu işletim sistemleri henüz olgunlaşmış değildir.

6. Sonuç

Mobil cihazlar, toplayabildikleri verilerin çeşitliliği ve bu verilerin bir araya getirilmesi ile oluşturdukları kullanıcı profilleri açısından ciddi bir mahremiyet sorunu oluşturmaktadır. Cihazlarda yapılabilecek ayarlarla toplanan verileri bir miktar azaltmak mümkündür. Yine de işletim sistemleri her koşulda veri toparlayabilmektedir. Bu cihazlara özgür yazılım lisansını destekleyen işletim sistemleri ve programları kurularak mahremiyet seviyesi artırılabilir.



Bu tür uygulamalar günümüzde artmaktadır, bu çözümleri daha da geliştirmek mümkündür. Sonraki çalışmalarımızda farklı işletim sistemi çözümlerini ve bu çözümlerin karşılaştırılmasını vermeyi hedeflemekteyiz. Bu konuda bir cep telefonu üreticisiyle birlikte ortak bir çalışma sürecimiz de bulunmaktadır.

Kaynaklar

- [1] Karaarslan E., Eren M.B. , Koç S., **Çevrimiçi Mahremiyet: Teknik ve Hukuki İncelemesi**, inet-tr 2014.
- [2] The Problem with Mobile Phones, <https://ssd.eff.org/en/module/problem-mobile-phones>
- [3] Privacy Dashboard, <http://privacydashboard.s3.amazonaws.com/index.html>
- [4] Blackphone vs. FreedomPop's Privacy Phone: Security Showdown, <http://www.tomsguide.com/us/blackphone-vs-freedompop-privacy-phone,news-18427.html>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.
- [5] FreedomPop, <https://www.freedompop.com/theprivacyphone>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.
- [6] FreedomPop Announces The Privacy Phone, A Fully-Encrypted Smartphone For \$10 A Month, <http://techcrunch.com/2014/03/04/freedompop-announces-the-privacy-phone-a-k-a-the-snowden-phone-a-k-a-the-terrorist-phone/>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.
- [7] Android 6.0 Marshmallow review: improved performance, battery life and features, <https://www.androidpit.com/android-m-release-date-news-features-name>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[8] How to Log Out Of Google in Android, <https://www.maketecheasier.com/log-out-of-google-in-android/>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[9] Kaufman, Charlie, Radia Perlman, and Mike Speciner. **Network security: private communication in a public world**. Prentice Hall Press, 2002.

[10] Korkmaz, Ali. "İnsan Hakları Bağlamında Özel Hayatın Gizliliği Ve Korunması.", 2014

[11] Sevimli, K. Ahmet, **İşçinin Özel Yaşamına Müdahalenin Sınırları**, Legal Yayıncılık, İstanbul, 2006.

[12] Android Pay, <https://www.android.com/pay/>, 22 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[13] Blackphone, <https://en.wikipedia.org/wiki/Blackphone>, 22 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[14] PrivatOS, <https://en.wikipedia.org/wiki/PrivatOS>, 22 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[15] Privacy Guard, https://tr.wikipedia.org/wiki/GNU_Privacy_Guard, 24 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[16] Orbot, <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.torproject.android&hl=tr>, 24 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[17] Orweb, <https://play.google.com/store/apps/details?id=info.guardianproject.browser&hl=tr>, 24 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[18] Gibberbot, <http://thgtr.com/guvenlik-gizlilik-uygulamaları-ve-eklentileri/18>, 24 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[19] VPN, <http://www.vpnnetdir.org/vpn/vpn-client>, 24 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[20] Firefox Mobile: Privacy Enhanced, <https://guardianproject.info/apps/firefoxprivacy/>, 24 Ekim 2015 tarihinde erişildi.



[21] Şifreleme Yazılımları, <https://www.cloudfogger.com/en/>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[22] Verilerin Silinememesi, <https://blog.avast.com/2014/07/08/tens-of-thousands-of-americans-sell-themselves-online-every-day/>, 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[23] Antivirüs Programları, <http://www.ilkehaber.com/haber/antivirus->

[programlari-guvenli-mi-11895.htm](http://www.gezginler.net/android/cm-security-uygulama-kilitleme.html), 10 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[24] How To Encrypt Your Android Phone's External SD Card, <http://www.techverse.net/encrypt-android-phones-external-sd-card/>

[25] Cihazdaki Verileri Şifreleme, <http://www.gezginler.net/android/cm-security-uygulama-kilitleme.html>, 11 Kasım 2015 de erişildi.

[26] List of open-source mobile phones, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open-source_mobile_phones

ODTÜ BT Hizmetleri Yönetimi ve Yönetim Platformu

Gökçe Türkmendağ^{1,2}, Bahar Şengün¹, Derya Törüyen¹, Nihan Ocak¹

¹Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

²e-posta: gokcet@metu.edu.tr

Özet: Bu deneyim bildirisi, ODTÜ Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı (BİDB) tarafından farklı kullanıcı tiplerine göre sunulan Bilgi Teknolojileri (BT) hizmetlerinin kalitesinin ve hizmet seviyesinin yönetilebilmesinin sağlanması için yapılan çalışmaları özetlemektedir. Aynı zamanda, iyi kullanıcı ilişkilerine dayalı bir disiplin oluşturulması için, BT Hizmetleri'nin yönetimine ilişkin uygulanacak ilke, kural, yöntemlerin belirlenmesi aşamalarında yapılan, yapılması planlanan ve kullanılan yöntemlerin ve otomasyona alınma aşamalarında yapılan çalışmaların paylaşılması da hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: BT Hizmeti, Katalog, Portföy, Katalog ve Portföy Yönetim Uygulaması

1. Giriş

Bilgi Teknolojileri (BT) alanında yararlanıcıya bir fayda sağlamak amacı ile kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenerek, üretilen çıktılar aracılığıyla sunulduğu hizmetler, '**Bilgi Teknolojileri (BT) Hizmetleri**'dir. Bu hizmetler, iç ve dış yararlanıcılara, BT hizmeti veren sağlayıcılar (IT Service Providers) tarafından sunulmaktadır.

Bilgi Teknolojileri hizmetleri, kullanıcı odaklı olarak stratejik hedefler doğrultusunda hayata geçirilmelidir. BT Hizmet Yönetimi, öncelikle ITIL V3 ve COBIT 5 çerçevelerinde incelenmiş ve bir çalışma planı oluşturulmuştur. "Bilgi Teknolojisi Altyapı Kütüphanesi" olarak adlandırılan ITIL (Information Technology Infrastructure), Bilgi Teknolojileri hizmetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi için organizasyon ve bireylere yol gösteren bir uygulamalar rehberidir [1]. "Bilgi ve İlgili Teknolojiler İçin Kontrol Hedefleri" anlamına gelen COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies) ise Bilgi Teknolojilerinin yönetimi ve yönetişimi için oluşturulmuş, bilgi işlem hedeflerine ulaşmak için gereken süreçleri ve kaynakları bir arada sunan ve performansı arttırmayı hedefleyen bir çerçevedir [2]. Üniversite'de Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı (BİDB) tarafından verilen BT hizmetlerini görünür ve kolay erişilebilir kılmak amacıyla; BT hizmetlerinin tanımlarını yapan ve yararlanma koşullarını ve kurallarını tanımlayan **BT Hizmetleri Portföy/Katalogu** hazırlanmıştır. Katalogta tanımlanan BT Hizmetlerine ait uygulanacak ilke, kural ve yöntemlerinin istenilen kalitede yönetilebilmesi için **BT Hizmetleri Portföy/Katalog (P/K) Yönetim Uygulaması** geliştirilmiştir.

Burada ana amaç kaliteli BT Hizmeti sunmaktır. Bunun için yapılması gerekenler 'Maliyetleri Düşürmek', 'Erişilebilirliği ve Ölçeklenebilirliği Arttırmak', 'Kapasiteyi Ayarlamak' ve 'Kaynakların Verimli Kullanılmasını Sağlamak' tır.

Bu deneyim bildirisi, oluşturulan BT Hizmetleri Katalogu için yapılan çalışmaları özetlemekte ve bu çalışmalar doğrultusunda geliştirilmiş olan **Portföy/Katalog Yönetim Uygulamasını** anlatmaktadır.

Bu bildirinin 2. bölümünde BT Hizmet Portföy/Katalogunun oluşturulması çalışmaları dâhilinde çeşitli tanımlar yapılmış, veri elemanları ve genel yönetim çerçevesi tanıtılmıştır. 3. bölümde 'Hizmet Yönetim Planlaması, Uygulanması, İzlenmesi ve Değerlendirilmesi' başlığı altında önceki bölümde bahsedilen çerçevenin uygulamaya konulmasında izlenen yol ve bu süreçte üretilen iş ürünleri açıklanmıştır. Bildirinin 4. bölümünde 'BT Hizmetleri P/K Yönetim Uygulamasının Genel Özellikleri' anlatılmıştır. 5. bölümde ise bu çalışmalarda 'Karşılaşılan Sorunlar ve Riskler' ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. BT Hizmet Portföy/Katalogu'nun Oluşturulması

BT Hizmetleri Portföyü, BT Hizmeti sağlayanlar tarafından yönetilen, hem iş hem de teknik türlerde BT hizmetlerinin bütünüdür. Portföy, ilgili hizmet sağlayıcı tarafından verilmiş, verilmekte ve verilecek olan, aynı zamanda BT Hizmeti Yaşam Çevrimini de kapsayacak tüm BT hizmetlerini içerir. **BT Hizmetleri Katalogu** ise, BT Hizmetleri Portföyü'nün yararlanıcılar tarafından görülebilen alt bölümüdür. BT hizmetlerini görünür ve kolay erişilebilir kılmak amacıyla, verilen BT hizmetlerinin tanımlarını, yararlanma koşullarını ve kurallarını tanımlar.

BT hizmetleri, BT Hizmetleri Ekibi ve Hizmet Sorumluları tarafından yönetilir. Yapılan analiz ve araştırma çalışmaları sonucunda BT Hizmetleri Portföy/Katalogunda yer alacak BT hizmetlerinin kimlik bilgileri, aşağıda yer alan örnek veri elemanları ile tanımlanmaktadır:



- **Hizmetin Adı;** İlgili hizmetin Türkçe ve İngilizce tam adıdır. Üniversite tarafından belirlenmiş olan Hizmet Kimlik Kodları Listesi'ndeki adı kullanılır.
- **Portföy Adı;** BT Hizmetinin kapsamında bulunduğu ve yönetildiği portföy adıdır.
- **Katalog Adı;** BT Hizmetinin kapsamında bulunduğu ve yönetildiği katalog adıdır.
- **Hizmetin Yararlanıcısına Göre Türü;** Hizmetin yararlanıcısının niteliğine göre türünü gösterir. Yararlanıcının son kullanıcı olması durumunda "**İş**", başka bir hizmetin sağlayıcısı olması durumunda "**Teknik**" değerini alır. İş hizmeti, son yararlanıcıya verilen BT destek hizmetleridir. Kapsamı ve düzeyi **Hizmet Seviyesi Anlaşması** (HSA-SLA) ile düzenlenir. Teknik hizmet ise son kullanıcıya verilecek bir iş servisini oluşturmak üzere BT Hizmeti sağlayanların birbirlerine verdikleri hizmetlerdir. Aynı organizasyonun alt birimleri söz konusu ise bu hizmetlerin kapsamı ve düzeyi **Operasyonel Seviye Anlaşması** (OSA-OLA) ile düzenlenir. Diğer bir deyişle sözleşmenin tarafları hizmet sağlayıcılarıdır.
- **Hizmet Durumu;** Hizmetin yaşam çevrimi içinde bulunduğu durumu gösterir. "Hizmette", "Hizmetten Çıktı", "Geliştiriliyor" gibi örneklendirilebilir.
- **Hizmetin Durum Geçiş Tarihi;** Hizmetin yaşam çevrimi içinde önceki durumu, geçtiği durum ve durumlar arası geçiş yaptığı tarihlerdir.
- **Hizmetin Sahibi;** Hizmetin sahibi birimin adıdır.
- **Hizmetin Sorumlusu;** Hizmeti işletmekten sorumlu olan birimin adıdır.
- **Hizmet Seviyesi Yönetimi;** Hizmet ile ilgili kriter bilgilerinin, Hizmet Seviyesi Anlaşmalarında belgelenmesini ve yararlanıcı tarafından kabul edilmesini sağlar.
 - **Hizmet Seviyesi Anlaşması (HSA);** Hizmetin verilmesine yönelik ilke, kural, koşul, yöntem ve sorumlulukları tanımlayan her türlü yönerge, iş talimatı, hizmetin türüne ya da HSA taraflarının (kişi, birim, bölüm, dış yararlanıcı kişi/birim/kurum) niteliğine göre uyarlanarak kullanılır. Örneğin bilgilendirme gibi tek yönlü hizmetlerde HSA bir Web sayfasındaki bilgi/açıklama biçimine dönüşebilir. HSA'nın yasal-mali resmi metinlere dönüştürülmesi gereken durumlarda HSA şablonunda verilen başlıkların altı, ilgili sorulara verilen yanıtlar ile doldurularak anlaşma metni elde edilebilir.
 - **Operasyonel Seviye Anlaşması (OSA);** Hizmetin türüne ya da OSA taraflarının (kişi, birim, bölüm, dış yararlanıcı kişi/birim/kurum) niteliğine göre uyarlanarak kullanılır.
- **Hizmet Alma Biçimi;** Hizmet alma biçimine ilişkin hatırlatmadır. "Kendin yap (Self Service)", "Kayıt ol", "Abone ol" gibi örneklendirilebilir.
- **İletişim Bilgileri;** Hizmeti işletmekten sorumlu birimde hizmete ilişkin temas noktasının kimliği ve iletişim bilgileri, hizmete ait bilgilerin bulunduğu ve ilgili uygulamanın web sitesinin adresini içerir.
- **Son Kullanıcı Tipi;** Hizmetten fayda sağlayan personel, öğrenci ve mezun gibi son kullanıcı tiplerini belirler.

BT Hizmeti veri türleri tanımlandıktan sonra Bilgi İşlem Dairesi bünyesindeki tüm alt birimlerden hizmet isimleri toplanmış ve bu hizmetler benzerliklerine göre kategorilere ayrılmıştır. BT hizmet kategorisi çeşitlerine aşağıdaki örnekler verilebilir.

- Ağ Hizmetleri
- BT/YBS Altyapısı Kurulum Hizmetleri
- Bilgi Güvenliği Hizmetleri
- Bilgi Sağlama Hizmetleri
- Sunucu Barındırma ve Yönetme Hizmetleri
- Web Sayfası Hizmetleri
- Yardım Masası Hizmetleri
- Yazılım Hizmetleri
- Öğrenci Kayıt, Başvuru ve Sonuç Hizmetleri
- İletişim Hizmetleri

3. Hizmet Yönetim Planlaması, Uygulanması, İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

Hizmetlerin nasıl yönetileceğini gösteren 'Hizmet Yönetim Planı', hizmet sorumlusu tarafından, yıllık olarak yapılır.

Hizmet sorumlusu tarafından, İş Portföyünde yer alan hizmet ile ilgili planlanan faaliyetler ve işlem aşamasında olan talepler incelenir. Gerekli durumlarda hizmetin ilgili yararlanıcıları ve hizmet sahipleri ile toplantılar yapılarak mevcut hizmet seviyesi anlaşmaları gözden geçirilir, iş hedeflerinde, gereksinimlerinde ve kapasitesinde planlanan yenilikler/değişiklikler belirlenir.

İş gereksinimleri, hizmet performans hedefleri ve raporları, planlanan değişiklikler/iyileştirmeler, yararlanıcılar tarafından iletilen sorunlar ve yeni öneriler, risk analizi sonuçları, hizmet ile ilgili faaliyetler ve kayıtlar incelenerek sunulan hizmet ve Hizmet Seviyesi Anlaşmaları ile ilgili yapılması gereken iyileştirmeler olup olmadığı belirlenir.



Belirlenen iş gereksinimleri, iyileştirme noktaları ve hizmet hedefleri dikkate alınarak gerekiyorsa ilgili Hizmet Seviyesi Anlaşmaları güncellenir.

Hizmet Yönetimi Planı kapsamında hizmet anlaşmalarında tanımlanan hedeflerin gerçekleşme durumu, hizmet anlaşmalarında tanımlanan hedeflerin gerçekleşmediği durumlar, hizmet ile ilgili güvenlik ihlalleri gibi tanımlanan raporların sorumluları tarafından hazırlanır.

Kullanıcı Memnuniyetini İzleme konusunda ise hizmet sorumlusu, hizmet kullanıcılarının memnuniyetini ölçme ve izleme için kullanılacak yöntemi tanımlar ve belirlenen bu yöntem ile memnuniyet analizi yapılır.

Hizmet Performansını İzleme konusunda ise Hizmet Yönetim Planı'nda belirlenen sıklıkta ilgili sorumluların katıldığı Dahili İzleme toplantıları düzenlenir. Yapılan toplantılarda kaynaklar, bütçe ve tedarik durumları, planlanan dışında oluşan gelişmeler ve nedenleri, kullanıcı memnuniyeti/şikayetleri, hizmet altyapısı verileri ve ilgili hususlar, gerçekleştirilen değişiklik/iyileştirmeler, hizmet ölçümlerinin durumu gibi konular değerlendirilir.

İzleme toplantılarında, hizmet seviyelerinin ihlal durumları veya planlanmamış hizmet kesintileri gibi durumlar var ise nedenleri de araştırılır. Belirlenen hizmet değişiklik/iyileştirme önerileri Hizmet Yönetim Planı'na iş adımı olarak aktarılır ve gerekiyorsa Hizmet Seviyesi Anlaşmaları güncellenir.

Periyodik Portföy Gözden Geçirme ve Düzenleme işlemlerinde hizmet sorumlusu, portföyünde sorumlu olduğu hizmet ile ilgili bekleyen iş/projelerin aylık olarak yürütülmekte olan işlerin durumunda ilerleme durumu, gecikme olup olmadığı şeklindeki kapsam değişikliklerinin gözden geçirilmesi ve gerekiyorsa yeniden planlanması yapılır.

Gözden geçirme toplantılarında bir sonraki dönemde başlayacak olan projeler ile ilgili oluşturulmuş olan Talep Kayıtlarını ve ilişkili belgeleri incelenir. İş Biriminin ihtiyaçlarının hala geçerli olup olmadığı ve tanımlanmış kapsamın mevcut koşullar ile uyumlu olup olmadığı değerlendirilir. Bu noktada projeye gerek duyulmadığına karar verilirse portföyden çıkarılır. İş ihtiyaçlarının tanımlı kapsam ile halen uyumlu olduğu ve ihtiyacın geçerli olduğu durumlarda proje çalışmaları başlatılır.

Portföy değerlendirme çalışmaları sonucunda, portföyde gereken yeniden planlama, portföyden çıkartma ve bunun gibi değişiklikler yapılır.

4. BT Hizmetleri Portföy/Katalog Yönetim Uygulaması (P/K) Genel Özellikleri

BT hizmetlerinin kapsamına ve yararlanma koşullarına ilişkin bilgileri sunmak için web tabanlı **e-Portföy/e-Katalog** aracı oluşturulmuştur. **ODTÜ BT Hizmetleri Portföy/Katalog Yönetim Uygulaması (P/K)** olarak adlandırılan bu araçta BT Hizmetleri Portföyü/Katalogu'nda yer alan hizmetlere ait bilgiler tutulmakta, görüntülenmekte ve yönetilmektedir (Resim-1).

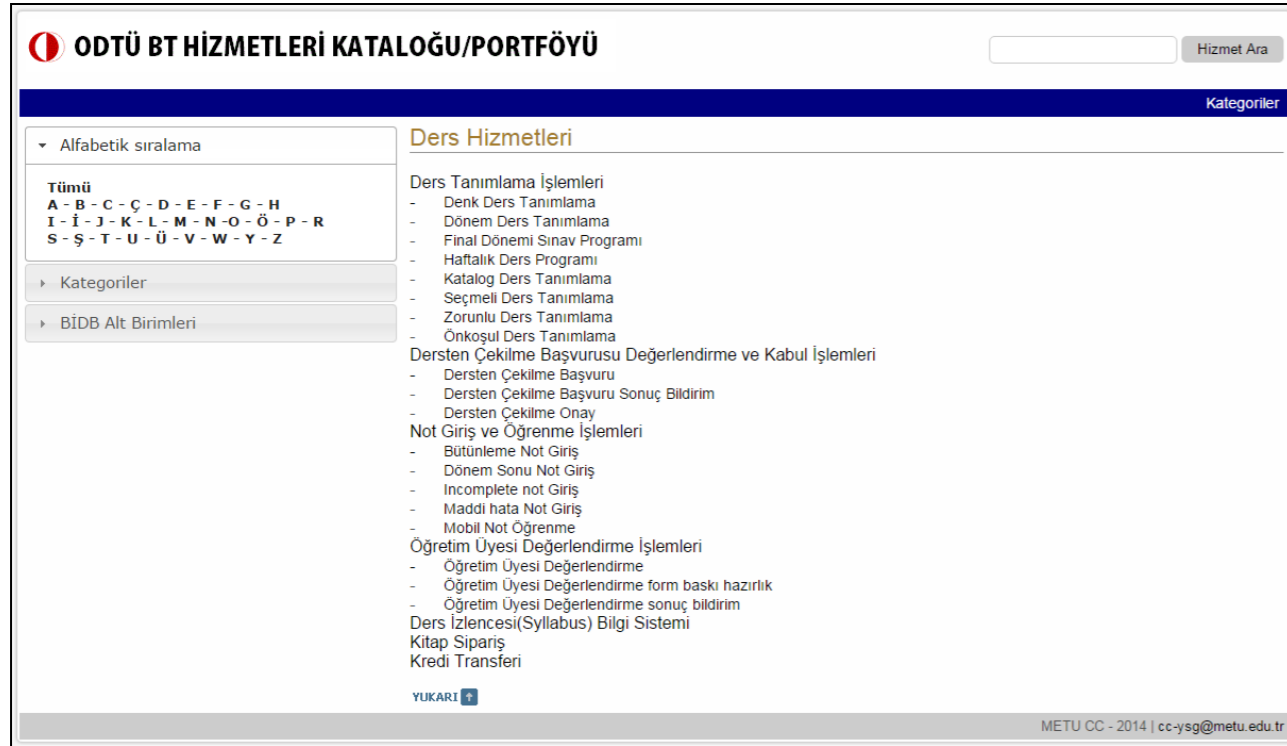
Portföy/Katalog Yönetim Uygulaması, ODTÜ'nün erişim yönetimi aracıyla bütünsel çalışmaktadır. Sistemde tanımlanan bütün kullanıcılar tüm portföyü görüntüleyebilmekte, fakat her alt birim sadece kendisine ait hizmetleri girebilmekte ve bilgilerini güncelleyebilmektedir.

BT hizmet kataloğu, BT hizmetlerini yararlanıcılarına 'Alfabetik Sıralama', 'Tüm Kategoriler' ve 'Alt Birimler' gibi mantıksal gruplar çerçevesinde sunmaktadır. Ayrıca hizmet adına göre arama yapmak da mümkündür.

Seçilen hizmete ait çeşitli kimlik bilgileri, kısa özeti, iletişim bilgileri görüntülenebilir ve izni olan kullanıcılar tarafından güncellenebilir. Her hizmete bir ya da birden fazla kategori atanabilir, son kullanıcı tipleri düzenlenebilir.

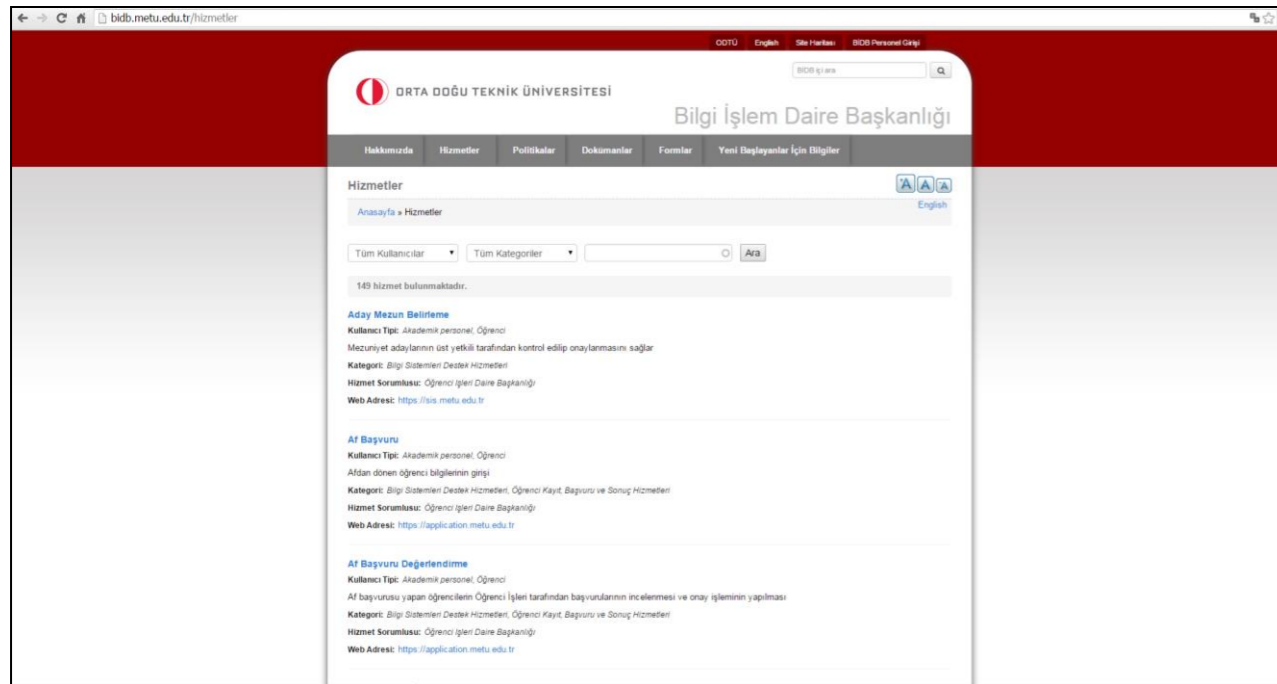
Katalog uygulamasında her hizmete ait belgelerin sisteme yüklenmesi ve görüntülenmesi mümkündür. Bu şekilde Üniversite'de BİDB tarafından sunulan her bir BT hizmetin ITIL 2011'de tanımlanan şekli ile (Hizmet Seviyesi Anlaşmaları-HSA ve Operasyonel Seviye Anlaşmaları-OSA) ilişkisi kurulmaktadır. P/K Yönetici Ara yüzü bu bilgileri yaratılabilecek, birbirleriyle ilişkilendirilebilecek (izlenebilirlik sağlanacak), okunabilecek, güncellenebilecek ve silinebilecek şekilde tasarlanmıştır.





Resim-1: BT Hizmetleri P/K Yönetim Uygulaması

Katalog aracı PHP programlama dili ile hazırlanmış olup veriler ise PostgreSQL veritabanında tutulmaktadır. Veritabanından çekilen birtakım hizmet kimlik verileri, RSS web sayfası bildirimcisi vasıtasıyla ODTÜ Bilgi İşlem Dairesi'ne ait web sayfasında görüntülenebilmektedir (Resim 2). BİDB sayfasında BT hizmetler kullanıcı tipi ve kategorilerine göre listelenebilir ve erişim kısıtı olmadan tüm kullanıcılar tarafından görüntülenebilir.



Resim-2 : ODTÜ BİDB BT Hizmetleri'nin BİDB sayfasından Listelenmesi

5. Riskler ve Karşılaşılan Sorunlar

Öncelikle açık kaynaklı hazır yazılımlar incelenmiş, fakat ihtiyaca yönelik uygun bir uygulama bulunamadığından aracın kurum içinde hazırlanması kararlaştırılmıştır.

Benzer yapıda üniversiteler için hazırlanmış kaynak olacak çok sayıda örnek çalışmaya erişmek pek mümkün olmamıştır. Oluşturulan yapının kurgulanması için, kurumsal iyi pratikler haricinde tecrübe ve bilgi birikimine erişilememiştir. Bu da yoğun bir düşünsel emek harcanmasını gerekli kılmıştır.

Yapıları gereği üniversite kurumlarının BT hizmetleri çok katılımcılı ve karmaşık niteliktedir. Bu yapının çıkarılması bile çok ciddi bir işgücü ve uzmanlık gerektirmektedir. Ana çatı oluşturulduktan sonra katılımcılar ile sürekli iletişim halinde olmak ve bilgi toplamak kolay olmamaktadır.

BT Hizmet Yönetimi Açısından Önemli Risk Ögeleri;

- ✓ BT Hizmet yönetimi kapsamında eşgüdüm içinde gerçekleştirilmesi gereken BT Hizmet yönetimi faaliyetlerinin, bu eşgüdüm sağlanmadan planlanması ve yürütülmesi riski,
- ✓ BT Hizmet yönetimi kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin, Üniversite ve BİDB stratejik plan ve hedefleri ile hizalı olarak gerçekleştirilmemesi riski,
- ✓ Faaliyetlere yeterli insan kaynağının zamanında tahsis edilememesi riski,
- ✓ Üst yönetimin BT Hizmet yönetimine desteğinin yeterince sağlanamaması riski

6. Sonuçlar

Bu deneyim bildirisinde 'ODTÜ BT Hizmetleri Yönetimi ve Yönetim Platformu' kapsamında gerçekleştirilen işler ve oluşturulan yapıdan bahsedilmiş, karşılaşılan sorunlar ve olası riskler anlatılmıştır.

Yapılan uzun soluklu çalışmada gelinen noktada pek çok kazanım olmuştur. BT hizmetlerinin tek bir çatı altında toplanması, rahatlıkla güncellenmesi ve bu değişikliklerin anlık olarak iki farklı platformda görüntülenebilmesi, kurum ve son kullanıcılar için son derece faydalıdır. Bu çalışma, kendi kataloğunu oluşturmak isteyen diğer kurumlar ve üniversiteler için örnek olabilir.

7. Kaynakça

- [1] ITIL V3, AXELOS, <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>
- [2] COBIT 5, ISACA - Information Systems Audit and Control Association, <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/default.aspx>

Apriori Algoritması ve Türkiye'deki Örnek Uygulamaları

M. Emin Eker¹, Recai Oktaş², Gökhan Kayhan³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

emineker@bil.omu.edu.tr, roktas@bil.omu.edu.tr, gokhan@bil.omu.edu.tr

Özet: Veri madenciliği daha önceden bilinmeyen, geçerli ve uygulanabilir bilgilerin geniş veri tabanlarından elde edilmesi ve bu bilgilerin işletme kararları verirken kullanılmasıdır. Veri madenciliğinde birliktelik kuralı çıkarım algoritmalarından biri Apriori algoritmasıdır. Apriori algoritması birlikte olma ilişki analizlerinin yapılabirliktelik kurallarının ortaya çıkartılması konusunda en çok bilinen ve kullanılan algoritmadır. Geniş nesne kümelerinin ortaya çıkartılması işlemleri için kullanılır. Bu çalışmada veri madenciliğine giriş yapılacak, Apriori algoritmasının yapısı ve uygulamaları anlatılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Birliktelik Kuralları, Apriori Algoritması, Örnek Apriori Algoritması Uygulamaları.

Apriori Algorithm and Sample Applications in Turkey

Abstract: Data mining using for obtaining and discovering valid and applicable information from large databases and also using these information while making business decisions. One of the extraction of association rules algorithm on data mining is the Apriori algorithm. Apriori algorithm is the most known and used algorithm about making the connection analysis and exposing the connection rules. It is used for exposing the large itemset operations. In this paper, data mining will be introduced, structure and applications of Apriori algorithm will be described.

Keywords: Data Mining, Association Rules, Apriori Algorithm, Example Apriori Algorithm Applications.

1. Giriş

Bilgi sistemlerinin, her geçen gün ucuzlaması ve güçlerinin giderek artması nedeniyle yaşamın her alanına hızla girmektedir. İşlemcilerin hızlanması, disk kapasitelerinin artması, bilgisayar ağlarındaki ilerleme sonucu her bir bilgisayarın başka bilgisayarlardaki verilere ulaşması olanağı, bilgisayarların çok büyük miktardaki verileri saklayabilmesine ve daha kısa sürede işleyebilmesine olanak sağlamaktadır.

Büyük miktarlardaki anlamsız verilerin anlamlı hale getirilmesi için istatistikî yöntemlerle çeşitli algoritmalar geliştirilmiş ve bu algoritmalar uygulanarak anlamlı sonuçlar elde edilmeye çalışılmaktadır. Elde edilen anlamlı veriler ile de konu ile ilgili kişi veya kurumlara katkı sağlamak hedeflenmektedir. Çıkarılan bu anlamlı sonuçların ilgili kurumlara katkı sağlanması beklenmektedir.

2. Veri Madenciliği

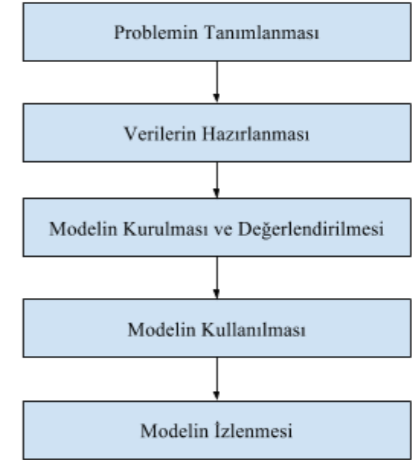
Teknolojinin büyük hızla gelişmesi sonucu bu şekilde durmadan büyüyen ve işlenmediği sürece değersiz gibi görünen veri yığınları oluşmaktadır. Bu veri yığınlarını, içlerinde altın madenleri bulunan dağlara benzetmek mümkündür. Bu madenlere ulaşmak için kullanılan yöntem ise “Veri Madenciliği” dir.

Veri madenciliği, önceden bilinmeyen, veri içinde gizli, anlamlı ve yararlı örüntülerin büyük ölçekli veri tabanlarından otomatik biçimde elde edilmesini sağlayan bilgi keşfi süreci içindeki bir adımdır.

Verileri kaydetmek, yalnızca maden yataklarını oluşturmaktır. Bu veriler sadece veri takibi gibi operasyonel amaçlarla kullanılırsa müşteri ilişkileri açısından sadece bir kayıt olmaktan ileriye gidemezler. Verileri sadece kayıt olmaktan çıkarıp değerli bir veri madenine sahip olmak için elimizdeki bu bilgileri değerlendirmemiz şarttır.

Günümüzde bankacılık, sigorta ve borsa gibi birçok alandaki bütün bilgiler bilgisayar sistemleri sayesinde çeşitli veri tabanlarına kaydedilmektedir. Veri madenciliği, eldeki yapısız veriden, anlamlı ve kullanışlı bilgiyi çıkarmaya yönelik çalışmalarının bütünü olmuştur. Sonuç olarak yıllar ilerledikçe ortaya çıkan veri yığınlarından bir anlam çıkarma, başka bir anlamda potansiyel olarak kullanışlı bilgi haline getirme amacıyla Veri Madenciliği ortaya çıkmıştır.

Rekabetin güçlendiği piyasalarda firmalar için veri madenciliği, iş sürekliliğini devam ettirebilmek ve daha ileriye taşıyabilmek adına birtakım değerlerin yönetilmesinde büyük rol oynamaktadır. Bu değerlerin en başında müşteri bilgileri gelmektedir. Yapılacak işlemler ile var olan müşterilerin elde tutulması veya müşteri davranışlarının tespit edilerek yeni müşteri kazanımları sağlanabilir. Örneklenen müşteri davranışları incelenirken müşteri mahremiyetine de kısmen zarar verilebilmektedir.



Şekil 1. Veri Madenciliği Süreci

Veri tabanı, sistematik erişim imkânı olan, yönetilebilir, güncellenebilir, taşınabilir, birbirleri arasında tanımlı ilişkiler bulunabilen bilgiler kümesidir. Belirli bir amaca yönelik düzen verilmiş kayıt ve dosyaların tümüdür. Veri tabanında bilgi keşfi, verilerin doğru, faydalı ve anlaşılır modeller ve kalıplar elde etmede kullanılan özel bir süreçtir.

3. Birliktelik Kuralları ve İlişki Analizi

Veri tabanlarındaki bilgi miktarı arttıkça birçok kurum ve kuruluş sahip oldukları bilgiler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarma çabası içerisine girmiştir. Böylesi yığınlar halindeki bilgiler arasındaki ilişkiler kurumlar için altın değerinde sonuçlar doğrulanabilecek kararlarının alınmasında önemli rol oynamaktadır. İlişki analizi veri tabanındaki bir dizi bilgi ya da kaydın diğer kayıtlarla olan bağlantısını açıklayan işlemler dizisidir. Yani bir kayıt varken, diğer bir üçüncü hatta dördüncü kaydın var olma olasılığı nedir? Ya da bu iki kayıt varken, diğer bir üçüncü hatta dördüncü kaydın veri tabanına girme olasılığı nedir? İlişki analizi bu tür soruların yanıtını

verir ve verilerin birlikte olan kurallarını ortaya çıkarır. Birlikte kuralları matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir [5]:

$I = \{ I_1, I_2, \dots, I_m \}$ bir dizi – nesne kümesi olsun.

$T = \{ t_1, t_2, \dots, t_n \}$ ise veri tabanındaki işlemleri (alışverişi) gösterebilir.

Her bir t_k nın alacağı değer 0 veya 1 dir. Eğer $t_k = 0$ ise I_k satın alınmamış, eğer $t_k = 1$ ise I_k satın alınmış demektir. Her bir işlem için veri tabanında ayrı bir kayıt vardır. Şimdi $X \subseteq I$ için X 'teki her bir I_k ya karşılık gelen t_k değeri, $t_k = 1$ dir.

Bu birliktelik kuralıyla şu şekilde ifade edilmektedir:

$X \Rightarrow I_j$, X, I nın bir alt kümesidir. I_j ise I içindeki herhangi bir elemandır ve bu eleman X içinde yer almamaktadır. $X \Rightarrow I_j$ kuralının T için uygun olduğunun söylenebilmesi için belli bir güven seviyesinden söz etmek gerekecektir. Yani, T için deki tüm X 'lerin ne kadarının I_k yı sağladığı %c değeriyle ifade edilmelidir. Bu durumda, birliktelik kuralını $0 \leq c \leq 1$ güven seviyesiyle birlikte şöyle ifade edebiliriz. $X \Rightarrow I_j$ $X \Rightarrow I_j$ c. Güven seviyesi, kuralın gücünü ifade etmektedir.

Bunun dışında, kuralın destek seviyesinden de söz edilir. Destek seviyesi ise T içindeki işlemlerin ne kadarının X 'i sağladığıdır. Verilerin bir veri tabanında, birliktelik analizinin yapılarak birliktelik kurallarının ortaya çıkartılması, kullanıcının vereceği en küçük destek seviyesi ve en küçük güven seviyesinden daha büyük güven ve destek seviyelerine sahip kuralların tespit edilmesidir. En küçük destek seviyesini sağlayan nesne – kümelerine geniş nesne kümesi, diğerlerine ise küçük nesne kümesi denilir [5].

Veriler üzerinde birliktelik analizi yapıldıktan sonra ortaya çıkan sonuç genellikle aşağıdaki gibi ifade edilir.

Yaş (kişi, “20 – 30”) →
satın alır(Kişi, “LCD TV”) [DESTEK = %2, Güven = %13]

Yukarıdaki ifade yaşı 20 – 30 arasındaki kişilerin LCD TV almaya yatkın olduğunu ve bugüne kadar alışveriş yapan kişilerin içinden %2 sinin bu durumda olduğunu ve yaşı 20 – 30 arasında değişen müşterilerin %13'ünün LCD TV aldığını ifade eder. Örneğin;

Yaş (kişi, “20 – 30”) ^ Cinsiyet(Kişi, “erkek”) →
satın alır(Kişi, “LCD TV”) [DESTEK = %1, Güven = %36]

ifadesiyse, yaşı 20 – 30 arasında değişip aynı zamanda erkek olan müşterilerden LED TV alanların tüm müşterilere oranının %1 olduğunu ve yaşının 20 – 30 arasında değişip aynı zamanda erkek olanların %60 mın LED TV aldığını ifade eder. İlk kural tek boyutludur, çünkü sadece yaş ve değişkeni verilmiştir. İkinci kuralda iki boyutludur., çünkü burada değişken sayısı, yaş ve cinsiyet olmak üzere ikidir. Çok boyutlu bir başka örnekse aşağıdaki gibi verilebilir.

Yaş (kişi, “20 – 30”) ^ Cinsiyet(Kişi, “erkek”) ^ satın alır(Kişi, “LCD TV”) →
satın alır(Kişi, “DVD Kaydedici”) [DESTEK = %1, Güven = %65]

Burada da yaşı 20 – 30 arasında değişen erkek müşterilerden LED TV satın alanların %65'inin aynı zamanda DVD Kaydedici satın aldığını ifade etmektedir [2].

Bu gibi ilişki çıkarma işlemlerin yapılarak kuralların çıkartılabilmesi için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir. AIS algoritması 1993'te ortaya çıkmış, daha sonra SETM algoritması ve 1994'te ortaya atılan ve bu günlerde çok kullanılan Apriori ve AprioriTid algoritmaları geliştirilmiştir.

4. Apriori Algoritması

Apriori algoritması birliktelik analizlerinin yapılarak birliktelik kurallarının ortaya çıkartılması konusunda en çok bilinen ve kullanılan algoritmadır. Geniş nesne kümelerinin ortaya çıkartılması işlemleri için kullanılır.

Geniş nesne kümelerini ortaya çıkartan algoritmalar eldeki tüm verileri birçok kez tararlar. İlk taramada, her bir nesnenin destek seviyesi, hesaplanarak kullanıcı tarafından başlangıçta girilen minimum destek seviyesi ile karşılaştırılır ve her bir nesnenin geniş olup olmadığına bakılır. Bundan sonraki her tarama bir önceki taramada geniş olarak tespit edilmiş nesnelere başlar ve geniş nesne kümeleri oluşturulur. Bu geniş nesne kümelerine aday nesne kümeleri denir. Taramanın sonunda ise hangi aday nesne kümesinin gerçekten geniş olduğu kontrol edilir. Daha önce de belirtildiği gibi bir nesne kümesinin geniş olarak adlandırılabilmesi için o nesne kümesinin kullanıcı tarafından verilen *minimum* destek seviyesinin üzerinde bir destek seviyesine sahip olması gerekir. Bir sonraki taramada, yine bir önceki taramada geniş olarak seçilen nesne kümelerinden başlanır ve veri tabanının sonuna kadar bu nesne kümelerinin destekleri hesaplanır. Bu işlem, başka yeni geniş nesne kümeleri bulunamayana kadar sürer [5].

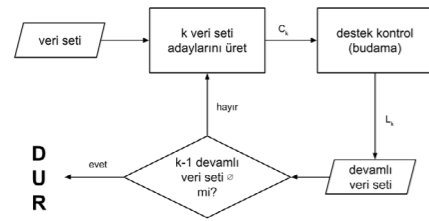
AIS algoritması geniş nesne kümeleri üretmek için geliştirilmiş bir algoritmadır. SETM ise sadece iki elemanlı kümeler oluşturur. Bu algoritmalar birçok kez veri tabanı tarama işlemi uygularlar. Apriori algoritması ise daha önceden ortaya atılmış olan AIS ve SETM algoritmalarından her bir geçişte aday nesne kümelerinin sayılma ve bu aday kümelerinin üretilme şekliyle ayrılır. Hem AIS algoritmasında hem de SETM algoritmasında, tarama esnasında, veriler okunurken aday nesne kümeleri üretilir. Bir işlem (T - *transaction*) yapılır ve geniş nesne kümelerinin bu işlemlerde olup olmadığına da bakılır. Yeni aday nesne kümelerinin üretilmesi ise işlemlerdeki diğer nesnelere

elde edilen geniş nesne kümelerinin birleştirilmesiyle üretilir [5]. Tabii bu da, gereksiz yere, aslında küçük nesne kümesi olan birçok aday nesne kümesinin sanki geniş nesne kümesiymiş gibi üretilmesi ve sayılması sonucunu doğurur. Bu da algoritmanın zaman karmaşıklığını artırır.

Apriori algoritması ise aday nesnelere üretirken veri tabanındaki işlemleri hiç işin içine sokmadan, yalnızca bir önceki taramada geniş olduğu tespit edilmiş nesne kümelerini kullanarak oluşturur. Apriori algoritması geniş bir nesne kümesinin her-hangi bir alt kümesinin de geniş olacağı kabulüne dayanır. Böylece k adet nesneden oluşmuş bir nesne kümesi, $k-1$ adet nesneye sahip geniş nesne kümelerinin birleştirilmesi ve ait kümeleri geniş olmayanların silinmesiyle elde edilebilir. Bu birleşme ve silme işlemi sonunda daha az sayıda aday nesne kümeleri oluşacaktır.

Agrawal ve Srikant tarafından geliştirilen Apriori algoritması 1994 yılında 20. VLDB (Very Large Database Endowment) konferansında sunulmuştur. Bu bildiri de, Agrawal ve Srikant algoritmasının çalışma ayrıntılarını ve algoritmanın laba kodunu şu şekilde sunar [5];

- Verilerin ilk taraması esnasında, geniş nesne kümelerinin tespiti için, tüm nesnelere sayılır.
- Bir sonraki tarama, k ıncı tarama olsun, iki aşamadan oluşur;
- Apriori-gen fonksiyonu kullanılarak, ($k-1$)inci taramada elde edilen, L_{k-1} nesne kümeleriyle, C_k aday nesne kümeleri oluşturulur,
- Sonra veri tabanı taranarak, C_k daki adayların desteği sayılır.
- Hızlı bir sayım için, verilen bir I işlemindeki, C_k yı oluşturan adayların çok iyi bilinmesi gerekir.



Tablo 1. Apriori Algoritması Akış Diagramı

Örnek:

Aşağıda bulunan bir alışveriş tablosu örneğindeki verilere minimum destek %25 ve güven %55 olacak şekilde Apriori algoritmasını uygulayalım.

ID	SEPET
1	Ayran, Tuz, Şeker, Simit
2	Ayran, Tuz, Simit
3	Makarna, Simit
4	Makarna, Sucuk
5	Ayran, Tuz
6	Ayran, Tuz, Makarna

Tablo 2. Veri Tablosu

Birinci Tarama

Ürün	Miktar	Destek
Ayran	4	%67
Tuz	4	%67
Şeker	1	%17
Simit	3	%50
Makarna	3	%50
Sucuk	1	%17

Tablo 3. Birinci Tarama Sonucu

İkinci Tarama

Ürün	Miktar	Destek
Ayran, Tuz	4	%67
Ayran, Simit	2	%33
Ayran, Makarna	1	%17
Tuz, Simit	2	%33
Tuz, Makarna	1	%17
Simit, Makarna	1	%17

Tablo 4. İkinci Tarama Sonucu

Üçüncü Tarama

Ürün	Miktar	Destek
Ayran, Tuz, Simit	2	%33

Tablo 5. Üçüncü Tarama Sonucu

En Geniş Kümeler ve Yüzdellikleri:

- Ayran alanlar (4 kayıt), Tuz ve Simit alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %50]
- Tuz alanlar (4 kayıt), Ayran ve Simit alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %50]
- Simit alanlar (3 kayıt), Ayran ve Tuz alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %67]
- Ayran ve Tuz alanlar (4 kayıt), Simit alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %50]
- Ayran ve Simit alanlar (2 kayıt), Tuz alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %100]

Görüldüğü gibi 3 ve 5 numaralı (en geniş) nesne kümeler, başlangıçta verilen %25 destek ve %55 güven seviyeleri ölçütünü karşılamaktadır.

Simit alanlar (3 kayıt), Ayran ve Tuz alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %67]

Ayran ve Simit alanlar (2 kayıt), Tuz alır (2 Kayıt) [Destek %33, Güven = %100]

Elimizdeki veri tabanına göre Ayran – Tuz – Simit en geniş nesne kümesidir. Güven seviyesi ise bakış açısına göre değişmektedir.

Örneğin her ayran ve simit alan, mutlaka tuz da satın almıştır; bununla beraber her ayran ve tuz alan, mutlaka simit almıştır diyemiyoruz.

5. Apriori Algoritması Uygulamaları

Geleneksel kullanım alanı marketlerde ürünler arası ilişkileri tanımlamaktır. Benzer şekilde hızlı tüketim mamulleri üreticisi firmalarda depo sistemlerinin optimizasyonunda da kullanılabilir. Genel olarak birlikte sevk edilen ürünlerin yakın raflara yerleştirilmesi depo içindeki hareketi ve taşıma miktarını azaltıcı sonuçlar sağlayacaktır. Yöntem restoranlarda servis hızının artırılması için de çözümler sağlayabilir. Müşterilerin sipariş etme ihtimali olan ürünleri önceden tahmin ederek hazırlamak veya ilişkili ürünlerden mönüler oluşturmak gibi çözümler üretilebilir.

Verilen bu örnek ile daha birçok alanda Apriori algoritması kullanılmaktadır. Bu bölümde Apriori algoritması ile yapılan araştırmalar, bildiriler ve makaleler listelenmiştir. Bu derleme ilgili algoritmanın yerelde hangi farklı alanlarda kullanıldığını tespit etmek için yapılmıştır.

Ulaş(2001) tarafından yılında yapılan bir yüksek lisans çalışmasında, sepet analizi gerçekleştirilmiştir. Büyük süpermarket zinciri olan Gima Türk A.Ş.'nin verileri üzerine Apriori algoritması uygulanmış ve ortaya çıkan sonuçlar incelenmiştir. Ayrıca mal satışları arasındaki ilişkileri bulmak amacıyla da, bileşen analizi ve k-ortalama öbekleme metotları kullanılmıştır [10].

Toprak(2004) tarafından ilişkisel veri tabanları üzerinde çoklu ilişkisel yapıdaki ortak kuralları bulmayı sağlayan bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulama altyapısı olarak ilişkisel veri tabanlarındaki desenleri tanımlayabilen, bu desenleri eklerle geliştirebilen ve bu desenlerin çeşitli ölçmeleri için gerekli sayımları veri tabanından temel yetilerle alan bir yapı

kullanılmıştır. Bu altyapı, veri tabanının tanımında yer alan bilgileri kullanarak arama alanının daraltılmasını sağlamıştır. Bu çalışma, Apriori algoritmasını arama alanını daha da küçültmek için kullanarak ve altyapı tarafından desteklenmeyen özyinelemeli desenlerin bulunmasını sağlayarak altyapıya yenilikler getirmiştir. Apriori algoritması her tablo üzerinde sık karşılaşılan desenleri bulmak için kullanılmış ve bu algoritmanın gerekli destek değerini bulma yöntemi değiştirilmiştir. Veri tabanındaki özyinelemeli ilişkileri belirlemek için bir yöntem sunulmuş ve uygulama bu durumlar için tablo kısaltmalarının kullanıldığı bir çözüm sağlamıştır. Veri tabanı alanlarında saklanan sürekli değerleri bölümlenebilmek için eşit derinlik yöntemi kullanılmıştır. Uygulama bir veri madenciliği yarışması olan KDD Cup 2001'den alınan örnek genlerde yer tahmini problemi ile test edilmiş ve ortaya çıkan sonuçlar yarışmayı kazanan yaklaşımın sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır [11].

Sıramkaya(2005) tarafından hazırlanan bir uygulamada internet üzerinden ulaşılabilen basın-yayın kaynaklarında yer alan görsel ve metinsel verilerin hızlı ve etkin bir şekilde erişimi ve bu kaynaklardan anlamlı ve önemli bilgilerin çıkarılması hedeflenmiştir. Çalışmalar istihbarat açısından önem taşıyan kişi ve örgütlerle ilgili haberler üzerinde yoğunlaşmıştır. Sonucu bilgisayarda internet üzerinde yer alan haber kaynaklarından toplanmış ve işlenmiş metinsel belgelerden oluşan veri tabanı ile bu bilgileri işleyen uygulama yazılımları bulunmaktadır. Bir ara yüz ile kullanıcının bu bilgileri sorgulaması sağlanmıştır. Çalışma, Birliktelik Kural Madenciliği tekniği ile uygulanmıştır. Bu teknik uygulanırken Apriori Algoritması kullanılmıştır. Yapılan veri madenciliği çalışmasında Bulanık Mantık çalışması, kişi-kişi ilişkilerini bulmakta uygulanmıştır. Bu uygulamadaki amaç kullanıcıların arama yapmak istedikleri kişilerin isimlerini yazarken yapabilecekleri yazım hatalarını elemektir. İsimlerdeki harflerin konumlarının birbirlerine göre uzaklıklarını temel olarak

bulanık mantık kurallarının uygulandığı bir algoritma kullanılmıştır [12].

Toprak(2005) tarafından yeni bir melez çok ilişkili veri madenciliği tekniği 2005 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kavram öğrenme, kavram ile kavramı gerçekleştirme önkoşulları arasındaki eşleştirme olarak tanımlanmış ve ilişkisel kural madenciliği alanında buluşsal yöntem olarak kullanılan Apriori kuralı örüntü uzayını küçültmek amacıyla kullanılmıştır. Önerilen sistem, kavram örneklerinden ters çözünürlük operatörü kullanılarak genel kavram tanımlarını oluşturan ve bu genel örüntüleri Apriori kuralını temel alan bir operatör yardımı ile özelleştirerek güçlü kavram tanımlamaları elde eden melez bir öğrenme sistemi olarak tanımlanmıştır. Sistemin iki farklı sürümü, üç popüler veri madenciliği problemi için test edilmiş ve sonuçlar önerilen sistemin, en gelişkin ilişkisel veri madenciliği sistemleri ile karşılaştırılabilir durumda olduğunu göstermiştir [13].

Kılınç(2009) tarafından yapılan bir çalışmada birliktelik kuralları için bir yöntem sunmuştur. Apriori algoritmasının ürettiği kurallar elenerek bir elektronik firmasında üretim ve mal giriş kalite verileri üzerinde uygulanmıştır. Ortaya çıkarılan kurallar test verileri ile doğrulanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir [14].

Yıldız(2010) tarafından yapılan bir çalışmada sık kümelerin bulunması için gizliliği koruyan bir yaklaşım önermiştir. Ayrıca bu çalışmada Matrix Apriori algoritması üzerinde değişiklikler yapılmış ve sık küme gizleme çerçevesi de geliştirilmiştir [15].

6. Sonuç

Yapılan araştırmalar dahilinde öncelikle veri madenciliğinde birliktelik kuralları analizi uygulamaları yapan yerel araştırmalar derlenmiştir. Derleme sonucunda en çok kullanılan algoritmanın Apriori algoritması olduğu sonucuna varılmıştır. Algoritmanın

diğer bazı benzer algoritmalarla olan farklılıkları ve benzerlikleri açıklanmıştır. Apriori algoritması dünyada birçok kurumsal ve ticari kaynak üzerinde kullanılmıştır. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de birçok alanda Apriori algoritması kullanılmıştır. Konu kapsamı gereğince öncelikle algoritma örnekle açıklanmış ve özellikle Türkiye'de yapılan çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Farklı konularda farklı örnekler listelenmeye çalışılmıştır.

7. Kaynaklar

- [1] Argüden, Y., Erşahin, B., "Veri Madenciliği" ISBN: 978-975-93641-9-9 (2010).
- [2] Silahtaroglu, G., "Veri Madenciliği" ISBN: 978-975-6797-81-5 (2014).
- [3] Özçakır, F.C., Çamurcu, A.Y., "Birliktelik Kuralı Yönetimi için Bir Veri Madenciliği Yazılımı Tasarımı ve Uygulaması", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi** Yıl: 6 Sayı:12 Güz 2007/2 s. 21-37.
- [4] Savaş, S., Topaloğlu, N., Yılmaz, M., "Veri Madenciliği ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi** Yıl:11 Sayı: 21 Bahar 2012 s. 1-23.
- [5] Agrawal, R., Srikant, R., "Fast algorithms for mining association rules", **conference on Veri Large databases, Santiago, Chile** (1993).
- [6] Mishra, R., Choubey, A., "Comparative Analysis of Apriori Algorithm and Frequent Pattern Algorithm for Frequent Pattern Mining in Web Log Data", Rahul Mishra et al, / (IJCSIT) **International Journal of Computer Science and Information Technologies**, Vol. 3 (4) , 2012,4662 – 4665, ISSN: 0975-9646.
- [7] Bansal, D., Bhambhu, L., "Execution of

APRIORI Algorithm of Data Mining Directed Towards Tumultuous Crimes Concerning Women", **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**, ISSN: 2277 128.

[8] Tanna, R., Ghodasara, Y., "Using Apriori with WEKA for Frequent Pattern Mining", **International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 12 Number 3 - Jun 2014**.

[9] Çöllüoğlu, Ö., Özdemir, S., "Analysis of Gifted Students' Interest Areas Using Data Mining ", **Journal of Gifted Education Research**, 2013, 1(3), 213-226.

[10] Ulaş, M. A, "Market Basket Analysis For Data Mining", **Computer Engineering, Boğaziçi University Master Thesis** (1999).

[11] Toprak, S., "Data Mining For Rule Discovery in Relational Databases", **Middle East Technical University, Computer Engineering**, (2004).

[12] Sıramkaya, E., "Veri Madenciliğinde Bulanık Mantık Uygulaması", **Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, (2005).

[13] Toprak, S.D., "A New Hybrid Multi-Relational Data Mining Technique", **Middle East Technical University, Computer Engineering, Master Thesis**, (2005).

[14] Kılınç, Y., "Mining Association Rules For Quality Related Data In An Electronics Company", **Middle East Technical University, Industrial Engineering**, (2009).

[15] Yıldız, B., "Impacts Of Frequent Itemset Hiding Algorithms On Privacy Preserving Data Mining", **İzmir İTstitute of Technology, Computer Engineering**, (2010).



Sanal Makineler ve Linux Konteynerlerin Performans Karşılaştırması

Emre Can Yılmaz¹, Recai Oktaş²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

ecylmz@bil.omu.edu.tr, roktas@bil.omu.edu.tr

Özet: Günümüzde, bulut bilişimle birlikte yaygınlaşan tam sanallaştırmadan, hızla popülerliği artan konteyner tabanlı sanallaştırmaya geçişin olduğu gözlemlenmektedir. Bu geçişin nedenleri arasında tam sanallaştırmada kaynakların verimsiz kullanılması ve bunun sonucunda sanal makinelerin iş yükü performansının düşük olması gösterilmektedir.

Bu çalışmada, Linux işletim sistemi çekirdeği özelinde tam sanallaştırma ile konteyner tabanlı sanallaştırmanın başarımlarını kıyaslamalarını yaptık. Yapılan çalışmalar için Linux konteyner yönetim yazılımı olarak Docker ve son zamanlarda Docker'a alternatif olarak ortaya çıkan Rocket kullanırken, tam sanallaştırmada hipervizör olarak KVM (Kernel based Virtual Machine) kullandık. Belirtilen ortamların her biri için imaj boyutu, açılış hızı, işlemci, depolama ve ağ başarımlarını testleri uygulandı. Bu testlerin sonuçlarının, kullanıcılar için hangi tip sanallaştırmanın hangi koşullarda kendilerine daha uygun olacağı konusunda yardımcı olması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bulut Bilişim, Sanal Makine, Linux Konteyner, Hipervizör, Sistem Yönetimi.

Performance Comparison of Virtual Machines and Linux Containers

Abstract: In this study, we have made full virtualization with container-based virtualization performance benchmarks on the Linux operating system kernel. While using Docker and Rocket which is Docker emerged as alternative to Docker as Linux containers, we used the KVM(Kernel based Virtual Machine) hypervisor for full virtualization for testing. For each of the specified environment CPU performance, storage and networking tests were performed. The results of these tests, for the users, which type of virtualization is expected to help them be more appropriate in what circumstances.

Keywords: Cloud Computing, Virtual Machine, Linux Container, Hypervisor, System Administration.

1. Giriş

Bulut bilişimde yaygın olarak sanal makineler kullanılmaktadır. Altyapı olarak servis (IaaS) ve sanal makineler büyük ölçüde eş anlama sahiptir. Amazon EC2 gibi bulut platformların sanal makineleri müşterilerine sunmalarıyla birlikte, müşteriler bu sanal makineler içerisinde veritabanı gibi servislerini çalıştırabilir hale gelmiştir. Pek çok platform olarak servis (PaaS) ve yazılım olarak servis

(SaaS) sağlayıcıları, IaaS üzerine bu sistemleri inşa edip, tüm iş yükünü sanal makinelerin içine yıkmaktadır. Hemen hemen tüm bulut işlemleri sanal makinelerde yapılmaya başlandığından beri, sanal makinelerin performansı önemli bir kriter haline gelmiştir. Bunun sonucu olarak da yerel çalışma zamanı ve sanal makinelerin çalışma zamanları hakkında pek çok çalışma yapılmıştır [1, 2]. Bu çalışmaların yanı sıra da sanal makinelerin performanslarının artması için de çalışmalar



yapılmıştır [3].

Linux içerisinde konteynerleri üretmek için çekirdek isim uzayının gerekli olması yakın zamanda dile gelmiştir [6]. Son üç yıl içerisinde, Linux konteynerleri için, standart bir çalışma zamanı olan, imaj formatı ve inşa sistemi olarak Docker ortaya çıkmıştır [7]. Docker'a olan ilginin artmasıyla birlikte, kullanılan imaj formatlarının standart hale gelmesi ve imajların güvenliğine dikkat çekmek için Rocket(rkt) ortaya çıkmıştır [8].

Bu çalışmada, popüler olan linux konteynerlerin ve sanal makinelerin, donanım üzerindeki performanslarının yerel ortamdakilere göre kıyası yapılmıştır. Buna ek olarak, hesaplama hızları, bellek bantgenişliği, bellek gecikmesi, ağ bantgenişliği, I/O bant genişliği kıyaslamaları yapılmıştır.

Amacımız birbirinden izole edilmiş, sanal makineleri (özellikle KVM), Linux konteynerleri (Docker ve Rocket) göreceli olarak sanallaştırma yapılmamış Linux işletim sistemiyle kıyaslamaktır. Buna ek olarak sanal makinelerin içerisindeki konteynerlerin performansları incelenmedi. Bunun nedeni sanallaştırma içinde sanallaştırmanın olmasıdır. Linux işletim sistemi, sanal makineleri ve konteynerleri barındırabilmesinden dolayı, elmayı elmayla kıyaslama benzeri bir ortam sunmaktadır.

2. Arkaplan

2.1 Motivasyon

Unix'in paylaşımlı dosya sistemi, yapılandırma izolasyonunda güvenlik riski oluşturmaktadır. Aynı sunucu üzerinde çalışacak uygulamaların ihtiyaç duyduğu sistem geneli yapılandırmalar çakışabilir. Modern uygulamalar pek çok farklı kitaplığa ihtiyaç duymaktadır. Aynı sunucu üzerinde çalışan uygulamalar aynı kitaplığın farklı sürümlerine de ihtiyaç duyabilir. Tek işletim sistemi üzerinde birden fazla uygulama çalıştırmak istendiğinde, sistem yönetimi

maliyeti yazılım üretim maliyetinden daha fazla olabilmektedir.

Kurumsal firmalarda altyapı ve işyükü aynı firmaya ait olduğundan performans sorunları göz ardı edilebilir durumda olsa da IaaS ve PaaS sağlayıcıları için bu durum böyle değildir. Müşterilerin farklı ihtiyaçları olduğundan ve bir sunucuyu sadece o müşteriye her zaman atayamadıklarından performans kaygıları da artmaktadır. *aaS sağlayıcıları bu performans sorunu için, CPU, RAM gibi kaynakları birimlere ayırıp, müşterilerin ödedikleri ücretle doğru orantılı kaynak sağlamak fikrini uygulamaktadır. Bahsedilen nedenlerden dolayı, bulut içerisinde sanallaştırma teknolojilerinin kullanılması zorunlu hale gelmektedir.

2.2 KVM

Kernel Virtual Machine (KVM) [3] Linux işletim sisteminin bir özelliği olup, Linux süreci içerisinde işletim sistemi çalıştırmayı sağlamaktadır. KVM donanım sanallaştırması teknolojisini kullanarak, karmaşıklığı ve maliyeti düşürmektedir. Buna örnek olarak; ilk hipervizörlerden olan Xen[10] ve VMware [11] ile birlikte, Intel VT-x donanımının kullanılması, karmaşık halka sıkıştırma şemalarını ortadan kaldırdı. KVM, QEMU [12] aracılığıyla I/O cihazlarını ve virtio [13] aracılığıyla da paravirtual I/O cihazlarını desteklemektedir. KVM, canlı göç desteği sağlamakla birlikte, misafir işletim sistemini rahatsız etmeden, fiziksel sunucunun bakımını gerçekleştirebilmeyi sağlar. KVM pek çok yönetim aracı sayesinde kolaylıkla yönetilebilir [15].

KVM üzerinden oluşturulan sanal CPU(vCPU) gerçek CPU sayısından fazla olamaz ve sanal RAM(vRAM)'deki sayfaların her biri, fiziksel RAM'de en fazla bir sayfaya eşleşebilir.

Sanal makineler bir süreçtir ve tüm Linux kaynak yönetim imkanları sanal makinelere uygulanabilir. Bu hipervizörün yönetimini ve uygulanmasını kolaylaştırırken, misafir



işletim sistemi içerisinde kaynak yönetimini zorlaştırmaktadır. Sanal makineler doğası gereği, belirli bir seviyede yalıtım ve kısıtlı arayüzü sayesinde güvenliği sağlamaktadır. Ancak bunlar tüm riskleri ortadan kaldırmaya yetmez. Hipervizörde ortaya çıkabilecek ayrıcalık hakları yönetimindeki açıklıkları, sanal makinelerin misafir işletim sistemine erişmesine neden olabilir.

2.3 Linux Konteynerler

Sanal donanımlar üzerinde çalışan işletim sistemlerinin aksine, konteyner tabanlı sanallaştırma varolan işletim sistemini üzerinde çalışır. Genel olarak her sürece konteyner id'si eklenir. Bu konteynerleri sistemdeki diğer kullanıcılar yetkileri dahilinde görüntüleyebilir.

Linux konteynerler, çekirdek isim uzayı özelliğini kullanır. Linux, dosya sistemi, PID, kullanıcı ve ağ isim uzaylarını gerçekler. Örnek verilecek olunursa, her dosya sistemi isim uzayı kendi kök dizinine sahiptir. Tıpkı chroot gibi davranır fakat daha güçlüdür.

İsim uzayları pek çok farklı iş için kullanılabilir fakat genel yaklaşım; dışarıdan görüntülenemeyecek şekilde yalıtılmış konteynerler oluşturmak ve konteyner dışındaki nesnelere erişim sağlanamamasını sağlamaktır. İletim sistemi üzerinde oluşturulan konteynerler aynı çekirdeği paylaşmalarına rağmen, konteynerler içerisinde çalıştırılan süreçler Linux işletim sistemi üzerinde çalışıyormuş gibi görünür. Fakat bu konteynerler birbirinden yalıtıldığından bu durumdan haberdar değildir.

Sanal makinelerin aksine konteynerler sadece bir kaç süreç içerecek şekilde çalıştırılmaktadır. Konteyner içerisinde init, ssh, cron gibi yazılımları birlikte çalıştırıldığında sistem konteyneri şeklinde adlandırılırken, sadece uygulama çalıştığında uygulama konteyneri şeklinde adlandırılmaktadır.

Cgroups Linux çekirdeğinin bir grup sürecin kullanacağı kaynak miktarını sınırlama yöntemidir [16]. Genellikle, konteynerlerin kullanabileceği CPU ve RAM miktarını ayarlamakta kullanılır. Yine cgroups sayesinde basit bir şekilde sistemdeki mevcut konteynerlere kaynak eklenebilir. Bunun yanı sıra konteyner içerisindeki bir süreci sonlandırmak için cgroups güvenilir bir yol sunmaktadır. Çünkü, Linux işletim sadece bir çekirdeğe sahiptir ve bu çekirdek tüm konteynerlerin içini görebilme yeteneğine sahiptir.

Konteynerlerin kaynak yönetiminde hala var olan sorunlardan biri, konteyner kendisine ne kadar kaynak sınırı koyulduğunu bilmiyor, tüm sistem kaynaklarını kendisinin sanıyor. Örnek vererek söylenirse; konteyner sadece 1 CPU atamış olmanıza rağmen konteyner çalıştığı sistem üzerindeki tüm CPU'ları kendisinin sanmaktadır. Aynı durum RAM için de geçerlidir. Eğer uygulama kendini sistemdeki mevcut RAM'e göre düzenliyorsa bu uygulamada tutarsızlıklara/hatalara neden olabilir.

Linux konteynerleri için pek çok yönetim aracı mevcuttur. Bunlardan başlıca olanları, LXC [18], systemd-nspawn [19], Docker ve Rocket'tir. Pek çok özelliklerinden ve kolay kullanımından dolayı Docker popülerliğini hızla artırmaktadır. Docker ile yaygınlaşan konteyner çözümlerine ek olarak Rocket ortaya çıkmıştır. Docker'dan farklı olarak güvenliğe önem vermesi ve uygulama konteynerlerini standart haline getirmek hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra Docker'dan farklı olarak systemd-nspawn konteyner yönetim kütüphanesini kullanmaktadır. Dosya sistemindeki katmanlı yapısından dolayı, imaj üretimindeki katmanları tekrar kullanması sanal makine imajlarına göre diskte daha az yer kaplamasına neden olmaktadır. Bu da uygulama konuşlandırma sürecini hızlandırmaktadır.

Bu çalışmada başlangıç süreleri kıyası için bir ölçüm yapılmamıştır. Bu alanda yapılan

çalışmalar şüpheye ihtimal vermeyecek şekilde konteynerlerin daha hızlı başladığını göstermektedir [20].

3. Değerlendirme

Performans değerlendirmede pek çok yaklaşım vardır. Bu çalışmada, sanallaştırma teknolojileri ile fiziksel makinedeki(sanallaştırma olmayan) maksimum işyükü altındaki durumlarını inceledik. Bunun sonucunda da aynı donanıma sahip birden fazla fiziksel makineye ihtiyaç duyuldu.

Yapılan testlerin tamamı; Lenovo C560 57324249 modeli, Intel® Core™ i5-4570T CPU @ 2.90GHz × 4 işlemcili toplamda 4 çekirdeği bulunan, toplamda 12 GB RAM'e sahip sunucu üzerinde gerçekleştirildi. Bu sunucu üzerinde Ubuntu 14.04(Trusty) 64 bit, 3.13.0-62 Linux çekirdeği, Docker 1.8.2, QEMU 2.0.0, libvirt 1.2.2, rkt 0.5.5 kullanılmıştır.

Docker ve rkt konteynerlerine cgroups aracılığıyla herhangi bir sınırlama konulmamıştır. CPU, bellek, ağ ve depolama konularında mikro kıyaslama betikleri kullandık.

3.1 CPU

Sıkıştırma bulutta sıklıkla kullanılan bileşenler için uygulanan bir yöntemdir. PXZ [21], LZMA algoritmasını kullanan, paralel ve kayıpsız veri sıkıştırma aracıdır. Bu çalışmada PXZ programının 4.999.9beta sürümü kullanılmıştır. 2. seviye sıkıştırma tekniği kullanıldı.

Tablo 2'de gözüktüğü gibi, Docker, rkt ve Linux'ta sonuçlar çok yakınken, ayarsız KVM %23 daha yavaştır.

3.2 HPC

“High Performance Computing” yani yüksek başarılı hesaplama testidir. Linpack yoğun lineer denklem sistemlerini LU faktörizasyonu algoritmasını kullanarak çözer [22]. Hesaplama işlemlerinin de zamanın büyük çoğunluğu, kayan nokta sayılarının bir vektörle çarpılıp diğer bir vektöre eklenmesine harcanır. Çalışmada, Intel Math Kernel Library (MKL) tabanlı Linpack programını kullandık [23].

Tablo 2, Linux, Docker, rkt, KVM üzerindeki Linpack'in performansını göstermektedir. Sonuçlarda Linux, Docker ve rkt'nin performanslarının neredeyse aynı olduğu gözlemlenmektedir. Ancak ayarlama yapılmamış KVM'deki durumun diğerlerine göre kötü olduğu gözükmektedir. eğer KVM'e fiziksel makinenin sahip olduğu CPU'lar ve topolojisi gösterilirse sonuçların nispeten daha iyi olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan sonuçlar beklenen sonuçlardı.

3.3 Bellek Bant Genişliği

Bellek bantı genişliği için “Stream” testi kullanılmıştır. Stream testi vektörler üzerinde basit işlemler yaparak bellek bant genişliği ölçümü yapmaktadır [22]. Bant genişliği, bir iletim ortamının ya da haberleşme kanalının kapasitesini ifade etmek için kullanılır.

İsim	Kernel	Bytes per iteration	FLOPS per iteration
COPY	$a[i] = b[i]$	16	0
SCALE	$a[i] = q * b[i]$	16	1
ADD	$a[i] = b[i] + c[i]$	24	1
TRIAD	$a[i] = b[i] + q * c[i]$	24	2

Tablo 1. Stream bileşenleri

Başka bir deyişle bir kanal üzerinde taşınabilecek en fazla frekansa sahip sinyal, kanalın bant genişliğidir. Bant genişliği ne kadar büyükse, belli bir süre içinde aktarılacak verinin hacmi de o kadar büyük olur [24].

Uygulanan Test	Linux	Docker	rkt	KVM	
PXZ (MB/s)	7,94	7,00	7,35	6,2	
Linpack (GFLOPS)	26,94	26,86	25,93	18,49	
RandomAccess (GUPS)	0,0550	0,0515	0,0520	0,0545	
Stream (GB/s)	Add	11.8211	11.8406	11.7503	11.5224
	Copy	11.4309	11.4464	11.1776	11.2618
	Scale	11.3928	11.4289	11.1505	11.2498
	Triad	11.7716	11.7792	11.7169	11.513

Tablo 2. PXZ, Linpack, Stream, RandomAccess testleri sonuçlarının aritmetik ortalamaları

Aslında performansı, gecikme değil bellek bant genişliği etkiler. Test dört bileşenden oluşmaktadır ve bunlar tablo 2’de açıklanmıştır.

Tablo 2, Linux, Docker, rkt ve KVM ortamlarında Stream performansını göstermektedir. Tüm bu ortamlarda neredeyse yakın sonuçlar elde edilmiştir.

3.4 Rastgele Bellek Erişimi

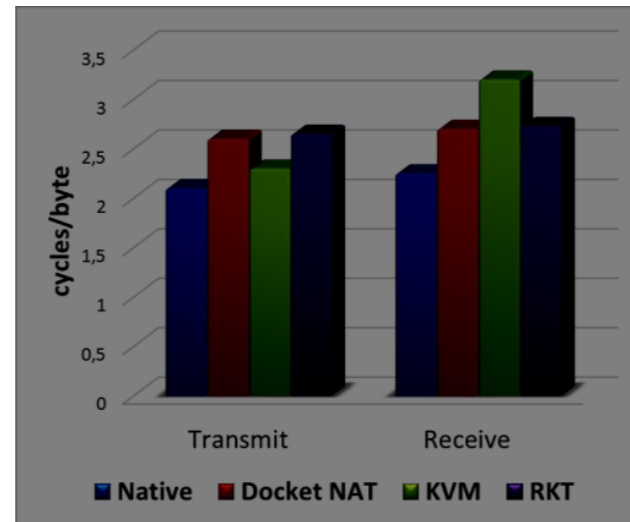
Stream testinde düzenli bir şekilde bellekten veri çekerek bu test uygulansa da Random Access testinde [22] veriler bellekten rastgele seçilerek test gerçekleştirilir. Test, çalışma kümesi olarak önbelleğin veya TLB’nin erişemeyeceği kadar belleğin büyük bir kısmını seçerek başlar. Bellekten 8 bitlik okuma düzenleme ve yeniden yazma işlemleri yapılır. Belleğe erişilirken kullanılan rastgele konumlar, bellek harcaması gerektirmeyen “linear feedback shift register” yöntemiyle belirlenmiştir.

Stream testindeki gibi TLB’nin erişemeyeceği kadar büyük veriyle çalışılmıştır. Bunun nedeni, rastgele bellek erişimleri TLB’nin erişebileceğinden daha büyük paternlerde çalışır.

Tablo 2’de de görüldüğü gibi tüm platformlarda sonuçlar çok yakın çıkmıştır. Birbirlerinden bariz bir üstünlükleri bulunmamaktadır.

3.5 Ağ Bant Genişliği

Ağ bant genişliği testi için nuttcp [25] aracını kullandık. Şekil 1’de görüldüğü gibi, Docker ve rkt konteynerleri ağa NAT kullanarak bağlar. KVM yapılandırmasında virtio kullanılmıştır. Tüm platformlarda ulaşılan maksimum hız eşit çıkmıştır.

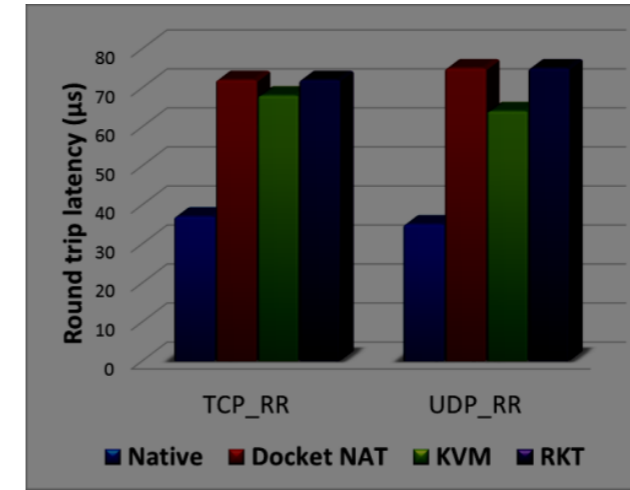


Şekil 1. TCP toplu transfer verimi (CPU cycles / byte)

Şekil 1’de bu ölçümler sırasında CPU kullanım verimliliği sonuçları gözlemlenmiştir. Bu ölçümlerde “perf stat -a” kullanılmıştır. KVM veri iletimi işlemi sırasında daha verimli olurken, Docker’da önce köprü sonra NAT işlemi yapıldığından KVM’e göre verimi düşüktür. Ancak KVM veri alımı işlemi sırasında diğerlerine göre çok daha fazla işlem yükü oluşturmaktadır.

3.6 Ağ Gecikmesi

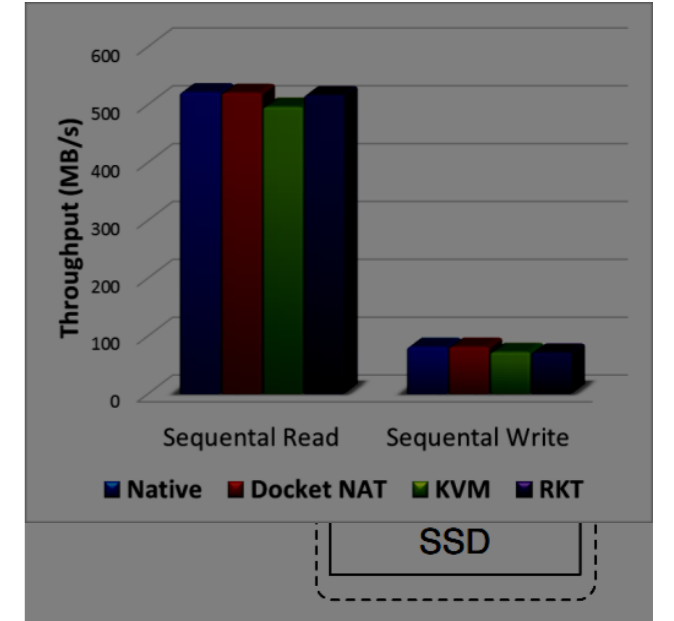
Ağ gecikmesi testi için netperf istek-yanıt aracını kullandık. Bu test sırasında sunuculara birinde netperf sunucusu(netserver) çalışırken, diğer sunucuda ise netperf istemcisi çalışır. İstemci 100 baytlık istekler gönderirken, sunucu 200 baytlık yanıtlar gönderir. İstemci diğer isteği göndermeden önce sunucudan gelecek yanıtı bekler. Belirtilen bu adımlar 1 işlem olarak kabul edilir.



Şekil 2. Ağ round-trip gecikmesi (µs).

Şekil 2’de yapılan işlemlerin ölçüm sonuçları görülmektedir. Docker’da ve rkt’de NAT kullanılması gecikmeyi yaklaşık 2 katına çıkarmıştır. KVM de ise sanallaştırma olmayan sunucuya göre yaklaşık %80 oranında daha fazladır.

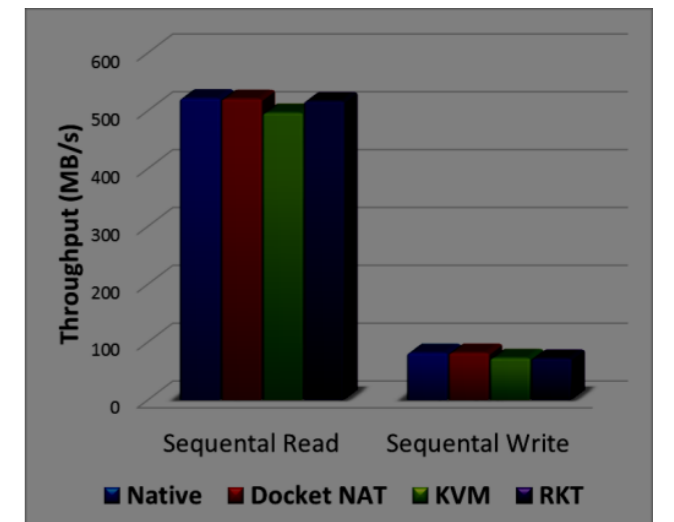
3.7 Blok I/O İşlemleri



Blok I/O işlemlerinde kullanılmak üzere 120 GB SSD Samsung EVO 850 model disk kullandık. Dosya sistemi olarak öntanımlı ayarlarıyla ext4 dosya sistemi kullandık. Sanal makine sisteme bağlanan diski kullanmak için “virtio”yu kullanmaktadır. Bu yapılandırma şekli Şekil 3’te gösterilmiştir. Testi gerçekleştirmek için fio(v2.1.3) [26] aracı kullanıldı.

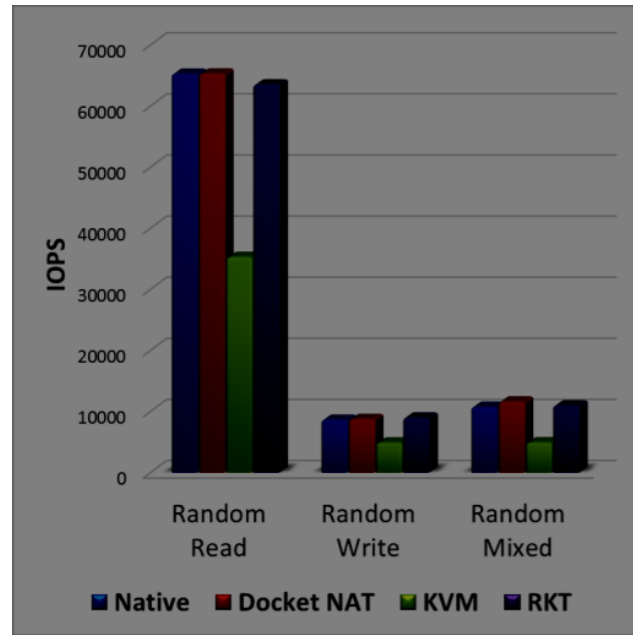
Şekil 3. fio için kullanılan depolama konfigürasyonları

Şekil 4’de sıralı okuma yazma performansları gösterilmiştir. Performansların hemen hemen aynı olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 4. Sıralı I / O verimliliği (MB/s).

Şekil 6'da ise 4kB'lık bloklar halinde rastgele okuma yazma performanslarının sonuçları gösterilmiştir. Beklenildiği gibi Docker'da ve rkt'de herhangi bir performans sorunu yokken, KVM her bir i/o işlemi için QEMU'ya başvurduğundan performans kaybı yaşamaktadır.



Şekil 5. Rastgele I / O verimliliği (IOPS).

3. Kaynak Kodlar

Bu çalışmada çalıştırılan testler <https://github.com/ecylmz/docker-rkt-kvm-comp/> adresinde bulunmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Donanım ve yazılımların son on yılda gelişmesiyle birlikte, Linux konteynerler ve sanal makineler olgunlaşmış teknoloji haline gelmişlerdir. Docker ve rkt her açıdan sanal makinelerin performansına erişebildiği gözlemlenmiştir.

Çalışmalarımız neticesinde KVM'in yoğun I/O işlemlerinde ağır kaldığı gözlemlenmiştir. Yüksek I/O işlemlerinin yapılacağı uygulamalar için çok da uygun olmadığı anlaşılmıştır.

Sanal makine içerisinde konuşlandırılan konteynerlerin, sanallaştırma yapılmamış

Linux ile kıyaslamasının bir faydası olmadığı açıklanmıştır. Eğer sanal makineler üzerinde konteynerler çalıştırılmak istenirse, bu ekstra güvenlik katmanı yaratmasına karşın, QEMU'ya yetkisiz erişim sağlayan biri aynı zamanda konteyner içerisine de erişim sağlamaktadır.

Docker'a alternatif olarak çıkan rkt'nin beklenildiği gibi eşit performans sergilediği gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada, tek bir sunucu üzerine sadece bir sanal makine veya sadece bir konteyner konulmuştur. Gerçek hayatta sunucular genellikle bu şekilde kullanılmaz. Bulutta genellikle sağlayıcılar bu sunucuları daha küçük birimlere kullanarak müşterilerine sunar. Ayrıca bulut bilişimde kullanılan sunucuların bu çalışmada kullanılan sunuculardan çok daha üstün performansa sahip olması gerekmektedir. Bu çalışmada orantaya çıkan sayısal değerler, platformların birbirlerine göre oransal olarak kıyası söz konusudur.

5. Kaynaklar

- [1] Jeanna Neefe Matthews, Wenjin Hu, Madhujith Hapuarachchi, Todd Deshane, Demetrios Dimatos, Gary Hamilton, Michael McCabe, and James Owens. Quantifying the performance isolation properties of virtualization systems. In Proceedings of the 2007 Workshop on Experimental Computer Science, ExpCS '07, 2007.
- [2] Pradeep Padala, Xiaoyun Zhu, Zhikui Wang, Sharad Singhal, Kang G Shin, et al. Performance evaluation of virtualization technologies for server consolidation. HP Labs Technical Report, 2007.
- [3] Avi Kivity, Yaniv Kamay, Dor Laor, Uri Lublin, and Anthony Liguori. KVM: the Linux virtual machine monitor. In Proceedings of the Linux Symposium, volume 1, pages 225–230, Ottawa, Ontario, Canada, June 2007.

[4] Stephen Soltesz, Herbert Potzl, Marc E. Fiuczynski, Andy Bavier, and " Larry Peterson. Container-based operating system virtualization: A scalable, high-performance alternative to hypervisors. In Proceedings of the 2nd ACM SIGOPS/EuroSys European Conference on Computer Systems 2007, EuroSys '07, pages 275–287, 2007.

[5] Rob Pike, Dave Presotto, Ken Thompson, Howard Trickey, and Phil Winterbottom. The Use of Name Spaces in Plan 9. In Proceedings of the 5th Workshop on ACM SIGOPS European Workshop: Models and Paradigms for Distributed Systems Structuring, pages 1–5, 1992.

[6] E. W. Biederman. Multiple instances of the global Linux namespaces. In Proceedings of the 2006 Ottawa Linux Symposium, 2006.

[7] Solomon Hykes and others. What is Docker? <https://www.docker.com/whatisdocker/>. (Ziyaret Tarihi: 5 Ağustos 2015)

[8] Rocket – <https://coreos.com/blog/rocket/> (Ziyaret Tarihi: 5 Ağustos 2015)

[10] Xen Project Software Overview. http://wiki.xen.org/wiki/Xen_Overview.

[11] Virtualization Overview. <http://www.vmware.com/pdf/virtualization.pdf>. (Ziyaret Tarihi: 1 Ağustos 2015)

[12] Fabrice Bellard. QEMU, a fast and portable dynamic translator. In Proceedings of the Annual Conference on USENIX Annual Technical Conference, ATEC '05, pages 41–41, Berkeley, CA, USA, 2005. USENIX Association.

[13] Rusty Russell. Virtio: Towards a de-facto standard for virtual I/O devices. SIGOPS Oper. Syst. Rev., 42(5):95–103, July 2008.

[15] Matthias Bolte, Michael Sievers, Georg Birkenheuer, Oliver Niehorster, " and Andre

Brinkmann. Non-intrusive virtualization management using ' libvirt. In Proceedings of the Conference on Design, Automation and Test in Europe, DATE '10, pages 574–579. European Design and Automation Association, 2010.

[16] KAP Temelli Özgür Sanallaştırma Çözümleri https://seminer.linux.org.tr/wp-content/uploads/kap_temelli_ozgur_sanallasti_rma_cozumleri.pdf (Ziyaret Tarihi: 10 Ağustos 2015)

[18] Stéphane Graber and others. LXC—Linux containers. <https://linuxcontainers.org/>.

[19] Lennart Poettering, Kay Sievers, and Thorsten Leemhuis. Control centre: The systemd Linux init system. <http://www.h-online.com/open/features/Control-Centre-The-systemd-Linux-init-system-1565543.html>, May 2012.

[20] Boden Russell. KVM and Docker LXC Benchmarking with OpenStack. <http://bodenr.blogspot.com/2014/05/kvm-and-docker-lxc-benchmarking-with.html>, May 2014.

[21] PXZ—parallel LZMA compressor using liblzma. <https://jnovy.fedorapeople.org/pxz/>, 2012.

[22] J. Dongarra and P. Luszczek. Introduction to the HPCChallenge Benchmark Suite. Technical report, ICL Technical Report, 10 2005. ICL-UT-05-01.

[23] Intel Math Kernel Library—LINPACK Download. <https://software.intel.com/en-us/articles/intel-math-kernel-library-linpack-download>.

[24] Bant Genişliği https://tr.wikipedia.org/wiki/Bant_geni%C5%9Fl%C4%9Fi (Ziyaret Tarihi: 10 Ağustos 2015)

[25] The "nuttcp" Network Performance

Measurement Tool. <http://www.nuttcp.net/>.

[26] Jens Axboe. Flexible IO Tester. <http://git.kernel.dk/?p=fio.git;a=summary>.

Apriori Algoritmasının Farklı Veri Kümelerine Uygulanması

M. Emin Eker¹, Recai Oktaş², Gökhan Kayhan³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

emineker@bil.omu.edu.tr, roktas@bil.omu.edu.tr, gokhan@bil.omu.edu.tr

Özet: Günümüzde teknoloji sayesinde büyük miktarda veriler elde edilip saklanabilmektedir. Büyük miktardaki mevcut veri içinden anlamlı, potansiyel olarak kullanışlı, gelecekle ilgili tahmin yapılmasını sağlayan bağlantı ve kuralların bilgisayar programları kullanarak bulunmasına veri madenciliği denir. Veri madenciliğinde en sık kullanılan yöntemlerden bir tanesi birliktelik kuralların çıkarılmasıdır. Birliktelik kuralları, verilerin aynı durum içerisinde çoğunlukla beraber olma durumlarını içeren kurallardır. Veri madenciliğinde sık geçen öğelerin keşfedilmesi için kullanılan en çok bilinen birliktelik-ilişki kuralı apriori algoritmasıdır. Veri işleme aşamasında apriori algoritmasının birleştirme, eleme işlemleri ve minimum destek ölçütü yardımı ile birliktelik ilişkisi olan öğeler bulunur. Bu çalışmada apriori algoritması ile bilinenlerden farklı bir veri kümesinde birliktelik kuralları bulan bir uygulama geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Apriori Algoritması, Apriori Uygulamaları.

A New Approach for Quality Function Deployment: An Application

Abstract: Today, large amounts of data can be collected and stored by information technology. Data mining is the process of finding the rules and the correlations among the large amounts of data by the computer programmes, which are understandable, potentially useful and provide predictions about the future. One of the most frequently used methods in data mining is extraction of association. Association rules are the rules the include which items commonly occur together in the same transactions. The apriori algorithm is the most popular associations rule algorithm which discovers all frequent itemsets in large transactions databases. Using this algorithm, candidate patterns which receive sufficient support from the database and the algorithm uses apriori gen functions for joining and pruning to find all frequent itemsets. In this study, an application is developed for finding a different set of data from known association rules with apriori algorithm.

Keywords: Data Mining, Apriori Algorithm, Apriori Applications.

1. Giriş

Gelişen ve değişen teknoloji sayesinde bilişimde de baş döndürücü hızda gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda bilgisayar sistemlerinin teknik kapasiteleri çok ilerlemiştir. İşlemciler hızlanmakta, disklerin kapasiteleri artarken fiziksel yapıları da küçülmektedir. Bu sayede artık bilgisayarlar daha büyük miktardaki veriyi

saklayabilmekte ve daha kısa sürede işleyebilmektedir. Bu gelişmeler sonucunda bilgisayar ağlarındaki alt yapı kalitesinin artmasıyla veriye başka bilgisayarlardan da hızla ulaşabilmek mümkün olmaktadır. Bu gelişmeler ekonomik değişimleri de peşinden getirmektedir. Yeni bir sistem geliştirildiğinde otomatikman eski sistemlerin fiyatları da ucuzlamaktadır. Bilgisayarların ucuzlaması ise sayısal teknolojiyi daha

yaygın olarak kullanılabilir hale getirmektedir. Bu yaygın teknoloji veriyi depolamada sayısal sistemin kullanılmasına imkân tanımaktadır. Veri doğrudan sayısal olarak toplanmakta ve saklanmaktadır. Bu da detaylı ve doğru bilgiye daha rahat ulaşabilmeyi sağlamaktadır.

Bu gelişmeler günlük hayatta kullanılan birçok araç ve gerecin de fonksiyonelliklerini arttırmaktadır. Örneğin cep telefonları sadece telefon olmaktan çıkarak, fotoğraf makinesi, hesap makinesi, telefon defteri, ajanda vb. özellikleriyle günlük yaşantıda vazgeçilmez bir köşeye yerleşmiştir. Örneğin, eskiden marketlerdeki yazarkasalar basit bir hesap makinesi gibi müşterinin satın almış olduğu ürünlerin bedelini hesaplamak için kullanılmaktayken, günümüzde kasa yerine kullanılan satış noktası terminalleri sayesinde yapılan alışverişin bütün detayları veri olarak saklanabilmektedir. Saklanan bu binlerce malın ve binlerce müşterinin hareket bilgileri sayesinde her malın zaman içindeki hareketleri takip edilebilmektedir. Marketlerin indirim ve kampanya avantajlarının sumak maksadıyla kartlı müşteri takip sistemleriyle bir müşterinin zaman içindeki tüm alışveriş verilerine ulaşmak ve analiz etmek artık firmalar için çok önemli olduğu kadar bir o kadar da kolay hale gelmiştir.

Sadece veri kendi başına değersiz olabilmektedir. İsteğe ve amaca bağlı olarak şekillendirildiğinde ise o veri artık bilgi olmaktadır. Bilgi bir amaca yönelik işlenmiş veridir. Veriyi bilgiye çevirmeye veri analizi denmektedir. Bilgi de bir soruya yanıt vermek için veriden çıkardığımız olarak tanımlanabilir. Veri sadece sayılar ve harflerden oluşan karakterler topluluğu değil; sayı, harfler ve onların anlamıdır. Veri hakkındaki bu veriye üstveri denmektedir. Mesela market örneğinde veri analizi yaparak her mal için bir sonraki ayın satış tahminleri çıkarılabilmekte; satın alınan mallara bağlı olarak müşteriler gruplanabilmekte; satın alınan mallara bağlı olarak müşteriler gruplanabilmekte; yeni bir ürün için

potansiyel müşteriler belirlenebilmekte; müşterilerin zaman içindeki hareketleri incelenerek onların davranışları ile ilgili tahminler yapılabilmektedir. Binlerce malın ve müşterinin olabileceği düşünülürse bu analiz gözle ve elle yapılamayacağı için yazılımla desteklenerek yapılabilmektedir. İşte veri madenciliği burada devreye girmektedir.

2. Veri Madenciliği

Büyük ölçekli veriler arasından bilgiye ulaşma, bilgiyi madenleme işine veri madenciliği denir. Bir anlamda büyük veri yığınları içerisinde gelecek ile ilgili tahminde bulunabilmeyi sağlayabilecek bağıntıların bilgisayar programı kullanılarak aranmasıdır. Spesifik veri madenciliği yazılımları; kümeleme, doğrusal regresyon, sinir ağları, bayes ağları, görselleştirme ve ağaç tabanlı modeller gibi pek çok işlemi içermektedir. Veri madenciliği uygulamalarında yıllar boyu istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Bununla birlikte, bugünün veri madenciliği teknolojisinde eski yöntemlerin tersine büyük veri kümelerindeki trend ve ilişkileri kısa zamanda saptayabilmek için yüksek hızlı bilgisayarlar kullanılmaktadır. Böylece veri madenciliği, ulaşılmak istenen sonuçları minimum çaba ve emekle ortaya çıkarmaktadır.

Veri madenciliğin 1990'lı yıllarda ortaya çıkmıştır. 2000 yılından bu yana ise büyük gelişme gösterdiği bilinmektedir. Bu kavram duyulmaya başladığından bu yana birçok farklı yöntem ve algoritma ortaya çıkmıştır. Bunlardan bazıları kullanım alanları ve pratiğine göre kabul görmüş ve evrensel olarak geliştirilmiştir.

3. Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralı belirli türlerdeki verilerin bir arada olma ilişkilerini tanımlayan modeldir. 1990'lı yılların başından itibaren veri toplama uygulamalarındaki gelişmeler doğrultusunda, firmaların satış noktalarında yeni teknoloji, otomatik ürün veya müşteri tanıma sistemleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu tip teknolojik gelişmeler bir satış hareketine ait verilerin satış esnasında toplanmasına ve elektronik ortamlara aktarılmasına olanak tanımıştır. Günümüzde, süper marketlerde, orta ve büyük ölçekli alışveriş mağazalarındaki satış noktalarında akıllı satış sistemlerinin kullanımı oldukça yaygındır. Bu satışlardan elde edilen verilerde, işlem tarihi, satın alınan ürünlere ait bilgiler (ürün kodu, miktar, fiyat, indirim vb.) yer alır ve ayrıca hareket numarası tekil olarak kabul edilmektedir. Bazı kuruluşlar bu tip bilgileri içeren veri tabanlarını pazarlama alt yapılarının önemli parçalarından biri olarak görmekte ve bu verileri kullanmak için çaba harcamaktadırlar [1].

Birliktelik kurallarının kullanıldığı en tipik örnek market sepeti uygulamasıdır. Market sepet analizi için birliktelik kuralında, müşterilerin alışveriş esnasında satın aldıkları ürünler arasındaki birliktelik ilişkisi bağlantılarının bulunarak, müşterilerin satın alma alışkanlıklarının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu tip birlikteliklerin keşfedilmesi, müşterilerin hangi ürünleri bir arada aldıkları bilgisini ortaya çıkarmakta ve market yöneticileri de bu bilgi ışığında daha etkili satış stratejileri geliştirebilmektedirler. Süpermarket alışverişinde müşteriler kola aldıktan sonra genelde aynı alışverişte patates çipsi de satın alıyorsa, bu iki ürün arasında kuvvetli bir birliktelik-ilişki kuralı var anlamı yakalanır. Bu elde edilen veri sayesinde, bu ürünlere ek ürün satışı yapmak için düzenlemeler yapılabilir.

4. Apriori Algoritması

Apriori, boolean ilişki kuralları için geçerli bir veri madenciliği algoritmasıdır. Algoritmanın ismi, bilgileri bir önceki adımdan aldığı için "prior" anlamında Apriori'dir. Bu algoritma özünde iteratif (tekrarlayan) bir niteliğe sahiptir ve hareket bilgileri içeren veri tabanlarında sık geçen öge kümelerinin keşfedilmesinde kullanılır.

Sık geçen öge kümelerini bulmak için birçok kez veri tabanını taramak gerekmektedir. İlk taramada bir elemanlı minimum destek ölçütünü sağlayan sık geçen öge kümeleri bulunmakta, izleyen taramalarda bir önceki taramada bulunan sık geçen öge kümeleri aday kümeler adı verilen yeni potansiyel sık geçen öge kümelerini üretmek için kullanılmaktadır. Aday kümelerin destek değerleri, tarama sırasında hesaplanmakta ve aday kümelerden minimum destek ölçütü sağlayan kümeler o geçişte üretilen sık geçen öge kümeleri olmaktadır. Sık geçen öge kümeleri bir sonraki geçiş için aday küme olmaktadır. Bu süreç yeni bir sık geçen öge kümesi bulunamayana kadar devam etmektedir [1].

Şekil 1'de sözde kodu görsel olarak tanımlanan bu algoritmada temel yaklaşım eğer k-öğeli küme minimum destek ölçütünü sağlıyorsa, bu kümenin alt kümeleri de minimum destek ölçütünü sağlamaktadır. Bir öğeler kümesinin destek değeri, altkümesinin destek değerinden büyük olmamaktadır. Bir sık geçen nesne kümesinin bütün boş olmayan altkümelemeleri de sık geçmektedir. Bu özellik şu gözleme dayanmaktadır. Eğer bir nesne küme I, minimum destek eşik değeri olan min_destek değerini sağlayamıyor ise, o zaman I sık geçen değildir denir.


```

Apriori(T, ε)
  L1 ← {large 1 – itemsets}
  k ← 2
  while Lk-1 ≠ emptyset
    Ck ← {a ∪ {b} | a ∈ Lk-1 ∧ b ∈ ∪ Lk-1 ∧ b ∉ a}
    for transactions t ∈ T
      Ct ← {c | c ∈ Ck ∧ c ⊆ t}
      for candidates c ∈ Ct
        count[c] ← count[c] + 1
    Lk ← {c | c ∈ Ck ∧ count[c] ≥ ε}
    k ← k + 1
  return ∪k Lk

```

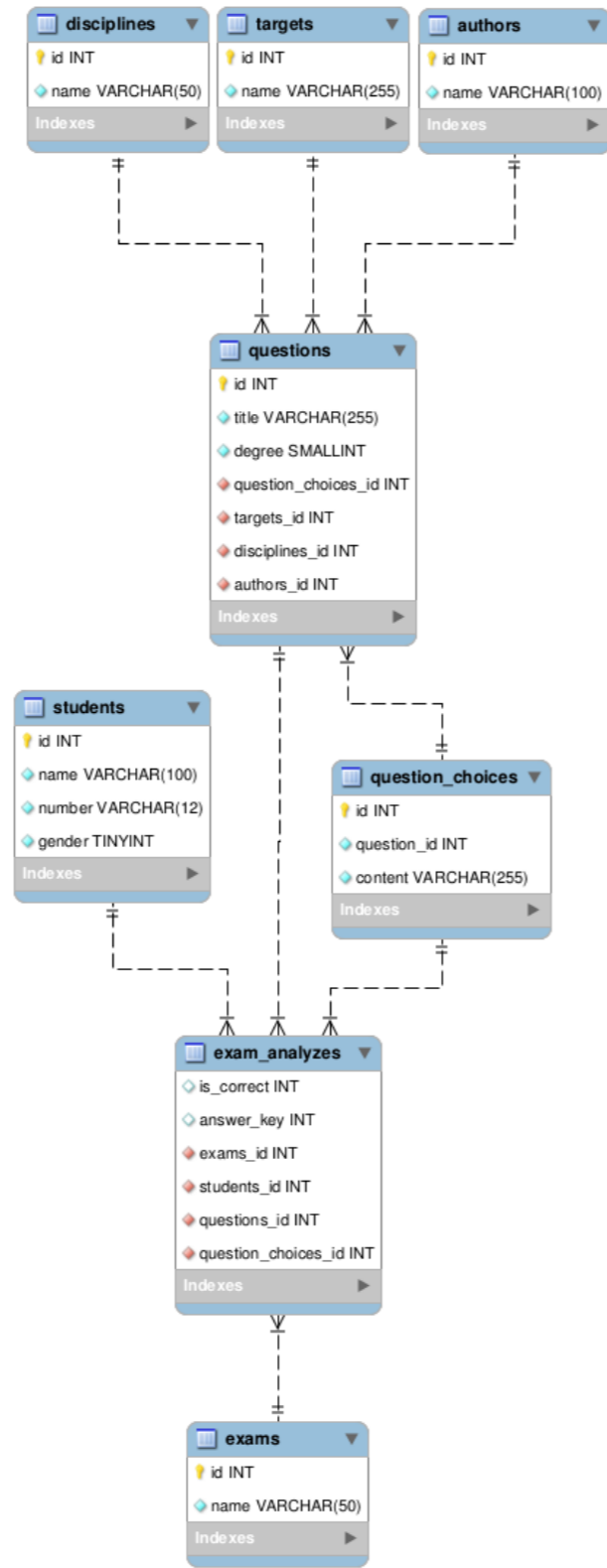
Şekil 1. Apriori algoritması sözde kodu

5. Uygulama

Uygulama bölümünde bir eğitim yazılımından alınan sınav sonuçları verilerine apriori algoritması uygulanarak kurallar çıkarmak amaçlanmıştır. Veriler sistem üzerinde yapılan online ve klasik sınavlardaki sorulardan, soruların özelliklerinden ve sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşmaktadır.

5.1 Verilerin Hazırlanması

Sistem üzerinde doğrudan çalışılmaya izin verilmediğinden ötürü üzerinde çalışılacak verilerin farklı bir alana farklı bir kopyası oluşturulmuştur. Veriler Şekil 2'de gösterildiği gibi 8 ayrı bölümden oluşmaktadır. Oluşturulan veri tabanı aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2. Veri tabanı

Eğitim yazılımından elde edilen veriler yeni oluşturulacak apriori algoritmasının veri tabanı için uygun hale getirilmiştir. Burada amaç doğru bir şekilde temizlenmiş verilerden sağlıklı kurallar çıkarabilmektir. Aslında apriori genellikle sepet analizinde yani market verisi gibi tek kolonlu verilerde kullanılmakta ve bu verilere göre kurallar oluşturularak çeşitli stratejilerde kullanılmaktadır. Bizde bu çalışmamızda birliktelik kuralı ve Apriori'yi anlatırken bu tarz örneklerle detaylandırmaya çalıştık. Ancak şu anda kullanacağımız veriler farklı bir yapıda bulunmaktadır. Örneğin, sepet analizinde bir müşteri marketten elma, şeker, domates alır ve bunlarda her biri farklı veri olduğu için ürünler tablosu tek kolonlu olarak oluşur. Yapılan alışveriş neticesinde de alışveriş tablosu elma, şeker, domates ürünlerinin varyasyonları şeklinde oluşabilir. Ancak öğrenci sınav sonuç verileri tarzı verilerde durum böyle değildir. Sınav sonuç verisinde bilgiler çoktan seçmeli olabilmektedir. Örneğin, kişinin cinsiyet durumu ele alındığında ya erkek ya da bayan şeklinde bir sonuç bulunmaktadır. Ya da daha geniş bir örnekle anlatmak istersek, öğrencinin cevap verdiği birçok soru aynı anabilim dalına veya aynı konuya ait olabilir. İşte burada da tekrar verilerin Apriori'ye uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir.

Algoritmanın uygulanması için sistem üzerinde var olan bir sınav seçilmiştir. Bu sınava ait oluşturulmuş veri tablosu Tablo 1'de gösterilmiştir. Tabloda dikkat edilmesi gereken verilerde bulunan her bir maddenin Apriori'ye göre aslında bir ürünmüş gibi düzenlenmiş olmasıdır. Cinsiyet seçiminden erkek ya da kadın olma durumunun değerleri grup bilgisi ile birleştirilerek ayrı bir veri gibi ele alınmıştır.

Buradaki grup bilgisi kolonu, aynı değere sahip fakat farklı anlamlar içeren verileri birbirinden ayırmak için kullanılmıştır. Değer ise verilerin yazılım içerisindeki ID karşılığını ifade etmektedir.

Grup	Veri	Değer
Cinsiyet	Kadın	0
Cinsiyet	Erkek	1
Anabilim Dalı	Anatomi	36
Anabilim Dalı	Biyokimya	42
Anabilim Dalı	Fizyoloji	38
Anabilim Dalı	Histoloji	41
Anabilim Dalı	Mikrobiyoloji	43
Anabilim Dalı	Biyofizik	40
Cevap Anahtarı	A	0
Cevap Anahtarı	B	1
Cevap Anahtarı	C	2
Cevap Anahtarı	D	3
Cevap Anahtarı	E	4
Doğruluk	Yanlış	0
Doğruluk	Doğru	1
Doğruluk	Boş	2
...

Tablo 1. Örnek veriler tablosu

5.2 Apriori Algoritması ile Uygulama

Apriori algoritmasını elimizdeki verilere uygulayabilmemiz için verileri uygun hale getirmemiz gerekmektedir. Tablo 1'de verilerin bir kısmının gösterildiği tablo referans alınarak üzerinde işlem yapılacak kolonlar değerleri listelenmektedir.

Örnek verilerde de görüldüğü gibi her bir veri tipi bir sayısal karşılık ile eşleştirilmiştir. Bu sayısal karşılıklar birbirinden farklı tablolarda bulunan tekil değerler olabilir. Bu sebeple birbirinden farklı tablolarda aynı ID ile bulunabilecek veriler olabilir. Bu verilerin tekilleştirilmesi gerekmektedir. Tekilleştirme işlemi için ilgili Grup bilgisini kullanılmaktadır. Grup bilgisinin İngilizce karşılığı kullanılmıştır. Kullanılacak bu verilere aşağıdaki komut yardımıyla ulaşılmıştır.

```

SELECT
  users.id,
  users.gender,question_id,
  questions.author_id,
  questions.discipline_id,
  questions.ncc_id,
  exam_analyzes.is_correct,
  exam_analyzes.answer_key
FROM `exam_analyzes`
INNER JOIN `users` ON `users`.`id` =
`exam_analyzes`.`user_id`
INNER JOIN `questions` ON `questions`.`id`
= `exam_analyzes`.`question_id`
WHERE `exam_analyzes`.`exam_id` = 8
AND `exam_analyzes`.`exam_type_id` = 1;

```

Gelen veriler modellenir ve her bir kayıt bir model ile simgelenir.

Grup	Veri	Sonuç
Cinsiyet	Erkek	Gender-1
Anabilim Dalı	Anatomi	DisciplineID-36
Cevap Anahtarı	B	Answer-1
Doğruluk	Doğru	IsCorrect-1

Tablo 2. Örnek tekilleştirme

Tablo 2'de örnekleri verilen yöntem ile tekilleştirme yapılmıştır. Oluşturulan bu veriler tekil setleri oluşturmaktadır ve bu setler Ruby ile hazırlanan kod bloğuna verilmektedir.

Hazırlanan veriler %20 destek ve %40 güven değerleri ile çalıştırıldığında aşağıdaki gibi bir sonuç üretmektedir.

Şartlar	Sonuç	Güven
IsCorrect-1	Gender-1	%57
Gender-1	IsCorrect-1	%51
Gender-0	IsCorrect-1	%48
IsCorrect-0	Gender-1	%54
DisciplineID-40	Gender-1	%56
...

Tablo 3. Sonuç tablosu

Bu tablodaki sonuçlar doğrudan anlaşılabilir veriler değildir. Bu nedenle tekilleştirirken kodlanan veriler tekrar anlamlı hale getirilmiştir. Hazırlanan yazılıma eklenen bir özellik ile bu tablodaki sonuçlar otomatik olarak anlamlı bir hale getirilebilmektedir. Çıkarılan kurallar aşağıda belirtilmiştir.

(Cevap = Doğru) => (Cinsiyet = Erkek)
[Destek %50, Güven = %57]

(Cinsiyet = Erkek) => (Cevap = Doğru)
[Destek %56, Güven = %51]

(Cinsiyet = Kadın) => (Cevap = Doğru)
[Destek %44, Güven = %48]

(Cevap = Yanlış) => (Cinsiyet = Erkek)
[Destek %49, Güven = %54]

(A.Dalı = Fizyoloji) => (Cinsiyet = Erkek)
[Destek %38, Güven = %56]

Tablo 3'teki tablodaki veriler ve yukarıdaki çıkarımlar sonuçlar içerisinde yalnızca bir örnektir. Bu sonuçların fazlalığı veya azlığı yapılan sınavın özelliklerine, sınav sorularının sayısına ve sınava katılan öğrenci sayısına göre değişimler göstermektedir.

6. Sonuç ve Öneriler

Eğitim yazılımı içerisinde bir sınav yönetim sistemi mevcuttur. Bu sınav yönetim sistemi ile tıp fakülteleri kendi öğrencilerine yapacakları sınavları bu sistem üzerinden hazırlayabilmektedir. Hazırlanan sınavlar öğrenciler tarafından sistem üzerinden web tabanlı olarak gerçekleştirilebileceği gibi klasik test kitapçıkları ile de gerçekleştirilmektedir. Hazırlanan sınavlar yapıldığında, yazılım verileri istatistiki olarak analiz ederek kurum ve öğrencilerin hizmetine sunmaktadır.

Mevcut olan eğitim yazılımına apriori algoritması ile sonuçları analiz edilebilen bir modül eklenmiştir. Bu sayede sistem üzerinde yapılan her sınav sonrasında oluşan sınav

verileri, otomatik olarak analiz edilmektedir. Yapılan bu analizler sistem üzerinden kurum yöneticilerine ve sınava giren öğrencilere farklı bir yazılım ile raporlanmaktadır. Kurumların bu sonuçları nasıl yorumlamaları gerektiğine dair bir yardım dokümanı da hazırlanmıştır. Bu yardım dokümanı ile ellerine geçen raporun yorumlanması daha da kolaylaştırılmıştır.

7. Kaynaklar

- [1] Han, J., Kamber, M. Silahtaroglu, G., "Data Mining: Concepts and Techniques." (2001).
- [2] Agrawal, R., Srikant, R., "Fast algorithms for mining association rules", **conference on Veri Large databases, Santiago, Chile** (1993).
- [3] Akpınar, H., "Veri Tabanlarındaki bilgi keşfi süreci" (2002).
- [4] Silahtaroglu, G., "Veri Madenciliği" ISBN: 978-975-6797-81-5 (2014).
- [5] Karabatak, M., İnce, M.C., "Apriori Algoritması ile Öğrenci Başarı Analizi", **Eleco "Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisleri Sempozyumu"** (2004).
- [6] Çöllüoğlu, Ö., Özdemir, S., "Analysis of Gifted Studenta' Interest Areas Using Data Mining ", **Journal of Gifted Education Research**, 2013, 1(3), 213-226.
- [7] Tanna, R., Ghodasara, Y., "Using Apriori with WEKA for Frequent Pattern Mining", **International Journal of Engineering Trends and Technology** (IJETT) – Volume 12 Number 3 - Jun 2014.
- [8] Savaş, S., Topaloğlu, N., Yılmaz, M., "Veri Madenciliği ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi** Yıl:11 Sayı: 21 Bahar 2012 s. 1-23.
- [9] Mishra, R., Choubey, A., "Comparative Analysis of Apriori Algorithm and Frequent Pattern Algorithm for Frequent Pattern Mining in Web Log Data", Rahul Mishra et al, / (IJCSIT) **International Journal of Computer Science and Information Technologies**, Vol. 3 (4) , 2012,4662 – 4665, ISSN: 0975-9646.
- [10] Bansal, D., Bhambhu, L., "Execution of APRIORI Algorithm of Data Mining Directed Towards Tumultuous Crimes Concerning Women", **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**, ISSN: 2277 128.

Konteyner Tabanlı Sanallaştırma ve 12 Faktör Yöntembilimine Dayalı Web Uygulama Geliştirme Süreci Önerisi

Emre Can Yılmaz¹, Recai Oktaş²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

ecylmz@bil.omu.edu.tr, roktas@bil.omu.edu.tr

Özet: Günümüzde, konteyner tabanlı sanallaştırmanın popüler hale gelmesiyle birlikte geliştirme yöntemlerinde de değişikliğe gidilmektedir. Geliştiriciler ve sistem yöneticileri tarafından, geliştirme ve konuşlandırma süreçleri farklılıklarını minimuma indirmek istenmektedir. Bunun yanı sıra geliştiricilerin çalıştıkları ortam farklılıkları da ortadan kaldırmak istenmektedir. Bu çalışmada, geliştirme sürecindeki kritik olan bu problemlere modern çözüm önerisi getirilmiştir. Konteyner tabanlı sanallaştırma olarak Docker ve örnek web uygulaması olarak Ruby on Rails web çatısı kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Uygulama Geliştirme, Sanallaştırma, 12 Faktör, Ruby on Rails.

Web Application Development Process Proposal Based on Container-based Virtualization and 12 Factors Methodology

Abstract: Nowadays, container-based virtualization has become popular. This is why there have been changes in the development process. By developers and system administrators, development and deployment processes are required to minimize their differences. And also differences between developers work environments are required to eliminate. Mentioned these problems, it has a critical role in the development process. In this study, modern solution proposals was made to these problems. Docker is used as container-based virtualization and Ruby on Rails web framework is used as web application.

Keywords: Application Development, Virtualization, 12 Factor, Ruby on Rails.

1. Giriş

Modern çağda, yazılımlar genel olarak servis bazında hizmet vermektedir. Bu yazılımlar; web uygulamaları ya da SaaS(software-as-a-service) olarak anılmaktadır. 12 Faktör uygulaması SaaS uygulamaları inşa edebilmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem ile birlikte şu sorunlara çözüm getirmektedir:

Yazılımın kurulumunun otomatize edilmesi ile birlikte, kurulum esnasında harcanacak vakit en aza indirgenmekle birlikte, yeni bir geliştiricisinin projeye dahil olma maliyeti en aza indirgenir.

Farklı uygulama geliştirme ortamları arasındaki geçişlerde sorunu en aza indirger.

Modern bulut bilişim platformlarında konuşlandırma için uygun olup, sunucu ve sistem yönetimi ihtiyacını minimuma indirir.

Geliştirme ve üretim aşamaları arasındaki farklılıkları minimum seviyeye getirerek, hem



konuşlandırma için kolaylık sağlar hem de çevik geliştirme modeli için sürekli dağıtım imkanı sağlar.

Yazılan uygulama kullanılan araçlardan, takımlardan, mimarilerden ve geliştirme ortamlarından bağımsız olarak ölçeklenebilir.

12 faktör yöntembilimi herhangi bir programlama dili ile yazılmış web uygulamasına uygulanabilir ve istenilen arka plan servisleriyle uyumlu bir şekilde çalışabilir (veritabanı, hafıza önbelleği, iş kuyruğu)

12 faktörü en iyi şekilde uygulamak için konteyner tabanlı sanallaştırma olan Docker biçilmiş kaftan niteliği görmektedir. Bu çalışmada da 12 faktörü Ruby on Rails web çatısı ile Docker üzerinde uygulamanın niteliklerine, ayrıntılarına ve faydalarına dair inceleme bulunmaktadır.

2. 12 Faktör Yöntembilimi

12 Faktör uygulaması SaaS uygulamaları inşa edebilmek için kullanılan bir yöntemdir. Toplamda 12 ana unsura dayanmaktadır.

2.1 Kod Tabanı

12 faktör uygulamaları her zaman Git, Mercurial, Subversion gibi sürüm takip sistemleri ile izlenir. Kod deposu genellikle İngilizce terimlerinden dolayı repo veya Türkçe olarak kısaltılmak istendiğinde depo olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada depo olarak bahsedilmektedir.

Kod tabanı ve uygulama arasında her zaman birebir ilişki vardır.

Eğer birden fazla kod tabanı varsa bu uygulama değil, dağıtık bir sistemdir. Dağıtık sistemlerde her kod tabanı bir uygulama ve bu uygulamaların her birine 12 faktör uygulanabilir.

Aynı kod tabanının birden fazla uygulamada kullanılması 12 faktör ihlalidir. Burada çözüm ortak kullanılan kodların bir kütüphane haline getirilerek, kullanılan programlama dilinin bağımlılık yöneticisi tarafından diğer sisteme entegre edilmesi sağlanmalıdır.

Her uygulamanın sadece bir tane kod tabanı olabilir ancak her uygulama birden fazla kez konuşlandırılabilir. Konuşlandırmak, uygulamanın örneğinin çalıştırılması anlamına gelmektedir. Basit olarak bir sitenin sunum ve bir veya birden fazla gösterim seviyelerinde çalıştırılmasıdır. Ayrıca her geliştirici kendi geliştirme ortamında uygulamanın kopyasını çalıştırabilir.

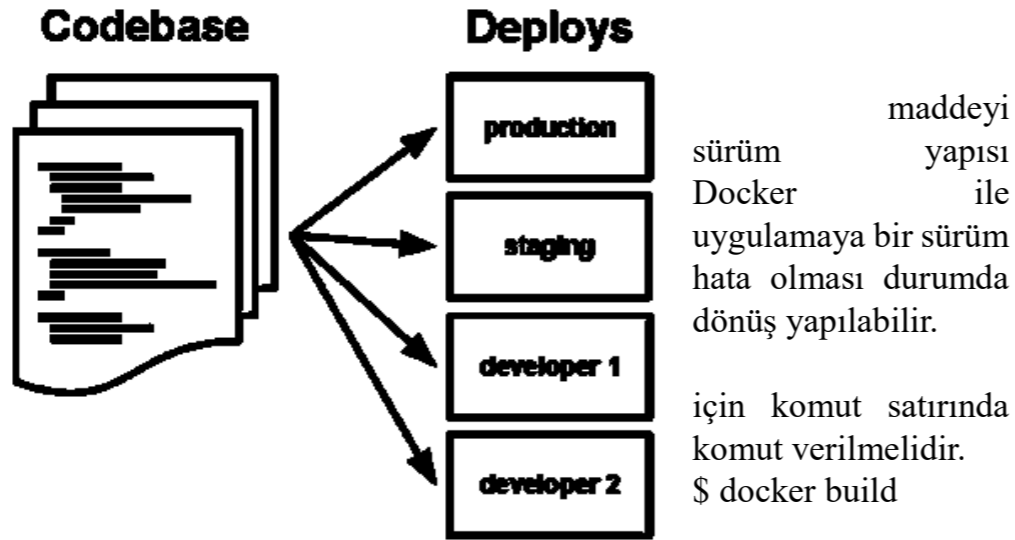


Şekil 1. Kod Tabanı

Docker'da ise bu tamamlayacak olan bulunmaktadır.

konuslandırılan her atanabilir. Sürümde bir önceki sürüme

Örnek bir sürümleme aşağıdakine benzer



<https://github.com/docker/rootfs.git#container:docker>

2.2 Bağımlılıklar

Pek çok programlama dili dağıtık destek kütüphaneleri için paketleme sistemi sunmaktadır; Bu çalışmada kullanılan Ruby on Rails için bu paketleme sistemi Bundle'dır. Gemfile adı verilen manifesto ile bağımlılıklar ortaya konur. İnşa komutu olarak da "bundle install" komutu kullanılır.

12 Faktör uygulamaları asla sistem genelinde kullanılan paketlere güvenerek onları kullanmamalıdır. Uygulamanın bağımlı olduğu tüm bağımlılıklar doğru ve tam olarak bir manifesto ile deklare edilmelidir. Ayrıca bağımlılıkları ayrıştırma aracı ile sistem genelinden ayrıştırılmalıdır. Tüm bağımlılıklar geliştirme ve sunum aşamasında da aynı olmalıdır.

12 Faktör uygulamaların asla sistem geneli uygulamalara güvenmemeli ve onları kendi içlerinde kullanmamalıdır. Örneğin kabukta çalıştırılan yazılımlar olan "ImageMagick" veya "Curl". Bu yazılımlar pek çok sistemde bulunmasına rağmen ileride bu yazılımların olacağına garanti yoktur veya kullanılan versiyonun sizin yazılımınızla uyumlu çalışacağına garanti yoktur. Eğer uygulamanız kabukta çalışacak bir yazılıma ihtiyaç duyuyorsa bu yazılımın sizin yazılımınızın içine gömülü olarak hazır hale getirilmesi gerekmektedir.

Bu başlık altında bahsedilen konular Docker'ın manifestosu olan Dockerfile adı verilen dosyada belirli formatta işlenir. Bu dosyanın her bir aşamasında gerekli bağımlılıklar, paketler yüklenir.

Örnek bir Dockerfile satırı:

```
RUN bundle install
```

Yukarıdaki satırla uygulamanın istediği bağımlılıklar bundle komutu aracılığıyla oluşturulacak olan imaja yüklenir.

2.3 Yapılandırma

Uygulama yapılandırması her konuşlandırma seviyesinde benzer adımlarla devam etmektedir. Bu adımlar:

- Kaynak yönetimi (Veri tabanı, Önbellek mekanizmaları ve diğer geri plan işler)
- Amazon S3, Twitter gibi dış hizmetlerin hesap bilgilerinin yönetimi
- Her konuşlandırma için farklı bir isim seçilmesi

Uygulamalar bazen yapılandırmaları kod içerisinde saklamaktadır. Bu doğru bir yaklaşım değildir ve 12 faktör kurallarına aykırıdır. Yapılandırmaların kod içerisinde kesinlikle ayrılması gerekmektedir. Yapılandırmalar her konuşlandırmada önemli ölçüde değişirken, kod değişmez.

12 Faktör uygulamaları yapılandırmaları çevre değişkenlerinde saklar (çoğu zaman çevre değişkenleri "env" şeklinde anılmaktadır). Çevre değişkenleri her konuşlandırmada koda hiç bir müdahale olmaksızın kolaylıkla değiştirilebilmektedir. Yapılandırma dosyaları gibi yanlışlıkla sürüm takip sistemlerine eklenme ihtimali azdır ve dil veya işletim sistemi standartlarına göre tanımlanmaktadır.

Bahsedilen "config/secrets.yml" dosyasından kısa bir alıntı olarak:

Şekil 2. Ruby on Rails dosyası

Bu çevre değişkenleri sürecinde "docker-compose.yml" içerisinde çevre ataması yapılır.

docker-compose.yml aşağıdaki gibi

```
secrets.yml + (~/.gitlab/ubs/ubs/config) - VIM
defaults: &defaults
url: <%= ENV['APP_URL'] %>
daily_action_email: <%= ENV['DAILY_ACTION_EMAIL'] %>
institution:
  name: 'Example'
  domain: 'http://example.com'
  email_domain: 'example.com'
session_store:
  key: example
  expire_after: 1800
servers:
  - <%= ENV['REDIS_PORT_6379_TCP'] %>
redis_store:
  namespace: example
  host: <%= ENV['REDIS_PORT_6379_TCP_ADDR'] %>
  port: <%= ENV['REDIS_PORT_6379_TCP_PORT'] %>
  redis:
    host: <%= ENV['REDIS_PORT_6379_TCP_ADDR'] %>
    port: <%= ENV['REDIS_PORT_6379_TCP_PORT'] %>
<secrets.yml + | unix < utf-8 < yml | 1% | 1:1
-- INSERT --
```

Rails'de secrets.yml

uygulama geliştirme "compose.yml" dosya değişkeni olarak

dosyasında bu atama yapılabilir:

Şekil 3. docker-

2.4 Arka Plan

Arka plan servisi ağı kullanan herhangi Örnek olarak, veri CouchDB), mesaj ve (RabbitMQ, elektronik posta kullanılan SMTP ön bellek sistemleri (

Arka plan servisleri, geleneksel olarak tarafından olarak aynı servisin üçüncü taraf

bulunmaktadır. Örnek olarak; SMTP servisi olarak Postmark, metrik toplama servisi olarak New Relic, dosya sunma servisi olarak Amazon S3 bunlara örnek gösterilebilir.

```
docker-compose.y...lab/ubs/ubs) - VIM
web:
  build: .
  command: bash -c "rm -f /app/tmp/pids/server.pid Gemfile.lock && bundle exec rails s -p 3000 -b 0.0.0.0"
  environment:
    DEFAULT_INSTITUTION_NAME: Example
    SECRET_KEY_BASE: 'asdfsasdasfasd'
    SYSTEM_EMAIL_USERNAME: test@example.com
    EMAIL_USERNAME: test@example.com
    EMAIL_PASSWORD: '*****'
    APP_URL: 'http://localhost:3000'
    DAILY_ACTION_EMAIL: false
  volumes:
    - ./app
    - ~/.pry_history:/root/.pry_history
    - ~/.mysql_history:/root/.mysql_history
  ports:
    - "3000:3000"
  links:
    - db
<l + | unix < utf-8 < yml | 31% | 13:27
-- INSERT --
```

compose.yml dosyası

Servisleri

normal işlemleriyle bir servis olabilir. tabanları (MySQL, iş kuyruğu sistemleri Beanstalkd), gönderebilmek için sistemleri (Postfix) ve Memcached, Redis)

veri tabanları gibi sistem yöneticileri yönetilmektedir. Ek hizmetlerini verecek uygulamalar da

12 faktör uygulamaları yerel servisler ile üçüncü taraf servisler arasında ayırım yapmamaktadır. Her ikisinde de ulaşım URL veya servis kimlik bilgilerini yapılandırma ile olmaktadır. 12 faktör kodu, veri tabanı servisi değiştirildiğinde koda herhangi bir müdahale olmamasını gerektirir. Yani servis farklılığı kodda değil yapılandırmada farklılık göstermektedir.

Uygulamaya eklenecek olan kaynaklar herhangi bir zamanda çıkarılabilir, eklenebilir olmalıdır. Örnek olarak veri tabanı sunucusunda meydana gelen bir arızada, arızalı donanımın çıkarılıp yenisinin takılması gerekmektedir. Bunu yaparken koda hiçbir şekilde müdahale olmamalıdır.

Docker-compose aracılığıyla arka plan servisleri sisteme kolayca entegre edilebilmektedir. Bu servisler sanki başka sunucudaymış gibi davranır. Web uygulamasının çalıştığı konteynerden farklı bir konteynerde çalışır. Aralarındaki bağlantı ilgili portların yalnızca birbirlerine açılması ile sağlanır.

Şekil 4. Arka Plan Servisleri

yanabilmek için sürekli yenilik içinde olmaları ve müşteri istek ve gereksinimlerini çok iyi bilerek müşteri odaklı üretim yapmaları zorunlu hale gelmiştir [10]. Özellikle ürün tasarımında kullanılan Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY) gibi yaklaşımların müşteri odaklı olması son derece doğaldır [2].

2.5 İnşa Et, Duyur, Çalıştır

Kod tabanının konuşlandırılmasında (geliştirme süreçleri hariç) üç aşama bulunmaktadır.

İnşa etme aşaması: Bu aşamada kod tabanı inşa edilir. İnşa edilirken tüm bağımlılıklar ve gerekli olan yazılımlar sisteme dahil edilerek inşa edilmesi gerçekleştirilir. Ayrıca sistemin sunacağı varlıklar da sisteme dahil edilmektedir.

Duyuru aşaması: inşa etme sürecinin ardından uygulama içerisinde kullanılacak olan yapılandırmalar yapılır. Bu aşamadan sonra kod tabanı çalışma ortamında çalışabilecek durumdadır.

Çalıştırma aşaması: Diğer aşamaların ardından uygulama çalıştırma ortamında istenilen duyuru sürümünde çalıştırılarak süreçler oluşturulur.

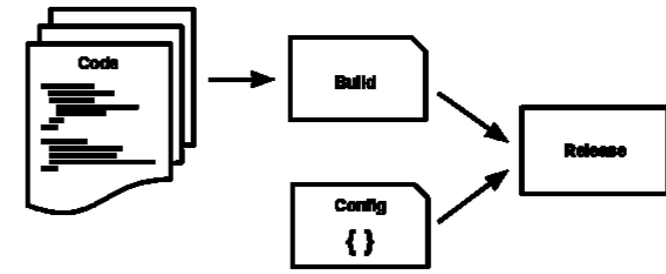
Docker kullanarak bu 12 faktör ilkesi şu şekilde karşılanır. Proje içerisinde bulunan birden fazla Dockerfile bulunur. Bunlardan ilki "Dockerfile.dev" isimli olurken diğeri "Dockerfile.pro" olur. İlki geliştirme aşaması için gerekli olan imajı elde etmek için kullanılırken diğeri sunum aşamasında konuşlandırma için kullanılır. Sonuç olarak birden fazla imaj üretilir.



Şekil 5. İnşa Et, Duyur, Çalıştır

2.6 Süreçler

Uygulama çalışma birden fazla süreç süreçleri durumsuzdur



Tüm veriler arka plan servislerinde kaydedilmek zorundadır bu geleneksel olarak veri tabanlarıdır. 12 faktör uygulamalarında sunulacak olan ön bellek sistemi sürecin hafızadaki yerini kullanmamalıdır. Çünkü bir sonraki istekte aynı sürecin devam edeceğinin garantisi yoktur.

Ruby on Rails için örnek olarak Redis servisi kullanımı bellek durumunu kaydetme yardımcı olacaktır. Sistemde çalıştırılmak istenen her komut aynı redisi kullanarak sistem durumunu paylaşmış sayılır.

Docker-Compose aracı sayesinde bu servisler kolayca eklenebilmektedir. Örnek bir Redis servisi eklemek için docker-compose.yml dosyası içerisinde aşağıdaki kısım eklenir. Eklenen bu Redis web uygulamasına bağlanır.

```
redis:
  image: redis:latest
```

2.7 Port Bağlama

12 faktör uygulamaları tamamen kendi içerisinde çalışan bir uygulamadır. Dışarıdan gelebilecek, web sunucuları üzerinden komut çalıştırma tarzı sızmalara karşı önlemi de budur. Bir port HTTP servisine tanımlanır ve bu uygulamada o porta gelen istekleri dinler.

Yerel geliştirme ortamında, geliştirici "<http://localhost:3000/>" gibi bir adrese erişebilmektedir. Konuşlandırmada ise yönlendirme katmanı istekleri açık ana bilgisayar adına göre ilgili porta yönlendirir.

Web uygulaması için üretilen Docker konteynerine erişmek için Dockerfile'da web alanına şuna benzer satır eklenir:

```
ports:
  - "3000:3000"
```

2.8 Eşzamanlılık

Bir bilgisayar programı çalıştığında, bir veya birden fazla süreç oluşturabilir. 12 faktör uygulamalarında süreçler birinci sınıf vatandaş gibidir. 12 faktör uygulamasındaki süreçler unix süreç modelinden ilham almaktadır. Bahsedilen bu tip model kullanılarak geliştirici uygulamada kullandığı mimariye göre işe tanımlarını dikkate alarak farklı süreç tipleri oluşturabilir. Buna örnek verecek olunursa; HTTP istekleri ayrı bir "web" sürecinde çalıştırılmak istenebilir veya arka planda yapılması gerekli olan ve uzun zaman alan süreçleri "worker" sürecine atanmak istenebilir.



Yukarıda bahsedilen durumu karşılamak için docker-compose biçilmiş kaftandır. Her bir servisi ayırmayı kolaylaştırmaktadır. docker-compose.yml dosyası içerisine worker'ların çalışması için yeni bir servis tanımlanabilir. Örnek olarak:

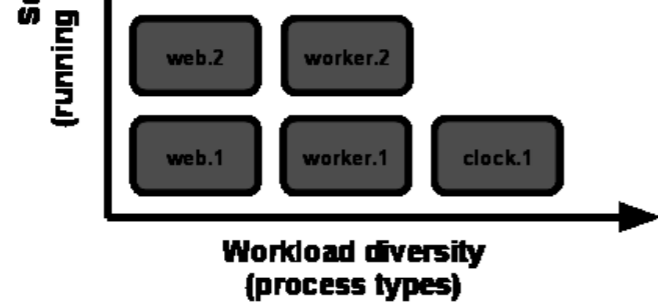
Şekil 6. docker-servisi

```

worker:
  build: .
  command: bundle exec sidekiq -e production
  -c 25
  environment:
    SECRET_KEY_BASE: asdasdasd...
    RAILS_ENV: production
  links:
    - db
    - redis

```

compose.yml worker



Şekil 7. Süreç Tipleri

2.9 Tek Kullanımlık

12 faktör uygulamalarının süreçleri tek kullanımlıktır ve bu süreçler her an kolayca sonlandırılabilir veya başlatılabilir. Bu, hızlı elastik ölçekleme, kod veya yapılandırma değişikliklerini, hızlı dağıtım ve sunum konuşlandırma sağlamlığını kolaylaştırır.

docker-compose aracılığıyla bu 12 faktör ilkesi şöyle karşılanmaktadır:

```
$ docker-compose run web bundle exec rake db:build
```

Yukarıdaki komut aracılığıyla mevcut imajdan yeni bir konteyner üretilip komu çalıştırılır ve çıkarılır. Bir daha bu konteyner kullanılmaz.

2.10 Geliştirme/Sunum Benzerliği

12 faktör uygulamaları geliştirme ve sunum aşamalarındaki farkı en aza indirgeyecek şekilde ve sürekli geliştirilecek biçiminde tasarlanmıştır. Yukarıda bahsedilen 3 farklılığa çözüm şu şekilde getirilmiştir.

Zaman farkı: geliştirici kodu yazdıktan sonra saatler sonra değil sadece bir kaç dakika içinde konuşlandırılabilir.

Personel farkı: Geliştiriciler konuşlandırma ile yakından ilgilenerek, uygulamaların sunum ortamındaki davranışlarını gözlemleyebilirler.



Araçların farkı: Geliştirme ve sunum aşamalarında benzer araçlar kullanılır.

Yukarıda bahsedilen farklılıkları gidermek için Ruby on Rails Gemfile manifestosunu sunarken, sunucu katmanındaki farklılıkları gidermek için Docker, Dockerfile manifestosu sayesinde imaj derleme seçeneği sunmaktadır.

2.11 Günlükler

12 faktör uygulamaları asla kendi çıktılarının yönlendirilmesiyle veya depolanmasıyla ilgilenmez. Günlük dosyalarına yazma ile veya bu dosyaların yönetilmesiyle ilgilenmemelidir. Mevcut geliştirme ortamında geliştiriciler uygulamanın çıktılarını çalıştırdıkları terminal üzerinden görecektir.

Gösterim ve sunum gibi her aşamada çalışılan uygulamalar kendi ortamlarına göre günlük tutmalıdır ve arka planda çalıştırdıkları her süreçten çıkacak olan çıktıları bir yönlendirici ile bir yerde saklamalıdır. Ancak bu saklama ve yönetim işini uygulamanın kendisi değil ayrı bir yönlendirici yazılımı ile yapılmalıdır. Bu amaçla ortaya çıkan açık kaynak pek çok yazılım mevcuttur (Logplex, Fluent).

Geliştirme ortamında halihazırda loglar proje dizinine log dizini altına kaydedilmektedir. Ayrıca docker-compose komutunun çalıştığı terminal ekranında ekrana dökmektedir. Hata ayıklama durumlarında bu çıktılar hayati önem taşımaktadır.

2.12 Yönetici İşlemleri

Süreç oluşumları uygulamaların çalışmasından ötürü sürekli oluşmaktadır. Örneğin web sunucularına gelen istekler bu süreçleri oluşturmaktadır. Bundan farklı olarak geliştiricilerin yönetim amaçlı sadece bir defa verdiği komutlar bulunmaktadır. Örnek olarak veritabanı göç işlemleri veya hatalı kayıt düzeltme işlemleri olabilir.

Tek seferlik çalıştırılacak yönetici komutları, uygulama ile aynı çevre ortamında çalıştırılmalıdır. Bu komutlar çıkarılacak olan sürümler üzerinde çalışır ve bunlar aynı kod tabanını paylaşan ve aynı yapılandırmaları paylaşan uygulamalar üzerinde çalıştırılır. Yönetici bu kodlar için oluşabilecek senkronizasyon problemlerinin farkında olmalıdır. Bağımlılık izolasyonu tekniği süreçler için de kullanılmalıdır. Örneğin; veri tabanı göç işlemleri için "docker-compose run web bundle exec rake db:migrate" komutunu vermektedir.

3. Kaynak Kodlar

Bu çalışmada, şekillerde gösterilen kodlar: <https://github.com/ecylmz/learn-rails-docker> adresinde bulunmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, mevcut teknolojilerinin, web uygulama geliştirme aşamalarında en iyi en doğru şekilde kullanımına odaklanmıştır.

Konteyner tabanlı sanallaştırma kullanarak uygulama geliştirme yöntemi başlık 2.2'de anlatılan geliştiriciler arasındaki geliştirme



ortamındaki bağımlılıkları bire bir yaptığından geliştirme ortamının hazırlanmasındaki vakit kaybını önlemektedir. Aynı şekilde yeni bir geliştiricinin yeni projeye başlaması da kolay hale gelmektedir. Her ne kadar bu çalışma uygulama geliştirme süreçlerine odaklansa da uygulanan adımlar uygulamanın sunucu ortamında konuşlandırılmasını da kolaylaştırdığı açıktır. Sunucu ortamının docker aracılığıyla yerelde hazırlanıyor olması, olası sorunları önceden tespit etmeyi sağlamaktadır. Docker ve 12 faktörün uygulanmasıyla hazırlanan uygulamaların sunucu ortamında ölçeklenmesi daha kolay olmaktadır. Bunun nedeni ise Arka plan servisleri ve yapılandırma kod tabanından bağımsız hale getirilmiştir. Geliştirme aşamasında docker'ı yönetmek için docker-compose kullanıldığı gibi konuşlandırma aşamasında da kullanılabilir.

Uygulamanın konteyner içerisinde çalışması geliştiricilerin sunucuda hesap istemelerinin de önüne geçecektir. Çünkü uygulamanın çalıştığı konteynere ssh veya benzeri yöntemlerle bağlanmaya izin verilmez. Bunun yerine 2.9'da anlatılan tek kullanımlık ilkesi uygulanır.

5. Kaynaklar

[1] Docker Container -

<https://docs.docker.com/userguide/usingdocker/>. (Ziyaret Tarihi: 10 Ağustos 2015)

[2] Docker Compose -

<https://docs.docker.com/compose/> (Ziyaret Tarihi: 11 Ağustos 2015)

[3] Ruby on Rails - <http://rubyonrails.org/> (Ziyaret Tarihi: 9 Ağustos 2015)

[4] The Twelve-Factor App -

<http://12factor.net/> (Ziyaret Tarihi: 9 Ağustos 2015)



Kaynak Kodları GitHub Üzerinden Yönetilen ve Debian Depolarında Bulunan Yazılımların Geliştirme İstatistikleri

Aliye Dilara Koca¹, Recai Oktaş²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Samsun

dilara@bil.omu.edu.tr, roktas@bil.omu.edu.tr

Özet: Günümüzde sürüm kontrolü ve kaynak kodlarının yönetimi amacıyla birçok yazılım çözümü bulunmakta ve kullanılmaktadır. Bunların en yaygını olan Github, Debian başta olmak üzere birçok açık kaynak kodlu yazılım projesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında kaynak kodları Github üzerinden yönetilmekte olan Debian paketlerinin geliştirme süreçlerine ait istatistiksel tespit ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çalışma sayesinde Debian kaynaklarında bulunan yazılımların geliştirme evreleri hakkında yorumlanabilir ve anlamlı istatistiksel veriler üretilmiş olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sürüm kontrolü, Github, Geliştirme Süreci.

Development Statistics of Softwares, Source Code is Managed Through Github and Hosted on Debian Repositories

Abstract: Today, many software solutions are used for version control and management of source code. Github is most commonly used one. Often used in many open source projects, including Debian. In this study, there is statistical analyzes of the development of Debian packages source code, which is controlled via Github. Through this study, data were collected about Debian packages on the development stage and interpretable and meaningful statistical data was produced.

Keywords: Version Control, Github, Development Process.

1. Giriş

Bir yazılımın geliştirilmesi süreci yazılımın ölçeğine göre değişiklik arz etmekle beraber kalabalık bir ekip tarafından sürdürülür. Bu yazılım geliştirici ekibin görev ve sorumluluklarının farklılığı, yazılımın modüler bir yapıda geliştirilmesi ihtiyacı, tüm yazılım geliştiricilerin aynı anda, aynı yazılımın geliştirilmesi üzerinde çalışması gibi zorunluluklar yazılım sektöründe bir sürüm kontrolü ve kaynak kodların yönetimi ihtiyacı doğurmuştur. Bu amaçla birbirine benzer yöntemleri kullanan birçok sürüm kontrolü ve kaynak kodu yönetimi yapan yazılım geliştirilmiştir.

Github, internet üzerinden servis veren, tüm dünyadan geliştiricilerin bir arada çalışmasına imkan tanıyan, açık kaynak kodlu yazılımlara olduğu kadar özel yazılım projelerine imkan tanıyan bir kaynak kod/yazılımcı sosyal ağıdır. Github 10 milyonu aşkın üyesi, 25 milyonu aşkın kaynak deposu ile bu bağlamda en yaygın kullanıma sahip ağıdır.

Debian paketleri açık kaynak kodlu olarak geliştirilmektedir. Gönüllü geliştiriciler tarafından sağlanan desteğin verimli şekilde yönetilebilmesi için çeşitli sürüm takip sistemleri kullanılmaktadır. *Git* ise bu sürüm takip sistemlerinden biridir.



Yapılan bu çalışma ile üst geliştirici kaynak kodları Github üzerinde geliştirilen ve barındırılan Debian paketlerinin geliştirme süreci incelenmiştir. Yapılan çalışmada 26444 adet paketten elde edilen veriler ile 6 adet kriter üzerinden incelemeler yapılmıştır.

2. Sürüm Kontrol Sistemi

Sürüm kontrol sistemi, dosyalar üzerinde yapılan tüm değişiklikleri kaydedip sürümler oluşturan ve daha sonra istenilen sürüme geri dönebilmeye olanak sağlayan bir sistemdir. Bu sistem neredeyse tüm dosya türlerinde kullanılabilir.

Merkezi sürüm yönetim sistemlerinde tüm kullanıcılar bütün değişikliklerini direkt olarak uzaktaki “depo” (repository) üzerinde yaparlar.

Merkezi olmayan sistemlerde ise birçok “yerel depo” (local repository) ve birçok kullanıcı ile birlikte bir adet de “uzak depo” (remote repository) bulunmaktadır.

Bu sistemlerde, “commit” yapısı yapılan değişikliklerin bir mesaj ile birlikte sürüm olarak kaydedilmesini sağlar.

“push” eylemi ise, daha önce yerel makinede “commit” edilmiş bütün revizyonları sırayla uzak depoya uygular.

Merkezi olmayan sürüm kontrol sistemlerinin bir örneği *Git*'tir.

Git, yerel depolar ile de çalıştığından internete bağlı olunmadığında da değişikliklerin sürüm olarak kaydedilmesi mümkündür.

Github ise, Git sürüm kontrol sistemini kullanan yazılım geliştirme projeleri için web tabanlı bir depolama servisedir.

3. Depo Adreslerinin Elde Edilmesi

Güncel Debian paket listesi Debian'ın kaynağından [1] alınmıştır. Listede 26444 adet paket bulunmaktadır.

Bir debian paketinin “.dsc” uzantılı dosyası kaynak paketi tanımlayan bilgiler içerir. Bu dosya ayrılmış alanlardan oluşan bir dizi içerir.

Paket listesi üzerinden üst geliştirici kaynak kodlarının bulunduğu depoların elde edilmesi için, Debian paketlerin kaynak kod bilgilerinin tutulduğu “.dsc” dosyalarının elde edilmesi yöntem olarak seçilmiştir.

Dsc dosyaları paket listesi kullanılarak apt-get komutu ile aşağıdaki şekilde (1) elde edilmiştir.

```
$ apt-get source -dsc-only paket (1)
```

Dsc dosyasının formatı genel olarak *Şekil 1*'de gösterildiği formattadır. Bu formatta bazı alanların açıklamaları aşağıdaki gibidir.

- “Source” alanı, kaynak paketin adı
- “Maintainer” alanı, Deb paketi geliştiricisi bilgileri
- “Uploader” alanı, Deb paketini Debian paket havuzuna gönderen geliştiricinin bilgileri
- “Homepage” alanı, üst geliştirici kaynak paketinin paket ile ilgili bilgi veren sayfası
- “Vsc-*” alanı, paket kaynak kodunun geliştirildiği sürüm takip sistemine bağlı olarak verilen geliştirme bilgileri

Sürüm kontrol sistemi olarak Git ve depolama servisi olarak Github kullanan paketlerin seçilmesi istenilmiştir. Dsc dosyasının “Homepage” alanında üzerindeki adres bilgisini veren paketler, düzenli ifadeler kullanan otomatize bir yapı ile süzümüştür. 26444 adet paket içinden süzme işlemi sonucu elde edilen paket sayısı 1137'dir.

4. Verilerin Üretilmesi

Dsc dosyalarından alınan “Homepage” alanlarından elde edilen Github depo sahibi kullanıcı adı ve depo adı bilgileri kullanılarak, Github API'si aracılığıyla depolara ait son 2 yıllık Commit'ler çekilmiş ve formatlanarak kaydedilmiştir. Bu sorgu işlemi için istek gönderilen adres aşağıda (2) gösterilmektedir.

```
https://api.github.com/repos
/depo-sahibi/depo/commits?
Since=2013-08-20 (2)
```

Tespit edilemeyen sebeplerden dolayı 1137 adet paket içinden 942 adet paketin Commit verilerine ulaşılabilmiş, 195 adet paket için Github API'sinden “Not found” yanıtı alınmıştır.

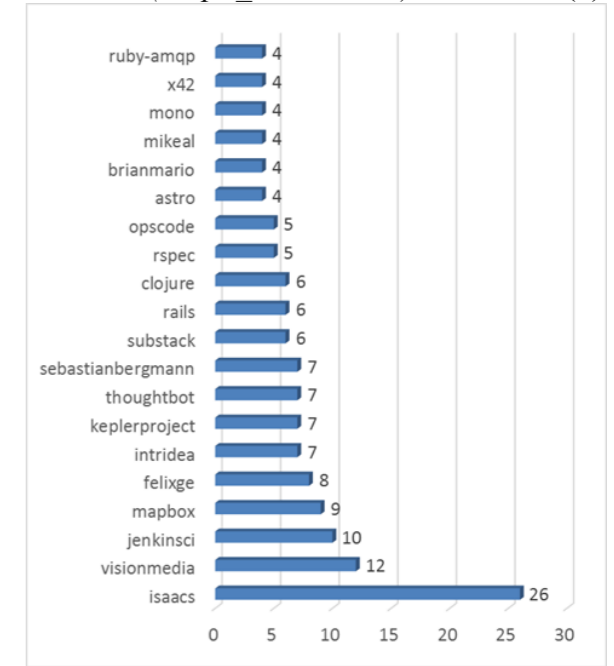
Bir kayıtlı veri için, commit'in içeriğindeki değişiklikleri açıklayan yazı (message), depo sahibi (owner), depo (repo), değişiklikleri hazırlayan kişi (author), değişiklikleri gönderen kişi (committer), değişikliklerin gönderilme tarihi (date) alanları tutulmaktadır.

5. Depo Sahipleri Hakkında İncelemeler

Veriseti içerisindeki hangi Github kullanıcılarının, seçilen depolardan kaçına sahip olduğu sorgusu (3); aşağıdaki (*Şekil 2*) gibi sonuç vermektedir.

```
> Commit.group(:owner).
* select(
* "owner,
```

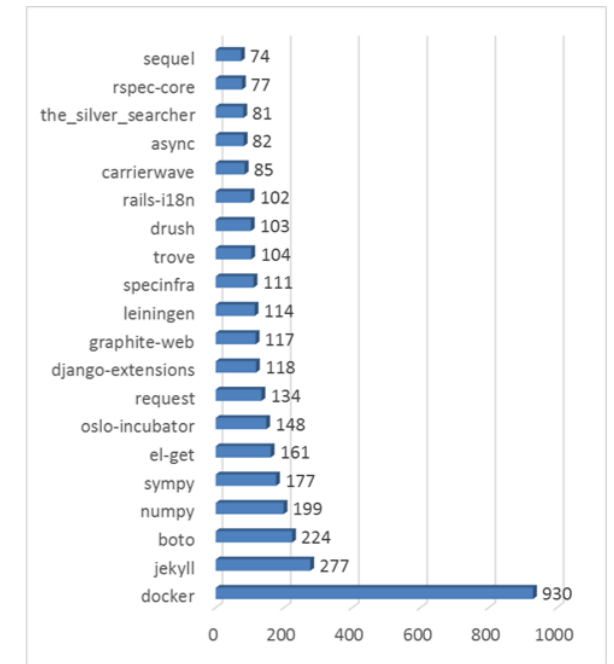
* Count(distinct(repo)) as repo_count").
* order("repo_count desc") (3)



Şekil 2. Depo Sahiplerinin Depo Sayıları

6. Depolar Hakkında İncelemeler

Seçilen depoların geliştirici sayıları sorgusu (4); aşağıdaki (*Şekil 3*) gibi sonuç vermektedir.



Şekil 3. Depoların Commit Gönderen Kullanıcı Sayıları


```

> Commit.group(:repo).
* select(
* "repo,
* Count(distinct(committer_login)) as
committer_count").
* order("committer_count desc") (4)

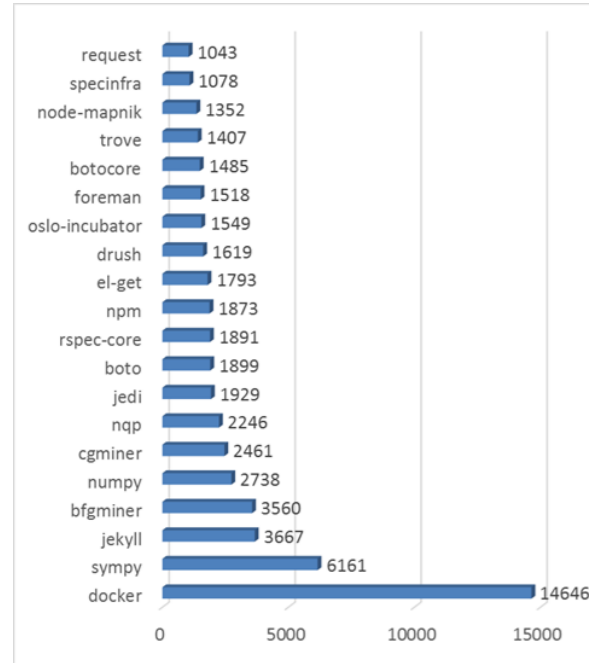
```

Seçilen depoların toplam commit sayıları sorgusu (5); aşağıdaki (Şekil 4) gibi sonuç vermektedir.

```

> Commit.group(:repo).
* select(
* "repo,
* Count(distinct(message)) as
commit_count").
* order("commit_count desc") (5)

```



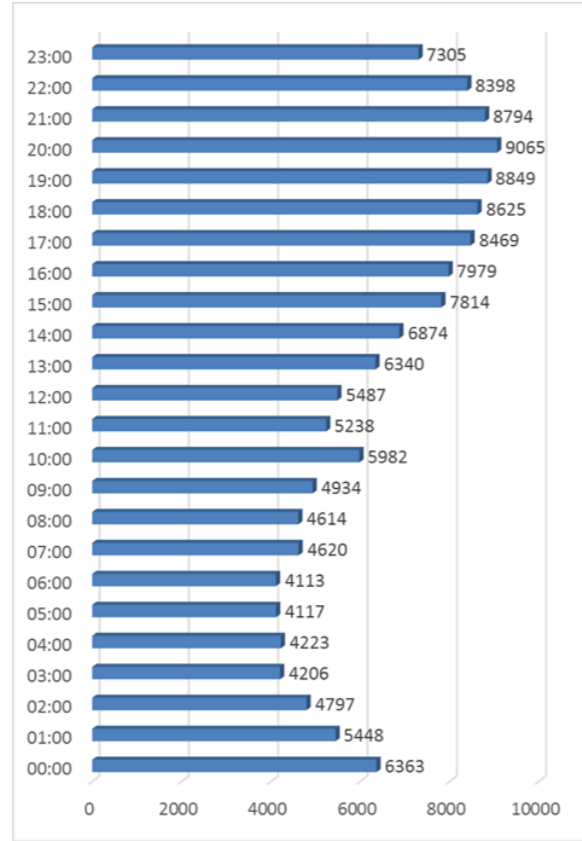
Şekil 4. Depoların Commit Sayıları

Seçilen depoların toplam saatlere göre commit sayıları sorgusu (6); aşağıdaki (Şekil 5) gibi sonuç vermektedir.

```

> Commit.
* select("date_format(committer_date,
%H) as hour, Count(distinct(message))").
* group("hour") (6)

```



Şekil 5. Depoların Saatlere Göre Commit Sayıları

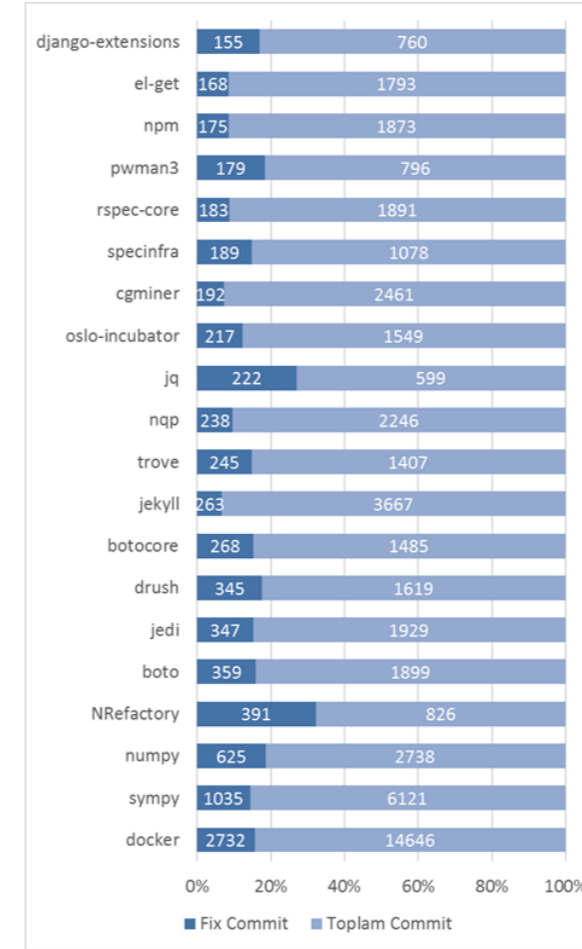
Hata (bug) düzeltme amacıyla gönderilen commit'lerin, genel olarak mesaj alanında "fix" ve "fixed" içerikli olarak depoya gönderildiği görülmüştür.

Seçilen depoların fix commit sayıları sorgusu (7); aşağıdaki (Şekil 6) gibi sonuç vermektedir.

```

> Commit.group(:repo).
* where("message like '%fix %' or message
like '%fixed%'").
* select("repo, Count(message) as
mcount").
* order("mcount desc") (7)

```



Şekil 6. Depoların Fix Commit Sayıları

Toplam 150049 commit içinde 22096 adet fix commit bulunmaktadır. Yani gönderilen commit'lerin %15 oranında hata düzeltme amaçlı olduğu görülmektedir.

Bir yazılımın doğrulanması ve geçerlenmesi süreci olan yazılım testi, yazılım geliştirme aşamaları içerisinde oldukça büyük bir yer kaplamaktadır. Yine de yazılım testine dair farkındalık gerektiği ölçüde gelişmemiştir; pek çok yazılımda test edilmeyen özellikler bulunduğu gibi test edilmeyen yazılımlar da bulunmaktadır.

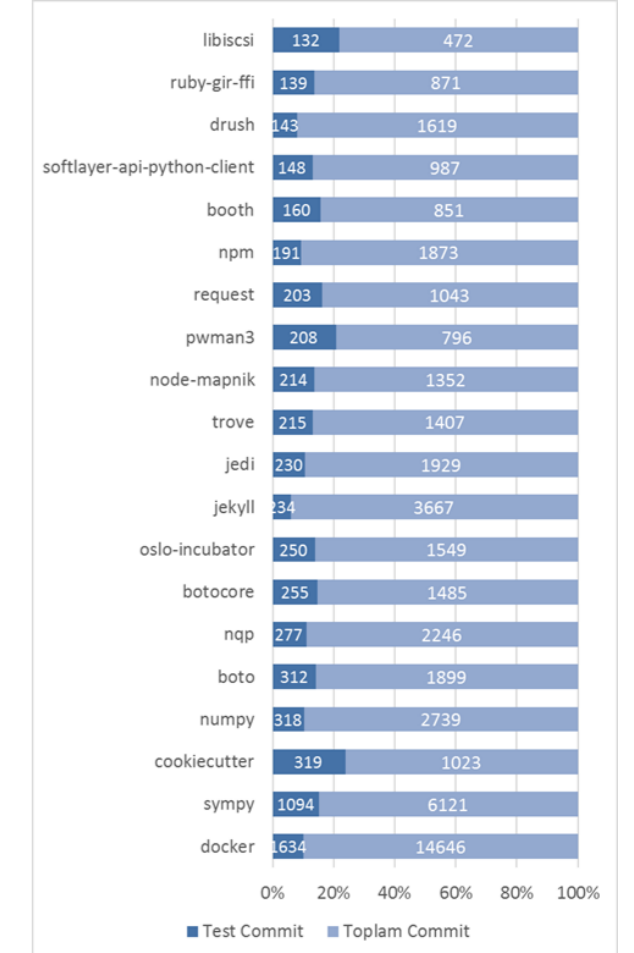
Test ile ilgili işlemler için gönderilen commit'lerin genel olarak "test" dizgisini içerdiği gözlemlenmiştir.

Seçilen depoların test ile ilgili olan commit sayıları sorgusu (8); yandaki (Şekil 7) gibi sonuç vermektedir.

```

> Commit.group(:repo).
* where("message like '%test%'").
* select("repo, Count(message) as
mcount").
* order("mcount desc") (8)

```



Şekil 7. Depoların Test ile İlgili Commit Sayıları

Yazılıma dair uygulanan geliştirmelerin ne kadarının test ile ilgili olduğunu kavramak amacıyla bir ölçüm yapılmıştır.

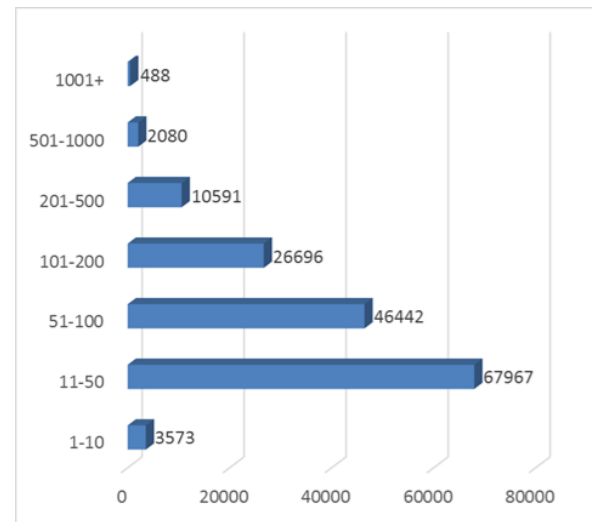
Toplam 150049 commit içinde test ile ilgili 14522 adet commit bulunmaktadır. Yani gönderilen commit'lerin %9.2 oranında test ile ilgili olduğu görülmektedir.

Ek olarak commit yazarı (author) ve depoya göndereni (committer) aynı kişi olan 148148 commit bulunurken, farklı kişiler tarafından yazılıp, depoya gönderilen 9686 commit bulunmaktadır. Kayıp olan 3 verinin API'den

gelen bilgilere göre bu alanları belirsizdir. Burada da %6.1 gibi bir oran görülmektedir.

Commit gönderilirken yapılan işlemi açıklayan mesaj alanına anlaşılır açıklama yazmak önerilmektedir. Commit mesajlarının fazla ayrıntı verecek kadar uzun veya bilgi veremeyecek kadar kısa olması anlaşılabilirliği olumsuz etkilemektedir.

Seçilen depoların commit mesajı uzunlukları dağılımı; aşağıdaki (Şekil 8) gibi sonuç vermektedir.



Şekil 8. Depoların Commit Mesajı Uzunluğu Dağılımı

6. Sonuç

Depoların geliştirilme alışkanlıkları ve özellikleri kullanılarak, Debian paketleri için bir kalite metriği oluşturulması hedeflenmiş, bir ön çalışma olması amacıyla geliştirme istatistiklerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda tüm Debian paketleri incelenerek, sürüm kontrol sistemi olarak Git ve depolama servisi olarak Github kullanan paketlerin geliştirici ve commit istatistikleri elde edilmiştir.

Seçilen 26444 adet programdan 1137 tane programın üst geliştirici kaynak kodunun % 4.3'lük bir oranla Git sürüm takip sistemini ile geliştirildiği tespit edilmiştir. Bu yalnızca

“Homepage” alanını düzenli doldurulmuş olan paketlerin oranıdır.

Depo sahipleri hakkında yapılan inceleme (Bölüm 5., Şekil 2.) göz önüne alındığında ortalama 1 (1.38) olarak hesaplanan kullanıcı başına düşen depo sayılarının 25'e kadar çıkabildiği gözlenmiştir.

Depolar hakkında yapılan incelemelere yakından bakıldığında depoya commit gönderen kullanıcı sayılarının ortalama 12 iken bu sayının 930 ile maksimum noktaya “docker” deposunda ulaştığı tespit edilmiştir (Bölüm 6., Şekil 3.).

Depolara yapılan commit sayıları ortalama olarak 159 olarak hesaplanırken 14646 commit sayısı ile “docker” deposu başı çekmektedir. (Bölüm 6., Şekil 4.) Yapılan bu commitler ağırlıklı olarak 15:00-23:00 saatleri arasında yoğunlaşmaktadır (Bölüm 6., Şekil 5.).

Bunun yanı sıra depolara yapılan commitlerin ortalama olarak yüzde %15'inin fix commiti olduğu görülmektedir (Bölüm 6., Şekil 6.).

Yazılım geliştirme sürecinde büyük bir yer tutan test geliştirme süreciyle alakalı yapılan commitler analiz edildiğinde test ile alakalı commitlerin sayısının tüm commitlere oranı %9.2 olarak tespit edilmiştir (Bölüm 6., Şekil 7.).

Geliştirme sürecinde geçmişe dönme, gelişim sürecinin takip edilmesi gibi bir çok alanda kolaylık sağlayan commit mesajlarının anlamlı olması gerekmektedir. Çalışmada depolara gönderilen commit mesajlarının ortalama 92 karakter uzunluğunda olup, %70 oranındaki commit'lerin bu ortalamaya eşit veya altında kalırken, %30 oranındaki commit'lerin ise sınırın üstünde olduğu görülmüştür (Bölüm 6., Şekil 8.). Ayrıca commit mesajı uzunluğunun 65535 karaktere kadar artabildiği görülmüştür.

10. Kaynaklar

[1] Index of /changelogs, Ağustos 2015 (de indirildi) World Wide Web: <http://metadata.ftp-master.debian.org/changelogs/>

[2] Rodin J., Aoki O., Debian New Maintainers' Guide, Ağustos 2015 (de indirildi) World Wide Web: <https://www.debian.org/doc/manuals/maint-guide/>

[3] Github, Github Developer, Ağustos 2015 (de indirildi) World Wide Web: <https://developer.github.com/v3/>

[4] Nussbaum, L., & Zacchiroli, S. (2010). The ultimate debian database: Consolidating bazaar metadata for quality assurance and data mining. **Mining Software Repositories (MSR)**, 2010 7th IEEE Working Conference, 52-61. IEEE.

[5] Spinellis, D. (2012). Git. Yazılım, IEEE, 29(3), 100-101.

[6] Knott, M. (2014). Version Control with Git. **In Beginning Xcode**, 371-403. Apress.

[7] Shaffer, K. (2013). Push, Pull, Fork: GitHub for Academics. **Hybrid Pedagogy**.

[8] Agrawal, K., Amreen, S., & Mockus, A. (2015). Commit quality in five high performance computing projects. **Proceedings of the 2015 International Workshop on Software Engineering for High Performance Computing in Science**,

Tıp Fakültesi Mezuniyet Öncesi Eğitim Not Sistemi: Adnan Menderes Üniversitesi e-Not Sistemi

Özgür GÜVEN GÜNAY

Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aydın

oguven@adu.edu.tr

Özet: Tıpta mezuniyet öncesi eğitim üniversitelerin diğer bölümlerinden farklı işlemektedir. Komite sistemleri ve not barajlarının olduğu bu işleyişe uygun hazır yazılımlar olmadığı için çoğunlukla her fakülte bireysel olarak hazırladığı Excel formülleri ile çözüm aramaktadır. Güvenilir bir bilgi bankası olarak tasarlanmış olan e-Not sistemi Tıp Fakültesi için önemli bir ihtiyacı karşılamaktadır. Koordinatörlük modülü, öğretim üyesi modülü ve öğrenci modülü olmak üzere üç ana modülden oluşan bu sistem ile ADÜ Tıp Fakültesi için en iyi ve özelleşmiş veri tabanını kullanarak web tabanlı bir çözüm üretilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Tıp Fakültesi Öğrenci Transkripti, Optik Okuma, Entegre Tıp Eğitimi Sistemi.

School of Medicine Undergraduate Education Grading System: Adnan Menderes University e-Not System

Abstract: Undergraduation in school of medicine operates differently from other university departments of education. Mostly because each faculty has committees and their dam systems and notes that it is not appropriate to the operation of the software and so need to seek solutions that individually prepared with Excel formulas. Reliable information is intended as a bank-note system to meet an important need for School of Medicine. Coordination module, lecturer module and student modules, including all these modules this system is the best for ADÜ School of Medicine composed of three main modules and specialized using web-based database it is intended to produce a solution.

Keywords: School of Medicine Student Transcript, Optical Reading, Integrated Medical Education System.

1. Giriş

Entegre eğitim veren tıp fakültelerinde öğrencinin birinci sınıftan başlayarak intörlüğe ulaşan yolda notlarının hesaplaması farklı kurallara dayanmaktadır. Bazı tıp fakültelerinde prelinik dediğimiz “sınıf geçme” esasına dayanan sistem 3 yıl olabilir, bazı fakültelerde ADÜ’de olduğu gibi 2 yıl sürmektedir. Bu 2 veya 3 senede, her yıl kurullar/komiteler olup bu komitelerin ağırlıklı notu (AKTS / ECTS) bulunmaktadır. Her senenin sonunda final/yılsonu sınavı ve bütünleme sınavları yapılır. Başarısız olan

öğrenci tüm yılı en baştan (önceki yıldan başarılı olduğu komiteler dahil) tekrarlamak zorundadır.

Bazı tıp fakültelerinde klinik dönem dediğimiz “kurul geçme” esasına dayanan sistem 4. sınıfta başlar, bazı fakültelerde ADÜ’de olduğu gibi 3. sınıftan başlar. Intörn olarak adlandırılan 6. sınıfa dek süren bu uygulama ağırlıklı dönem içerisinde öğrenciler kurul/komiteleri sırasıyla alırlar. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi e-Not Sistemi kapsamında amaçlanan; eğitim detaylarının güvenli bir ortamda saklanarak

öğrenci transkript belgesinin oluşturulmasının yanında eğitim koordinatörlüğünün işlerinin hızlandırılmasında kalıcı katkı sunabilecek modüler bir altyapıyı oluşturmaktı. Bu doğrultuda belirlenen hedefler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tıp Fakültesi e-Not Sistemi’nin sağlıklı biçimde oluşturulup güncellenmesini sağlamak.
- Öğretim üyesi tarafından yapılan uygulamalara ait notların toplanması işleminin internet ortamında gerçekleştirilmesini sağlamak.
- Öğretim üyelerinin ve öğrencilerin kampüs dışından da e-Not Sistemi’ne ulaşabilir olması.
- Notların ve sınav tarihlerinin anında ilanı, Öğrenci Modülü ile uyum sağlayabilir olması.
- Yapılan kuramsal/teorik sınava ait optik okuyucudan alınan text verinin okunarak sistem tarafından hesaplamaya dahil edilmesi.
- Güvenlik.

e-Not sisteminde öğrenci bilgileri manuel girilmemektedir. Üniversitenin Öğrenci Bilgi Sistemi (OBİS) ile senkronize çalışması için hazırlanan kod sayesinde iki sistem birbiriyle entegre çalışmaktadır. Ancak fakülte öğrenci işleri bazı öğrenci bilgilerine müdahale edebilmektedir: Diploma bilgileri, öğrenciliği süresince aldığı disiplin cezaları vs. öğrenci numarasına, adına ve soyadına göre arama yaparak ÖSYM tarafından gönderilen veriler sorgulanabildiği gibi, öğrencinin Öğrenci Modülü aracılığıyla sisteme girdiği güncel bilgilerine de ulaşılabilir.

ID	Adı	Soyadı	Cinsiyet	Tarih	Durum	Öğrenci No	Not
102040002	Sergen	Saban	2	01.01.1996	Konuğu	102040002	...
102040003	Yasin	Hüseyin	2	15.01.1995	Konuğu	102040003	...
102040004	Halil	Yan	2	21.01.1995	Serbest	102040004	...
102040005	Şenay	Şenay	2	15.01.1996	Serbest	102040005	...
102040006	Barış	Halil	2	20.01.1996	Serbest	102040006	...
102040007	Fatih	Tarık	2	15.01.1996	Serbest	102040007	...
102040008	İsmail	Şahin	2	15.01.1994	Serbest	102040008	...
102040009	Çetin	Şenay	2	02.01.1995	Hüda	102040009	...
102040010	Yüksel	Şenay	2	03.01.1994	Hüda	102040010	...
102040011	Mehmet	Şenay	2	10.01.1996	Serbest	102040011	...
102040012	Ali	Şenay	2	12.01.1996	Serbest	102040012	...
102040013	Mehmet	Arslan	2	10.01.1996	Serbest	102040013	...
102040014	Yusuf	Yusuf	2	22.11.1996	Serbest	102040014	...
102040015	Ali	Şenay	2	04.01.1996	Serbest	102040015	...
102040016	İbrahim	Çetin	2	13.01.1992	Serbest	102040016	...
102040017	Ali	Çetin	2	13.01.1996	Konuğu	102040017	...
102040018	Mustafa	Çetin	2	13.01.1996	Serbest	102040018	...
102040019	Mehmet	Çetin	2	02.01.1996	Hüda	102040019	...
102040020	Ömer	Ali	2	26.01.1993	Serbest	102040020	...
102040021	Selma	Ali	2	12.01.1995	Serbest	102040021	...

Şekil 1. Transkript Örneği

2. Materyal ve Metod

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi e-Not Sistemi kapsamında fakültemize “sunucu” alınmış, aşağıda belirtilen konular çözümlenerek e-Not Sistemi’ne işlerlik kazandırılmıştır.

Teknik özellikleri bakımından sunucunun 2x600 GB 10.000 rpm SAS ana belleği olup iki adet dört çekirdekli 2.4 GHz hızında işlemcisi ve 8 GB DDR3-1333 belleği ile yeterli bir altyapı sunmaktadır.

Ağ altyapısı ve sunucuya ulaşım: e-Not Sistemi temel olarak üniversitenin yerel ağ alt yapısını kullanmaktadır. Üniversitemiz Bilgi İşlem Merkezi’nin yerel güvenlik hizmetlerinin tümünden yararlanabilmek için sunucumuz merkez firewall arkasında yer almaktadır. Üniversitenin genel ağ yapısının ve internet kullanım protokolünün haricinde, e-Not Sistemi internet üzerinde tüm dünyadan ulaşılabilir konumdadır.

Veritabanı Tasarımı: Veritabanı tasarlanırken aşağıda belirtilen sorulara cevap verilerek yazılım için en uygun, en pratik ve hızlı şekilde çalışabilecek bir veritabanı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

- Sistem ne iş yapacak?
- Veritabanı ne gibi verileri saklayacak?
- Bu verileri için hangi tablolar gerekecek?
- Tablolarda hangi veriler tutulacak?

- Tablolardaki kolonlar neler olacak?
- Tablolar arasındaki ilişkiler neler olacak?
- Hangi veri türleri kullanılacak?
- Verilerin büyüklüğü ne kadar olacak?
- Kısıtlamalar neler olacak? [1]

3. Modüller

Ekran formatı ve ekranın düzeni çok önemlidir. Grafik ve şekillerin kullanılmasında kullanımı kolay ve anlaşılır şekillere yer verilmeli, fazla ayrıntıya kaçılmamalıdır. Görsel elemanların gerçeklik düzeyleri iyi saptanarak ortaya konulmalıdır. Ekran tasarımının öğretimsel, teknolojik ve psikolojik nitelikleri esas alınmalıdır. [2]

3.1. Koordinatörlük Modülü

Tanımlanmış komiteler ve dersler, toplu halde atanabildiği gibi tek bir öğrenciye de atanabilir. E-Not sistemi içinde 2 ayrı atama formu bulunmaktadır.

Ofis çalışanları her bir komite içindeki her bir ders için 2 farklı formatta (XLS ve PDF) devam durumu çizelgesi alabilir.

Form: Optik Akademi Dosyasından Veri Transferi

Sorgulama: Sınıf: 1 Kurul Adı: Temel Tıp Bölümü Öğretim Yılı: 2015/2016

Çözüm Yolu: Browse... No file selected İşlemi Başlat

Ders Adı	Kurul	Uygun	Anak1	Anak2	Sonuç Sayısı	Not Değeri
Dişhekimliği	9	1	1	9	9	1
Devam Tıp Bölümü	9	0	33	33	9	1
Histoloji-Embriyoloji	7	2	39	35	7	1
İlk Yardım	7	1	26	32	7	1
Tıbbi Biyokimya	15	1	33	47	15	1
Tıbbi Biyoloji	33	2	48	80	33	1
Tıp Tarihi ve Etik	13	0	81	93	13	1

Şekil 2. Optik Dosya Verisi Değerlendirme

```

2015-16-T108LLAD-1.BL.KTP-4.TXT - Notepad
File Edit Format View Help
DDADDCDBDDECEEEABAECAACBCBDAEBCCECCDCABEDCCACACBCACAEAADED
0000004111001011ATASEVER FURKAN DDADDCBEBAEACEEEDBDBABCEADAB
0000004111001010GÜNTEKİN BARIŞ KDDDDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001019BAĞÇE İZZET DDDDDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001020TURAN MERVE NUR DDDDDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001006YILDIZ CEMAL KDDCDBADBCDEADEEABAECECEA
0000004111001007AYDIN ÖĞÜZ KDDADDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001003CENGİZ FENAR KDDADDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001012SEVİM PELİNSU KDDDDCDBBAEACEEABAECECCDD
4111001018HALİCE EMİ E EBRU DDADDEEDDEADEEABAECECCDD
0000004111001034TOPÇU NUR KDDDDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001032KARAOĞLANOĞLU ZEYNEP KDDCDBADBCDEADEEABAECECEA
0000004111001033GÜLLÜ MÜGEHAN GAYE KDDADDCDBBAEACEEABAECECCDD
0000004111001045GÖKYAR GİZEM MELİS KDDDDCDBBAEACEEABAECECCDD

```

Şekil 3. Optik Dosya Örneği (TXT dosya)

e-Not sistemi, optik okuyucudan alınan TEXT dosyayı okumaya uygun hazırlanmıştır. Optik okuyucudan alınan text formatındaki dosyada ilk satırda cevap

anahtarını bulunduğu takdirde, dosyadaki öğrenci numaraları sistemdeki öğrenci numaraları ile eşleştirilerek teorik sınav notları öğrenciye otomatik aktarılır. Burada önemli olan, öğrencinin optik formda öğrenci numarasını doğru kodlamış olmasıdır. Öğrenci numarası boş bırakılmış veya hatalı kodlanmış ise eşleşme sağlanamayacağı için hesaplama işlemi başarılı yapılmış sayılmaz. Bu yüzden teorik sınav bitiminde kâğıtlar öğrencilerden toplanırken, ilgili salon başkanının kontrol ederek teslim alması önem taşımaktadır.

3.2. Öğretim Üyesi Modülü

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Öğrenci Otomasyonu

Sorgu tarihleri: 12.11.2015 16:26:43 Sorgu giriş IP adresleri: 10.255.255.1 Sorular IP adresleri: 10.255.255.1 Öğretim Yılı: 2015/2016 Akademi

UYGULAMA NOTU GİRİŞ FORMU

Ders Adı: Temel Tıp Bölümü 11 Histoloji-Embriyoloji Kurul Adı: Tıp Fakültesi Öğrenci Sayısı: 242 Uyg. Not Sayı: 2 Uyg. Baraj Notu: 1

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Öğrenci Otomasyonu ve Öğrenci Devam Durumunu İstediğinizde, Veri girişini KAYDEY butonuna basınız.

Seçilen Öğrenci No	Adı	Soyadı	Uygunluk	Uyg. Devam D.
Sos. 921003040	İbrahim	Ali	Devam	
Sos. 951003048	Yalın	Anar	Devam	
Sos. 131003144	Lea	Muhammed Sarvar	Devam	
Sos. 131003185	Bingaz	Doa	Devam	
Sos. 141003004	Sahin Emre	Tali	Devam	
Sos. 141003006	Hasan	Ahgin	Devam	
Sos. 141003031	Mehmet Sinan	Gülbur	Devam	
Sos. 141003034	Elvan	Öğürü	Devam	
Sos. 141003037	Bural	Balat	Devam	
Sos. 141003042	Hüseyin	Kaya	Devam	

Şekil 4. Öğretim Üyesi Modülü

Uygulama notlarının öğretim üyelerinden evrak olarak teslim alınması ve ofis çalışanları tarafından elektronik ortama girilmesi işleminde bazı sorunlarla karşılaşmıştır. Örneğin evrak üzerindeki rakam net okunamamaktadır veya hatalı okunarak sisteme girilmiştir. Bu sorunu aşmak için öğretim üyelerine “uygulama notu girişi ekranı” hazırlandı. Ofis personeli tarafından öğretim üyelerinin ilgili derslere yetkilendirme işlemi yapılır. E-Not sistemine giriş yapan öğretim üyesi, sadece yetki verilen dersleri ve öğrencileri görür, notlarını verdikten sonra notları kilitlet. Not kilitleme işlemi gerçekleştirildiğinde, sistemde tanımlı olan kişilere (koordinatörlük personeli) otomatik mail gönderilir. Mailedi gören personel dersteeki notlarda eksiklik olup olmadığını kontrol ettikten sonra tek bir tık ile öğrencilerin notu görmesi için ilan eder. Öğrenci Modülünden

sisteme giriş yapan öğrenci o anda ilan edilen notunu öğrenir.

3.3. Öğrenci Modülü

121001001 Mehmet Kiriş

Sınıfı: 4

Ana Sayfa Sınavlarım Sınav Tarihleri Güncel Bilgilerim Diğer Güvenli Çıkış

Eğitim Koordinatörlüğü tarafından yayınlanması anlaşılan sınav notlarınızı yukarıdaki linkten görebilirsiniz. Kurul sınavlarında detayları (hangi anabilim dalından kaç puan aldığınız) da görebilirsiniz. Detaylar, ayrı bir sayfa üzerinde gösterildiği için, tarayıcı ayarınızı açılır pencereleri destekleyecek (allow pop-up pages) şekilde düzenleyiniz.

Tıp Fakültesi Öğrenci İşleri Bürosu'nun duyurularına anında ulaşmak için Facebook sayfasına hemen üye olabilirsiniz.

Kuramsal & Uygulama Yoklama Başvuruları İçin Lütfen Bekleyiniz. Kuramsal & Uygulama Yoklama Başvuruları İçin Lütfen Bekleyiniz. Başvuruların kabul edilip edilmediği ile ilgili detaylı bilgi için Lütfen Bekleyiniz. Başvuruların kabul edilip edilmediği ile ilgili detaylı bilgi için Lütfen Bekleyiniz.

Son Hava Durumu

1-5 Günlük Hava Tahmini

Şekil 5. Öğrenci Modülü Ana Sayfası

Üniversiteye girmeden önceki telefon numaraları ve mail adresleri, “üniversiteli” olduktan sonra genellikle değiştiği için, öğrencinin güncel verilerine erişim sağlamak hem ofis çalışanları hem de öğretim üyeleri tarafından önem arz etmektedir.

Transkript Çıktısı: Optik okuyucudan alınan ham puan ile öğretim üyesinden alınan uygulama notları e-Not tarafından hesaplamaya alınarak komite başarı notu elde edilir. Not hesaplama sistemi 100'lük sistemdedir. Geçme notu 60'a göre çalışır. Ancak üniversitenin aldığı karar doğrultusunda transkriptler 4'lük sisteme göre ve harf düzeninde çıktı verir.

T.C. ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ TRANSKRİPT

Adı Soyadı: Nilüfer Karaçadır
Öğrenci No - TC Kimlik No: 11 100 1009 - 286 27 76 2460
Fakültesi: TIP FAKÜLTESİ
Kayıt Tarihi: 6.9.2011
Durumu: Okuyor

Ders Kodu	Ders Adı	Öğr. Yılı	AKTS	Başarı Notu
BP100	Temel Biy. Toksikoloji	2011-2012	2	G
TD114	Türk Dil	2011-2012	2	K
TD119	Yabancı Dil	2011-2012	2	G
AI115	Aktarık, İbelen ve İnkilâp Tarihi	2012-2013	2	G
TD114	Türk Dil	2012-2013	2	G

Ders Kodu	Ders Adı	Öğr. Yılı	AKTS	Başarı Notu
SHD133	Dişhekimliği	2011 - 2012	2	BB
SHD300	Tıp ve Sağlık Hukuku	2012 - 2013	2	BA
SHD300	Sağlık Gıda ve Gıda Zehirlenmeleri	2012 - 2013	2	CC
SHD155	Çağdaş Moda Akademi	2011 - 2012	2	BB

SINIF: 1	DERS KURULLARI	Öğr. Yılı	AKTS	Başarı Notu
TIP101	Temel Tıp Bölümü I	2011/2012	9	CC
TIP102	Temel Tıp Bölümü II	2011/2012	7	CB

Şekil 6. Transkript Örneği

Temel ortak dersler ile birlikte ders komiteleri ve staj komiteleri sistemde bir kereye mahsus tanımlanır. Bu aşamada her bir komitenin AKTS/ECTS bilgisi ve İngilizce isimleri de İngilizce transkript için girilmelidir.

Fakültemizde hem “kuramsal baraj” hem de “uygulama barajı” uygulanmaktadır. Hazırlanmış olduğumuz sistem, optikten gelen ham puan ile -varsa- uygulama notunu her ders için ayrı ayrı hesaplamaya tabi tutarak neticede bir komite notunu belirler. Fakültemizde geçme notu 60 olduğu için sistem tarafından sunulan raporlarda 60 notunun altında kalan satırlar kırmızı olarak başarısız olacak biçimde işaretlenir.

Not hesaplama işleminde kuramsal sınav içindeki her bir anabilim dalında baraj (ceza puanı) uygulanmaktadır.

Öğrenci Modülüne giriş yapan öğrenci, sisteme güncel resmini yükleyebildiği gibi aktif kullandığı mail adresini ve telefon numarasını kaydeder. Böylece koordinatörlük personelinin veya öğrenci işleri personelinin kendilerine erişimi kolaylaşmış olur. Sınav tarihlerini, o haftanın ders programını, ders notlarını (detayları kapsayacak biçimde) sistemden takip etmesi mümkündür.

4. Geliştirme prensipleri ve araçları



Şekil 7. e-Not Sistemi Süreç Akışı

Sistemin aktif olarak işlemesi için (1) Kurumsal yenilenme, (2) Süreç izleme ön planda tutulmaktadır. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi e-Not Sistemi kapsamında süreç Şekil.7'deki gibi işlemiştir.

5. Kullanılan yazılım araçları:

Microsoft SQL Server 2012: Sunucuda yer alan tabloların tutulduğu veri tabanıdır. Yaygın ve güvenilir olması nedeni ile tercih edilmiştir. ODBC, ADO, JDBC ve çok sayıda araç ile ulaşımı mümkündür.

Microsoft Visual Studio 2008 Professional Edition: E-Not Sistemi ara yüzünün oluşturulması için kullanılmıştır. Esnek yapısı ve sürekli güncellenmesi ile ara yüzün hata olasılığını minimuma indiren bir yazılım olduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca; Crystal Report aracı ile bütünlük olarak çalışmakta ve çoğu dokümanın arka planda otomatik olarak oluşturulmasını sağlamaktadır.

Proje kapsamında oluşturulan web sayfaları Internet Explorer, Google Chrome ve Mozilla Firefox üzerinde sorunsuz çalışmaktadır. Opera ve Natilius gibi alternatif tarayıcılarda ara sıra ortaya çıkan problemler üzerinde çalışılmaktadır.

6. Sonuç

Bu projeden önce tüm işlemler Excel dosyaları üzerinde yürütülmekte olup

zamanla yetersiz kaldığı durumlar göz önüne alınarak farklı bir bakış açısı ile bir yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımdaki tasarımlarla kullanıcılar rahat bir kullanıma ulaştırılmış, kullanıcının yapacağı işlemler neredeyse otomatik hale getirilmiştir.

Veriler tek merkezde toplandığı için veri tekrarı ortadan kaldırılmaktadır. Veri tekrarının ortadan kaldırılması, veri girişindeki hata ve farklılıkların da ortadan kalkmasını sağlamıştır.

Proje 4 yıldır fakültemiz tarafından aktif kullanılmakta olup son şeklini henüz almamıştır; çalışmalar devam etmektedir. Kullanıcıların yaptıkları tüm işlemler kayıt altındadır ve yedeklenmektedir. Bu nedenle; ciddi kayıpların yaşanması neredeyse olanaksızdır.

E-Not Sistemi; fakültemiz ve öğretim üyelerimizin gereksinimleri doğrultusunda “sürekli değişim” prensibine uygun şekilde hizmet vermeye devam etmektedir.

7. Kaynaklar

[1] Çiçek, M., “Veritabanı Tasarımı ve SQL Sorgulama Dili”, Nirvana Yayınları, Ankara, (2010)

[2] İpek, İ., “Bilgisayarlar, Görsel Tasarım ve Görsel Öğrenme Stratejileri”, The Turkish Online Educational Technology, Vol: 2- 3- 9, July (2003)

Android Tabanlı Mobil Uygulama İle Araç Karbon Salınım Hesabı

İsmet Faruk YAKA¹, Abdülkadir KOÇER², Afşin GÜNGÖR¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Antalya

ismetfarukyaka@hotmail.com, akocer@akdeniz.edu.tr, afsingungor@hotmail.com

Özet: Dünya her geçen gün büyümekte ve bu büyüme neticesinde enerjiye olan talep artmaktadır. Artan bu enerji talebi neticesinde enerji tüketimi her geçen güne nazaran hızlı bir şekilde artmaktadır. Enerji kaynaklarının başında fosil yakıtlar gelmektedir. Fosil yakıtlar elektrik enerjisi, ulaşım vb. gibi yaşamsal faaliyetler için sıklıkla kullanılmaktadır. Enerji eldesi için O₂ ile yakılan fosil yakıtlar neticesinde çevreye CO₂, NO_x gibi zararlı gazlar ortaya çıkmaktadır. Bu gazların atmosferdeki artışı sera gazı etkisi ve küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Çevreye verilen bu zararın tespiti ve en aza indirilmesi için karbon ayak izi hesabı ortaya çıkmıştır. İnsan yaşamındaki karbon ve zararlı gaz salınımların yapıldığı kalemler dikkate alınarak detaylı bir hesaplama yapılır. Bu hesaplama neticesinde doğaya ne kadar karbon salınımı olduğu ve bu salınımın nasıl azaltılacağı ortaya konur. Buradan hareketle bu çalışmada bir birey veya ailenin, en çok karbon salınımı gerçekleşen ulaşım açısından karbon ayak izinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu hesaplamanın pratik ve kullanılabilir olması için Android tabanlı mobil bir yazılım haline getirilmiştir. Geliştirilen yazılım sayesinde bir birey aracının yakıt cinsi ve motor hacmi ile tükettiği yol miktarı verilerini yazılım ara yüzüne girerek bu tüketimleri sonucu çevreye ne kadar bir karbon salınımı yaptığını tespit etmiş olacaktır. Ayrıca bu CO₂ salınımı karşılayacak ağaç miktarı hesaplanarak çevre duyarlılığı vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Android, Karbon, Enerji, Yazılım

Calculation of Carbon Emission for Cars with Android Mobile Application

Abstract : Carbon footprint, use in recent years under the permanent nature of the activity and human consumption effect is a term used to express. Carbon footprint is usually associated with a product, service, or activity or process area as a result of the spreading CO₂ or equivalent is defined as greenhouse gases. It has a carbon footprint of every individual in daily life. For a sustainable environment is must identify and reduce the carbon footprint of each individual. Hence in this study an individual or family's is to calculate of the carbon footprint for transportation. Android based practical and can be used for this calculation was made into mobile software. Newly developed Android mobil application is the fuel type, engine size and distance datas enter to the application interface, and amount of the carbon footprint will be determined. In addition, these CO₂ is emissions to meet environmental sensitivity by calculating the number of trees are highlighted.

Key words: Android, carbon, energy, software

1. Giriş

20. yy ortaları ve 21. yy başlarında teknolojinin hızla gelişmesi sonucu insan ve hayvan gücüne dayalı olan üretim, ulaşım vb. gibi faaliyetler artık daha hızlı ve teknolojik araçlarla yapılmaktadır. Geliştirilen bu araçlar için enerji ihtiyacı ortaya çıkmış ve bu durum dünyada enerji kullanımını çok hızlı bir şekilde arttırmıştır. Bu artışın amacı sadece daha çok enerji kullanımı olduğu için doğal kaynakların hızla tüketilmesi, azalması ve çevre dengesinin değişmesi durumu ikinci planda kalmıştır. Ancak doğal kaynakların çok hızla tüketilmesi ve bu tüketim sonucu doğaya büyük miktarda zarar verilmesi neticesinde bu kaynakların korunması, dengeli kullanılması ve yeni kaynaklar oluşturulması fikri önem kazanmıştır.

Enerji ihtiyacını sağlayan doğal kaynakların başında fosil yakıtlar gelmektedir. Fosil yakıtların kullanılması sonucu çevreye zararlı gazlar salınmakta ve bu gazların çeşitli yollarla etkisinin azaltılmaması sonucu küresel ısınma meydana gelmektedir. Bu zararlı gazların en başında

karbon ve türevleri (CO, CO₂ vb.) gelmektedir. Karbon gazının miktarının tespiti ve azaltılması amacıyla karbon ayak izi hesabı ortaya çıkmıştır.

İnsanın tüketim faaliyetleri doğa üzerine kalıcı bir etki oluşturmaktadır. Karbon ayak izi, bu etkinin büyüklüğünü ifade etmenin bir yoludur. Literatüre baktığımızda karbon ayak izi kavramı ile ilgili farklı tanımlamalar yapılmıştır. Karbon ayak izi, insan faaliyetleri sonucu oluşturulan bir ürünün yaşam evresi boyunca doğrudan ya da dolaylı bir şekilde biriktirdiği karbondioksit emisyonlarının toplam miktarıdır[1].

Bir başka tanım ise ihtiyaçlarımızı karşılamak üzere gerçekleştirdiğimiz her türlü tüketim faaliyetimizin doğa üzerinde oluşturduğu etkiye ve küresel ısınmadaki paya “karbon ayak izi” denilmektedir[2].

Gıdadan ulaşım, ısınmadan aydınlanmaya kadar geniş bir alanı kapsayan karbon ayak izi, bireylerin oluşturdukları tabloyu daha net anlayabilmeleri açısından belirli parametreler altında incelenmektedir[3]. Bu parametreler,



karbon ayak izinin hesaplanmasında, ülkelerin sosyoekonomik ve sosyokültürel durumlarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Jones ve Kammen (2011)'in yaptıkları çalışmada karbon ayak izi parametrelerini Tablo 1'deki şekilde sunmuştur[4].

Tablo 1'de evsel kaynaklı karbon ayak izi, birincil ve ikincil ayak izi olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Birincil ayak izi, , evsel enerji tüketimi ve ulaşım dahil olmak üzere fosil yakıtlarının yanmasından ortaya çıkan doğrudan CO₂ salınımlarının, ikincil ayak izi ise kullandığımız ürünlerin tüm yaşam döngüsüyle (ürünlerin imalatı ve en sonunda bozulmaları) ilgili olan dolaylı CO₂ salınımlarının ölçüsüdür.

Tablo 1. Karbon Ayak İzi Sınıflandırma

Parametre	Birincil Ayak İzi	İkincil Ayak İzi
Ulaşım	- Yakıt	- Toplu taşıma - Hava ulaşımı - Otomobil
Barınma	- Doğal gaz	- Elektrik - Su ve atık - Isınma
Gıda		- Tahıl - Sebze - Meyve - Et
Ürün		- Giyim - Ev ürünleri - Kişisel bakım
Hizmet		- Sağlık - Eğlence - Eğitim

Üretim, ulaşım, insan faaliyetleri vb. gibi durumlardan ötürü oluşan karbon salınımını hesaplamak ve bu salınım değerlerini her yıl güncellemek amacıyla uluslararası çeşitli kuruluşlar mevcuttur. Bu kuruluşlardan bir tanesi de İngiltere devletinin bir birimi olan Gıda ve köy işleri

bakanlığı çevre bölümü (Department for Environment Food & Rural Affairs - DEFRA)'dür. Bu bölüm her yıl karbon salınımı miktarı hesaplamaları yaparak bu hesaplama yöntemleri ile ilgili rapor yayınlamaktadır[7].

2. Materyal Metot

Bu çalışmada bir bireyin araç kullanımından kaynaklanan karbon salınımı hesabı için DEFRA hesaplama verileri kullanılarak android tabanlı bir yazılım geliştirilmiştir (Şekil 1). Bu yazılım kişinin aylık ve yıllık araç kullanımından kaynaklı olarak salınım miktarını hesaplayarak bu salınım sonucunda doğaya vermiş olduğu bu zararı ne kadar ağaç dikerek telafi etmesi gerektiğini tespit etmektedir.



Şekil 1. Geliştirilen yazılımın ara yüz görünümü

Karbon ayak izi hesabı için detaylı programlar bulunmakta ancak DEFRA verileri ile araçlar için tek başına geliştirilmiş bir uygulama bulunmamaktadır. Bu amaçla geliştirilen yazılım hem bu alana yeni bir yaklaşım getirmiş olacaktır.

Android, Open Handset Alliance tarafından geliştirilmiş olup Google ile birlikte daha yaygın kullanıcı kitlesine ulaşmıştır. Linux tabanlı olup mobil cihazlar için geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir[8]. Android uygulama geliştirmeye elverişli bir işletim sistemidir.

Geliştirilen uygulama Android 4.4 (API 19) sürümüyle geliştirilmiştir. Uygulamanın geliştirilmesinde Tablo 2 'de verilen salınım miktarları kullanılmıştır.

Tablo 2. Yakıt Türüne ve Motor hacmine göre CO₂ salınım miktarları

	CO ₂ Salınımı Miktarı (gram)		
	<1,4	1,4-2	>2
Dizel	118,6	150,7	196,3
Benzin	141,3	180,9	257,8

3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan hesaplamalar sonucunda karbon ayak izini azaltmak amacıyla sürücülere bu konuda çeşitli eğitimler verilerek araç kullanımının mümkün olduğunca sakin ve ideal bir şekilde yapılmasının önemi vurgulanmalıdır.

Dizel araç yerine benzinli araç kullanıldığında karbon salınımı ortalama %81 artmaktadır. Ayrıca motor hacminin artmasıyla da salınım artmaktadır.

Karbon salınımını azaltmanın en önemli yollarından birisi de dünyadaki ağaç sayısını arttırmaktır. Bir ağaç ortalama yıllık 11 kg CO₂ azaltımı yapmaktadır[9]. Ağaç sayısının artırılması çok önemlidir.

Örnek bir uygulama olarak yapılan hesaplamada aylık ortalama 600 km yol ile 1.4 motor hacmine sahip dizel bir aracın aylık karbon salınımı 90.42 kg ve yıllık karbon salınımı 1085.04 kg'dır. Hesaplama sonucunda 99 adet ağacın doğaya kazandırılmasıyla denge sağlanacaktır.

4. Sonuç

Doğa ve çevre dışarıdan suni bir etki olmaksızın kendini yenileyebilen bir olgudur. Ancak insanoğlu tüketim hırsından dolayı doğayı hoyratça kullanmakta ve kendini yenileme şansı bırakmamaktadır. Bu hoyratça kullanımın en önemli göstergesi karbon ayak izidir. Doğaya ne kadar zarar verdiğimiz bu ayak izinin büyüklüğüyle ilişkilidir.

Karbon ayak izinin kaynaklarından en önemlisi fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan karbon salınımıdır. Bu salınımın en çok araç kullanımında gerçekleşmektedir. Araçların fabrika verileri göz önüne alınarak en ideal miktarda yakıt tüketmesi karbon salınımını azaltacaktır. Araçların fabrika verileri göz

önüne alınarak en ideal miktarda yakıt tüketmesi de karbon salınımını azaltacaktır. Bunun için araçların düzenli olarak bakımlarının yapılması ve kaliteli yakıt kullanımı önem taşımaktadır. Bu amaçla araç muayeneleri daha detaylı yapılarak motor emisyonlarına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Bireysel araç kullanımı yerine mümkün olduğunca toplu taşıma araçlarının kullanımı özendirilmesi ve bu amaçla çeşitli kampanyalar yapılmalıdır. Ayrıca uygun noktalara bisiklet kullanımı ve yürüyüşü arttırmak amacıyla bisiklet ve yürüyüş yolları oluşturulmalı ayrıca şehirlerin yeni imar edilen kısımları bu ölçekte tasarlanmalıdır.

Bireysel karbon ayak izinin hesaplanmasının yaygınlaştırılması ve bunun önemini genç nesillere anlatılması dünyanın geleceği açısından çok önemlidir. Dünya üzerindeki doğal kaynaklar sınırlı olduğu için bu kaynakların kirletilmeden ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması gerekir. Buradan hareketle geliştirilen bu yazılım çevre duyarlılığı konusunda insanların dikkatini çekerek dünyayı daha yaşanabilir bir hale getirme konusunda önemli bir yol gösterici olacaktır.

Dünya üzerindeki doğal kaynaklar şuan yaşayan ve yeni gelecek nesiller için en önemli hayat kaynağıdır. Bu kaynağın korunması ve gelecek nesillere aktarılması sürdürülebilir bir gelecek açısından çok önemlidir. Bu önem yeni nesillere küçük yaşlardan itibaren anlatılması ve çevreye saygılı yeni bir dünya oluşturulmalıdır. Buradan hareketle geliştirilen bu yazılım çevre duyarlılığı konusunda insanların dikkatini çekerek dünyayı daha yaşanabilir bir hale getirme konusunda küçük bir yol gösterici ışık olacaktır.

5. Kaynaklar

[1] Wiedmann, T., ve Minx, J. (2008). A definition of 'carbon footprint'. Hauppauge NY: *Nova Science Publishers*.

[2] Lynas, M. (2009). Karbon ayak iziniz. Neşet Kutluğ (Çev.), İstanbul, *Açık Radyo Kitapları*.

[3] Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S.M., Reed, A. & Wackernagel, M. (2008). Guidebook to the national footprint accounts. Oakland, *Global Footprint Network*.

[4] Jones, C.M., & Kammen D.M. (2011). Quantifying carbon footprint reduction opportunities for U.S. households and communities. *Environmental Science and Technology*, 45 (9), 4088-4095.

[5] Ertekin P., (2012) Sürdürülebilir Kaynak Kullanımına Yönelik Çevre Eğitimi Uygulamalarının İlköğretim Öğrencilerinin Karbon Ayak İzi Konusunda Bilinçlenmeleri Üzerine Etkisi. *Muğla, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.

[6] <http://www.wwf.org.tr/> Erişim Tarihi : 07.11.2015

[7] Defra <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs> Erişim Tarihi : 07.11.2015

[8] Wikipedia, (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Android>), Erişim Tarihi : 07.11.2015

[9] TR. Çevre ve Orman Bakanlığı. <http://www.iklim.cob.gov.tr/> Erişim Tarihi : 07.11.2015



Bir Konutun Elektrik İhtiyacının Yazılım Desteği İle Tespit Edilmesi

Abdülkadir KOÇER¹, İsmet Faruk YAKA², Afşin GÜNGÖR²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Antalya
akocer@akdeniz.edu.tr, ismetfarukyaka@hotmail.com, afsingungor@hotmail.com

Özet: Gelişen teknoloji ile birlikte enerji ihtiyacı giderek artmaktadır. Fosil kaynaklı olarak bilinen geleneksel enerji kaynaklarının yakın bir gelecekte tükeneceği bilinmektedir. Bunun yanı sıra bu tür kaynakların tüketimi ile zehirli gaz salınımı, asit yağmurları, ozon tabakasının zarar görmesi gibi çevresel sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaşması, enerji ihtiyacının çevresel sorunlara yol açmadan sürdürülebilir bir şekilde üretimini sağlayacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemlisi güneş enerjisidir. Bu çalışmada bir yazılım vasıtasıyla bir konutun elektrik ihtiyacının tamamının Fotovoltaik paneller ile sağlanması için gereken panel sayısının tespiti amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler : yazılım, elektrik, fotovoltaik, enerji

Determining of Electric Required for Domestic Usage with Software

Abstract: Energy demand is increasing with advancing technology. It is known fossil known as traditional energy sources will be exhausted in the near future. As well as toxic gas emissions and consumption of such resources, acid rain arises environmental problems such as destruction of the ozone layer. Widespread use of renewable energy, energy needs in a way that will ensure sustainable production without causing environmental problems. The most important source of renewable energy is solar energy. This study aimed to identify the number of panels required to provide all of the electricity needs of the photovoltaic panels through a software issue.

Key Words : software, electric, photovoltaic, energy

1.Giriş

Gelişen teknoloji ile birlikte enerji insan hayatının vazgeçilmez bir olgusu haline gelmiştir. Bu durumun neticesi olarak enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Artan bu ihtiyacı karşılamak amacıyla daha fazla enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Enerji üretiminin büyük bir kısmı fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Ancak fosil yakıtların sınırlı olması yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi arttırmıştır.

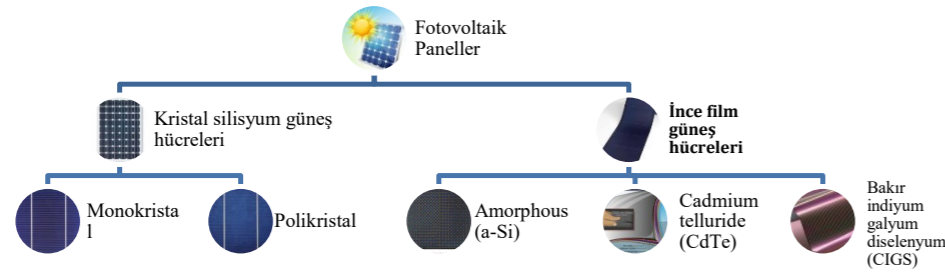
Yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaşması, enerji ihtiyacının çevresel sorunlara yol açmadan sürdürülebilir bir şekilde üretimini sağlaması açısından çok önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli özelliği tükenmez ve sürekli olmasıdır. Bu özelliklerin en yüksek oranda bulunduğu enerji kaynağı güneştir.

Güneşten ısı ve elektrik üretimi yoluyla enerji üretimi sağlanır. Güneş kolektörlerinde su ve farklı akışkanlar kullanılarak ısı enerjisi üretimi ve güneş ışınımından ise elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilir. Güneş

enerjisinden farklı yöntemlerle elektrik üretimi mümkün olmakla birlikte, bu konuda teknolojisi en gelişmiş yöntem, güneş panelleri (fotovoltaik paneller) vasıtasıyla enerji üretilmesidir. Bu teknolojide güneş ışınlarının panel yüzeyine ulaşması ile yarı iletken malzemeler kullanılarak enerji dönüşümü sağlanmaktadır[1].

Sistemin en küçük birimi güneş hücreleridir. Hücreler yarı iletken malzemelerden meydana gelir. Kare, dikdörtgen ve daire biçimlerinde üretilirler [2,3]. Silisyum, amorf silisyum, , kadmiyum tellür (CdTe), bakır indiyum selenoid (CIS), bakır indiyum galyum selenoid (CIGS) hücre yapımında yaygın olarak tercih edilen malzemelerdir [4]. Yarı iletken malzemenin güneş pili olarak çalışması; hücrenin ara yüzüne gelen ışık fotonlarının elektron sökmesi ve bu elektronların dış çevrede hareketi esasına dayanır [5]. Bir PV hücrenin çıkış voltajı yaklaşık olarak 0.5 voltur. Güç çıkışını arttırmak için çok sayıda hücre seri ya da paralel bağlanarak 'modül', modüller birleştirilerek 'panel' ve paneller birleştirilerek 'dizi' elde edilir [3].





Şekil 1. Fotovoltaik Panel Çeşitleri

Güneş enerjisi Türkiye içinde çok önemlidir. Türkiye coğrafi konumu açısından 36-42° N enlemleri arasında yer almakta ve güneş kuşağında bulunmaktadır. Ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1311 kWh/m²-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1'de Türkiye'nin yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı verilmiştir [6].

Tablo 1. Türkiye güneş enerjisi potansiyeli

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (Kwh/m ² -Yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
G.Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

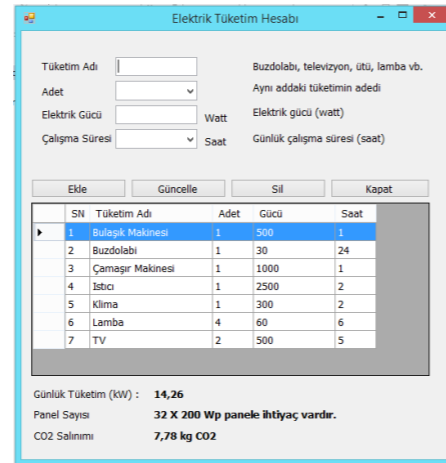
Tablo 1'de verilen değerler göz önüne alındığında Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Bu potansiyelin gerek makro gerekse mikro ölçekte değerlendirilerek güneş enerjisinden maksimum fayda sağlanması gerekmektedir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada bir konutun elektrik enerjisi ihtiyacının fotovoltaik panellerle karşılanması için gerekli olan panel sayısının tespiti için bir bilgisayar yazılımı hazırlanmıştır (Şekil 2). Yazılım ara yüzüne tüketim türleri, güçleri ve çalışma saatleri girilerek toplam elektrik tüketimi hesaplanacaktır. Yazılım elektrik tüketim miktarını

hesapladıktan sonra bu elektrik tüketimini karşılamak için ne kadar panel kullanılacağını tespit etmektedir. Bunun yanı sıra yazılım elektrik tüketim miktarı sonucu oluşan karbon salınımını hesaplayarak, tüketilen elektrik enerjisinin fotovoltaik panellerle üretilmesi sonucu bu salınımın ne kadar azaltılacağını tespit edecektir. 1 kW/h elektriğin kullanımı ile 545.3 gram CO₂ üretilmektedir.

İlgili yazılım Visual Studio 2012 alt yapısında VB.Net programlama dilinde yazılmıştır. Veri tabanı olarak, uygulamanın taşınabilir olması açısından Microsoft Access tercih edilmiştir.



Şekil 2. Elektrik tüketim hesabı yazılımı ara yüzü

3. Bulgular ve Tartışma

Panellerden kaynaklanan kayıplar dikkate alınarak elektrik ihtiyacı %30 arttırılarak hesap yapılmıştır. Bir güneş pilinin standart test şartları altında elde ettiği güç Wp (Watt peak/vat tepe noktası) olarak tanımlanır. Sistem için 200 Wp'lik fotovoltaik panel seçilerek eşitlik 1 ile gerekli panel sayısı hesaplanmıştır.

$$N_{PV} = \frac{E}{\mu} \quad [1]$$

N_{PV} , gerekli panel sayısı; E, elektrik ihtiyacı; μ , panel üretim faktörü olup Avrupa Ülkeleri için 2.93 olarak alınmaktadır[8].

4. Sonuçlar

Artan enerji ihtiyacı bilim insanlarını alternatif enerji üretim sistemlerine yöneltmiştir. Bu sistemlerin en başında ve en sık olarak kullanılan güneş enerjisi sistemleri gelmektedir. Güneş enerjisi sistemlerinin elektrik üretimi için en uygun yöntem ise fotovoltaik panel teknolojisidir. Fotovoltaik panel teknolojisi sayesinde her yerde güneş ışınlarından elektrik eldesi kolay ve zahmetsiz bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Fotovoltaik güneş panellerinin önemli avantajlarından bir tanesi de üretilen enerjinin kolay bir şekilde depolanması veya enterkonnekte sisteme verilmesidir. Güneş enerjisinin verimli kullanılmasıyla birlikte fotovoltaik kullanımının önemi artacaktır. Fotovoltaik paneller ile üretilen enerji tamamen çevreci bir enerji olduğu için bu enerjinin enterkonnekte sisteme verilmesi fosil yakıtlar kullanarak enerji üreten santrallerin daha az çalışmasına sebep olacaktır. Bu durum neticesinde enerjidir. İnsan sağlığı ve çevre açısından zararlı olan CO₂ salınımı azalacaktır. önemlidir. CO₂ ıgazı ısı tutma özelliği en yüksek olan bir sera gazlarından bir tanesidir ıdır ve atmosfere büyük zarar verir. de oluşturduğu sera etkisi giderek artmaktadır. Atmosferdeki konsantrasyonu sürekli olarak artan karbondioksit, dünya ortalama sıcaklığının artmasına ve dolayısı ile iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Elektrik üretiminde fotovoltaik paneller kullanıldığında CO₂ salınımı azalacaktır. Sonuç olarak Fotovoltaik panellerin kullanımının yaygınlaşması artan enerji ihtiyacı karşılamada ve çevre sorunları açısından zararlı sera gazı konstantrasyonlarını azaltmada büyük önem arz etmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Türkiye Ulusal Ajansı "Güneş enerjisi el kitabı"
- [2] Sick, F., Erge, T., 2000. Photovoltaics In Buildings A Design Handbook For Architects And Engineers, International Energy Agency, Paris, France.
- [3] Çelebi, G., 2002. Bina Düşey Kabuğunda Fotovoltaik Panellerin Kullanım İlkeleri, Gazi Üniv.Müh. Mim. Fak. Dergisi, Cilt 17, No 3, s.17-33.
- [4] Green, M.A., Emery, K., Hisikawa, Y., Warta, W., Solar cell efficiency tables, Progress in Photovoltaics: Research And Applications, Prog. Photovolt: Res. Appl. 2007, Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com), 15:425-430.
- [5] Türe. E., 2008. Çatı Malzemesi Olarak Güneş Enerjisi Sistemleri, 4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında

Çağdas Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul

[6] <http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/gunes/tgunes.html>, Erişim Tarihi : 09.11.2015

[7] Güçlü, S., 2009, Dumlupınar Üniversitesi Merkez Kampüs Çevre Aydınlatma Elektrik Enerjisinin; Güneş Enerjisi İle Sağlanması, Dumlupınar Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

[8] Anonim, http://en.wikipedia.org/wiki/Panel_generation_factor, Erişim Tarihi : 03.11.2015

Toplu taşımada hatlara optimum araç ve şoför atama karar destek sistemi

Caner Altuntaş¹, Zeynep Sargut², Dilek Çetin Tulazoğlu¹

¹ Kentkart Ege Elektronik AŞ, İzmir

² İzmir Ekonomi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İzmir

caner.altuntas@kentkart.com.tr, zeynep.sargut@ieu.edu.tr,

dilek.tulazoglu@kentkart.com.tr

Özet: Toplu taşıma firmalarının planlanmış seferlerini gerçekleştirebilmelerine ve bu sırada verilen kararlarını en iyi şekilde verebilmelerine yardımcı olacak bir karar destek sistemi önerilmiştir. Bu sistemin amaçları, günlük operasyonları doğru bir şekilde yürütmek, verilen doğru kararlarla maliyetleri azaltmak ve çalışanların memnuniyetini en yüksek seviyede tutmaktır. Seferleri yürütürken, her sefere bir araç ve bir şoför ataması gerekir. Bu planlar genelde aylık olarak yapılır. Bu planın sonucunda her şoförün kendine ait bir planı vardır. Seferleri dengeli olarak şoförlere dağıtmak çok önemlidir. Bu da çok büyük boyutlu ve çok amaçlı bir karar verme problemine denk gelir. Bu problem matematiksel olarak modellenip, meta-sezgisel bir çözüm yöntemi olan çok amaçlı Tabu araması yaklaşımı kullanılarak çözülmüş ve kullanıcıya arasında seçebileceği bir çözüm kümesi önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Karar destek sistemi, Toplu taşıma, Optimizasyon, Çok amaçlı, Planlama, Tabu araması

A Decision Support System for driver and vehicle rostering in public transportation

Abstract: We suggest a decision support system for everyday operations of a public transit company. It will help to realize the timetabled trips and to give the best decisions throughout the process. Top objectives of this system are operating smoothly, minimizing the cost and, maximizing the employees' satisfaction. Each timetabled trip needs a vehicle and a driver. Operations are usually planned in monthly basis. As a result, each driver has a roster. It is very important to balance the work among the drivers. This corresponds to a very big sized multi-objective decision making problem. This problem is mathematically modeled and solved using Multi-Objective Tabu Search. As a result, we propose a nondominant set of solutions, where the end user will pick a solution.

Keywords: Decision Support System, Public transportation, Optimization, Multi-objective, planning, Tabu Search

1. Giriş

Toplu ulaşımda büyük araç ve şoför filosu olan işletmeler için çizelgelenmiş seferleri gerçekleştirmek için çizelgedeki her sefere en iyi şekilde şoför ve otobüs ataması yapacak bir karar destek sistemi geliştirilmektedir. Şoför ve araç atama işlemleri büyük filoya sahip işletmeler ve belediyeler için önemli bir sorundur. Bu sorunun aşılabilmesi için farklı yöntemler

kullanılmaktadır. Sorun literatürde de tanımlı olduğu üzere zor ve karmaşıktır. O yüzden belediye ve işletmelerin manuel olarak buldukları çözümler lokal ve alt seviyede kalmaktadır.

Karar verme süresini kısaltan ve kolaylaştıran sistemlere karar destek sistemi denilmektedir. Karar destek sistemleri kişilerin karar almasını

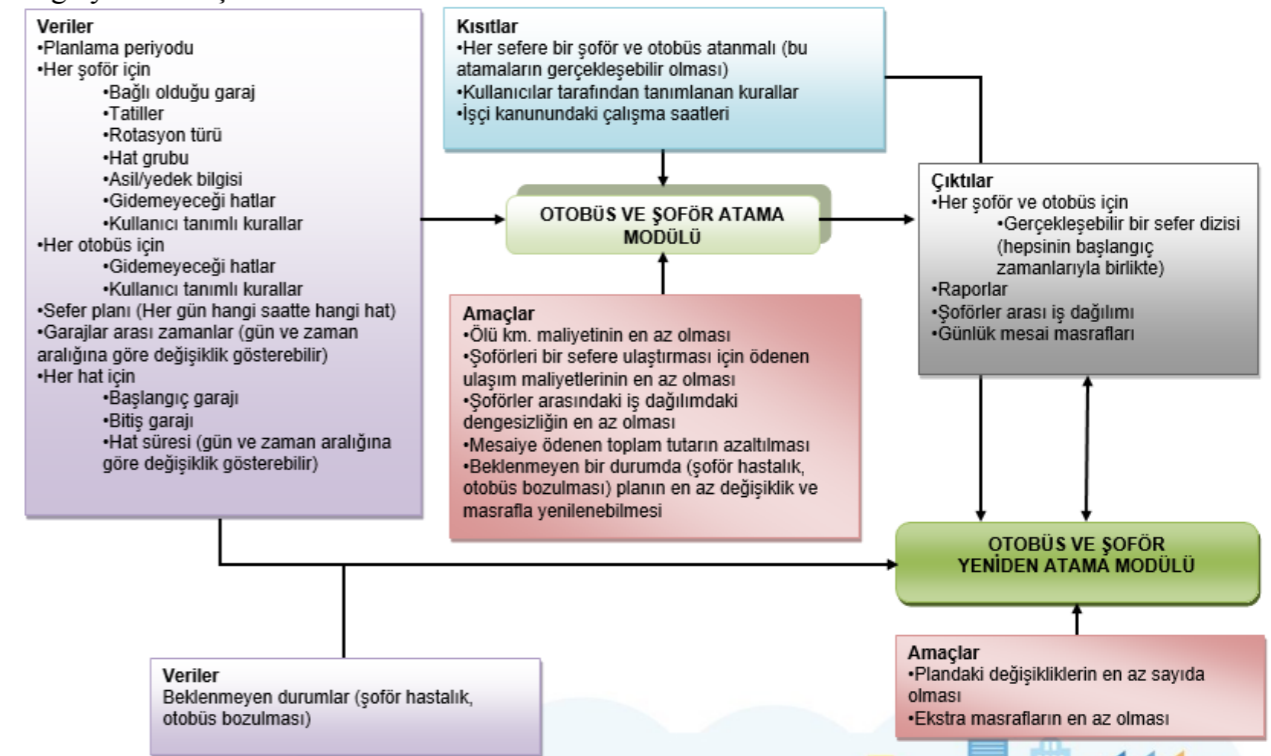
kolaylaştıran, elde bulunan veriyi bilgi ve sezgisel yaklaşımlarla kullanmayı sağlayan sistemlerdir. Karar destek sistemlerinde amaç karar vericiye alternatif seçenekleri performanslarıyla beraber sunmaktır.

Önerdiğimiz sistemin en önemli özelliği esnekliğidir. Farklı firmalar tarafından farklı kısıtlarla çalıştırılabilir. Model parametrik olarak oluşturulmuştur ve kolayca her ortama adapte edilebilecektir. Aynı zamanda adil iş dağılımı sağlamak ve yakıt maliyetlerinin azaltılmasını da hedefleyerek çalışan haklarına ve çevreye de duyarlı bir sonuç elde etmeyi hedeflemektedir.

Şekil 1'de karar destek sistemimizin girdileri, amaçları, kısıtları ve çıktıları görselleştirilmiştir. Planlama periyodu, şoförler ve otobüsler ile ilgili çeşitli bilgilerin girildiği sistemde kısıtlar göz önüne alınarak, amaçlarımızı en iyi şekilde sağlayacak bir çözüm kümesi

önerilmektedir. Bir çözüm önerisi, her planlanmış seferin bir şoföre ve araca atandığı bir listeden oluşmaktadır. Bu liste oluşturulurken, her sefere mutlaka bir şoför ve bir araç atandığından emin olunur. Bu kısıtı sağlayan çok sayıda çözüm varken, bu çözümlerden maliyeti düşük ve şoförler arası iş dağılımının dengeli olduğu çözümler önerilir. Önerilen bu çözümler için performans çıktı değerleri sunulurken, seçim son kullanıcıya bırakılır. Arayüz sayesinde parametrik değişiklikler kolayca yapılabilmekte ve model yeniden çalıştırılabilir. Sistemin iki modülü bulunmaktadır.

1. Otobüs ve Şoför Atama Modülü
2. Yeniden Otobüs ve Şoför Atama Modülü
Otobüs ve şoför atama modülü periyodik zamanlarda (ayda bir) çalıştırılmaktadır. Yeniden atama modülü ise şoför ya da otobüste aksaklık yaşanması durumunda planda en az sayıda değişikliği minimum maliyetle yapacak yeni bir çözüm seti sunmaktadır.



Şekil 1. Karar Destek Sistemi Mimarisi

2. Model

Ele aldığımız karar verme probleminin tek

amaçlı hali bile zor bir optimizasyon problemidir ve literatürde de genelde

aşamalı olarak çözülmektedir. Bu karar verme aşamaları yaptığımız literatür araştırması sonucunda aşağıdaki gibi derlenmiştir.

Aşama 0: Birbirinden bağımsız araç, şoför ve araç grupları oluşturma (bağlı oldukları garaj bazında)

Aşama 1: Seferlerden oluşan blokları oluşturma (bir aracın bir gün içinde yapabileceği seferler dizisi)

Aşama 2: Her bloğu şoför emirlerine bölme (şoförlerin inebileceği noktalar arası)

Aşama 3: Şoför emirlerinden bir günlük iş yaratma (servis).

Aşama 4: Yaratılan servis kümesinden planlama periyodundaki her gün için tüm seferleri kapsayacak bir küme seçme

Aşama 5: Tevzii oluşturma (şoförleri bir dizi servise aylık/haftalık atamak)

Aşama 6: Her bloğa bir araç atamak

Aşama 7: Beklenmeyen durumlarda (otobüs bozulması, şoförlerin hastalanması) yeniden uygulanabilir çözüm üretmek

Amaç fonksiyonları

1. Şoförleri seferlere ulaştırma ve dönüş maliyeti ile şoföre uygun olmayan seferleri (rotasyon türü, (şoförün ne tip işlerde çalışabileceğini düzenleyen kurallar) ve hat bazında) atama maliyeti
2. Atamalar sonucunda şoförler arasında adil iş dağılımının sağlanması
 - 2.1. Birden fazla servis atanan gün sayısı
 - 2.2. Fazla mesai ücreti
 - 2.3. Toplam servis süresi
 - 2.4. Toplam sürüş zamanı
 - 2.5. Gece mesaisi sonrası sabah erken mesai yapma sayısı
 - 2.6. 5 günden fazla arka arkaya çalışılan gün sayısı
 - 2.7. 2 günden fazla tatil yapma sayısı
 - 2.8. Toplam tatil günlerinde çalışma saatleri (son 6 ay için)

2.9. Parçalı servis atama sayısı (Seferler arası uzun boşluklu servisler)

2.10. İstenmeyen saatlerde toplam çalışma saati (mesela 22:00-7:00)

5. ve 6. aşamayı on bir boyutlu amaç fonksiyonu için gerçekleyen bir çözüm kümesi önerilmektedir. Atama yapılırken dört farklı uygunluk esas alınmaktadır.

- Aracın şoföre uygunluğu
- Hattın şoföre uygunluğu
- Servisin şoförün rotasyon türüne uygunluğu
- Servisin araca uygunluğu

Tanımladığımız problem çok amaçlı kümeye bölüştürme problemine denk gelmektedir. Amaçlar birbiriyle çelişmektedir hepsini aynı anda enazlamak mümkün değildir. Bizim amacımız Pareto optimal çözüm kümesinin olabildiğince en çok elemanını bulup, bunun kullanıcıya en uygun bir alt kümesini sunmaktır. Matematiksel model aşağıda verilmiştir. Burada x atama değişkenini belirtmektedir. İlk kısıtta her servisin bir şoföre atanması sağlanır. İkinci ve üçüncü kısıtlar ile her şoför ve gün çifti için fazla servis atamaları hesap edilir.

$$(P) \quad \text{minimize} \quad z = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_{11}(x))$$

$$\text{subject to}$$

$$\sum_i E_{idk}^1 x_{idk} = 1 \quad \forall (d, k)$$

$$\sum_{(d,k) \in A_d} x_{idk} \leq 1 + w_{id} \quad \forall d, i \in W_d$$

$$\sum_{(d,k) \in A_d} x_{idk} \leq w_{id} \quad \forall d, i \notin W_d$$

Bu modeli matematiksel olarak çözmek için tüm Pareto optimal çözümleri bulmak

gereklidir. Kümeye bölüştürme problemi tek amaçlı haliyle bile zor bir problemdir.

Bu nedenle meta-sezgisel bir yaklaşım olan Tabu Aramasını kullanılarak, aynı sürede bulunabilecek tüm Pareto optimal çözümlerin bulunup, kullanıcıya bir süzgeç içerisinden geçirilerek alternatif bulma yöntemi seçilmiştir. Bu karar destek sistemi aynı zamanda kullanıcıya istedikleri değişiklikleri yaptıktan sonra nasıl bir çözüm elde ettiğini gösteren bir yapıda olacaktır.

3. İlgili literatür özeti

Toplu ulaşımında planlama alanında yerli ve yabancı şirketler tarafından üretilmiş yazılımlar bulunmaktadır. Hastus, Kanada merkezli bir yazılım şirketi tarafından üretilmiştir. Yazılımın plan oluşturma, atama yapma ve atamada günlük düzenleme gibi özellikleri bulunmaktadır. Hastus oldukça maliyetli bir yazılımdır. 2011 yılında 172 araçlık bir filoya sahip şirketin 3 yıllık kullanım için \$300.000 ödemiştir. (MacKechnie, 2015)

İspanya merkezli Goal Systems şirketinin GoalBus yazılımı plan oluşturma, optimal araç, sefer ve şoför planlama hizmetleri sunmaktadır.

Optimal atama yapan ve anlık çözüm önerisi özelliği içeren yerli bir ürün bulunmamaktadır.

Ernst ve diğerleri (2004), üçüncü, dördüncü ve beşinci adımlar için kullanılan yaklaşım ve metodları özetlemiştir ve en iyi çözüm bulmanın çok zor olduğuna dikkat çekmiştir.

Cappanera ve Gallo (2004), hava yolları için beşinci aşamayı göz önüne almıştır. Bu problem çok ürünlü ağ akış problem olarak modellenmiştir. Amaç olarak da kapsanan aktivite zamanını en çoklamak seçilmiştir.

Mesquita ve diğerleri (2011) birinci, dördüncü ve beşinci aşamayı bir arada ele almışlar. Araç maliyetleri, fazla mesai ücretleri ve iş yükü arasında denge gözetilmeye çalışılmış ama bu amaç fonksiyonunda toplam maliyet ve uzun iş yüklerinin toplamı şeklinde ifade edilmiştir. Öncelikle birinci ve dördüncü kararlara önem verip daha sonra beşinci aşamaya önem veren bir yaklaşım kullanılmıştır. Amaç olarak sürücü sayısını ve en fazla mesai süresini en azlamak seçilmiştir. İlk iki parça ile üçüncü parça arasında gidip gelen bir algoritma önerilmiştir. Parçalama metodu uygulanarak çözülmüştür. Araçları farklı olarak ele almamış, sadece araçların hangi garaja ait oldukları bilgisini kullanılmıştır.

Mesquita ve diğerleri (2013) da birinci, dördüncü ve beşinci aşamayı bir arada ele almışlar. Mesquita ve diğerleri (2011)'e hangi günler çalışmayacağı kısıtı eklenmiş halidir. Boş araç maliyetleri, fazla mesai ücretleri ve iş yükü arasında denge gözetilmeye çalışılmış ama bu amaç fonksiyonunda toplam maliyet ve uzun iş yüklerinin toplamı şeklinde ifade edilmiştir. Parçalama metodu uygulanarak çözülmüştür. Birinci ve dördüncü parça ile beşinci parça arasında gidip gelen bir algoritma önerilmiştir.

Bianco ve diğerleri (1992), dengeli tevziiler oluşturmaya çalışmaktadır. Bunu tek bir fonksiyonla dengeler (maksimum toplam çalışma süresini en azlayarak). Bu problem literatürde çok aşamalı darboğaz problemi olarak tanımlanmıştır. Onlar da NP-zor olan bu problem için yeni bir sezgisel yaklaşım önermiştir.

Carraresi ve Gallo (1984a) birinci, dördüncü ve beşinci aşama için ayrı ayrı ağ akış yaklaşımlarını özetlemiştir. Tevzii oluştururken amaç işlerin dengeli dağıtılması olarak alınmış bunu da en uzun toplam iş süresini en azlayarak sağlamaya çalışmışlardır. Ayrıca aynı şoföre arka

arkaya atanamayacak işler kısıtı uygulanmıştır. Bu problem NP-zor olduğu için parçalama metoduyla çözüm önerilmiştir.

Carraresi ve Gallo (1984b), beşinci aşamayı çok aşamalı darboğaz problem olarak modellemiştir. Tevzii oluştururken amaç işlerin dengeli dağıtılması olarak alınmış bunu da en uzun toplam iş süresini en azlayarak sağlamaya çalışmışlardır.

Ma ve diğerleri (2014)'de amaç dengeli bir iş dağılımı yapmaya çalışmaktır. Problem çok aşamalı darboğaz problemi olarak modellenmiş fakat amaç olarak tevzii uzunluklarının standart sapmasının en azlanması seçilmiştir. Çözüm metodu olarak genetik algoritma kullanılmıştır.

Xie (2013), periyodik olmayan tevzii (roster) oluştururken birden fazla kriter göz önüne alınmıştır; gerçek maliyetler, şoförler arası adalet ve şoför tercihleri. Bu amaç fonksiyonları toplanarak tek amaç belirtilmiştir. Karınca Koloni Optimizasyonu, Tabu Araması ve Benzetiilmiş Tavlama uygulanmıştır. Ayrıca, bu metodun periyodik tevzii bulmada da kullanabileceği öngörülmüştür.

Lourenço ve diğerleri (2001b), dördüncü aşamayı çok amaçlı küme kapsama problemi olarak tanımlayıp meta sezgisel yöntemlerin çözüm için uygun olduğunu belirtmiştir. GRASP, Tabu araması ve Genetik Algoritma uygulanıp, en iyisi Tabu araması olarak gösterilmiştir.

4. Çok Amaçlı Tabu Arama Metodu

Tek amaçlı optimizasyon modeli NP-zor olduğu için büyük boyutlu problemler için kısa sürede en iyi çözüm alınamayabilir (Lourenço vd., 2001). Bu nedenle bir metasezgisel yöntem geliştirmeye karar verilmiştir. Lourenço vd. (2001)'de genetik algoritma ve tabu araması çok amaçlı servis seçme problemi (Aşama 4) için kullanılmıştır. Literatürde tabu araması

başarılı olarak raporlanmıştır. Bu nedenle çok amaçlı tabu araması ile başlamak uygun görülmüştür. Meta sezgisel yöntemler kullanılarak birbirine üstün olmayan çözümler kümesi bulmak için çok kriterli tabu arama yöntemi (MOTS) öncelikle seçilmiştir ve problemimize adapte edilmiştir. Hansen, 1997'de çok kriterli tabu aramasını literatüre kazandırmıştır. Tek amaçlı tabu arama algoritması Şekil 2'de özetlenmiştir.

Tanımlar:

k : amaç indisi

$f_k(x)$: k indisli amaç fonksiyonu

Tek amaçlı Tabu araması(k)

[1.] Başlangıç çözümü x ile başla

ve en iyi çözümü, $x_B = x$ yap.

[2.] Bitiş kriteri sağlanmadığı sürece

[2.1.] Tabu listesinde olmayan ya da listedeyse aspiration kriterini sağlayan en iyi komşusunun bul, x'

[2.2.] Kriterler sağlandığında şiddetlendirme ve farklılaştırma yap, yeni çözüm x' olsun

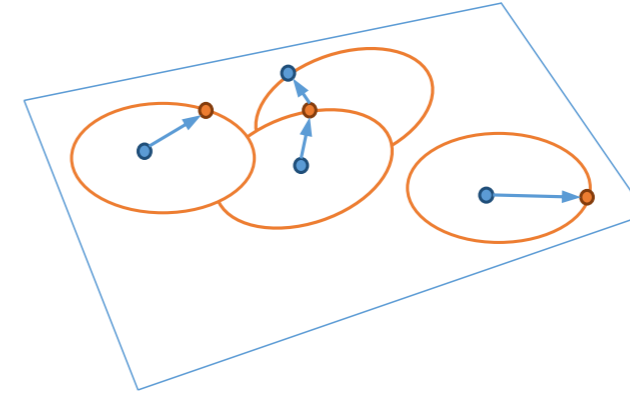
[2.3.] $x = x'$ ve tabu listesini aspiration kriterini güncelle

[2.4.] Eğer $f_k(x) < f_k(x_B)$, $x_B = x$.

[3.] En iyi çözümü çıktı olarak

Şekil 2. Tek amaçlı tabu araması

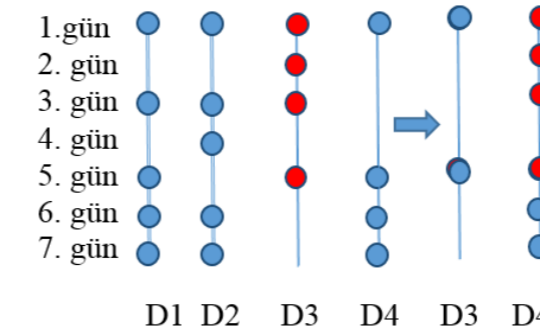
Hansen (1997)'de tek amaçlı tabu araması uygulanmıştır fakat amaçların ağırlıkları dinamik olarak değiştirilmektedir. Bu değişikliği sağlayan etkenlerden biri domine edilemeyenler kümesindeki her amacın aralığıdır (bu kümedeki en yüksek objektif değeri ile en düşük objektif değeri arasındaki fark). Diğer bir özellik birden çok çözüm ile başlanarak arama yapılmasıdır. Şekil 3'te birden fazla başlangıç çözümü ile tabu aramasına örnek verilmiştir. Burada arama üç noktadan başlayıp bir noktada iki adım ilerlemiş ve diğer iki noktada bir adım ilerlemiştir.



Şekil 3. Çok başlangıçlı tabu araması

Algoritmanın sonucunda çıkacak olan çözümlerin (atamalar) gösterileceği ve izlenip, yorumlanabileceği görsel web arayüzü tasarlanmıştır. Oluşturulan çözümlerin amaç fonksiyon değerleri ve atama çizelgesi görüntülenmektedir. Optimizasyon işlemi için gerekli parametreler değiştirilebilmektedir.

Bir çözümün komşuluğu, iki şoförün k günlük servis grubu yer değiştirilerek bulunur. Şekil 4'te bir çözüm ile D3 ve D4'ün dört günlük servislerin değiştirildiği komşusu gösterilmiştir.



Şekil 4. Komşuluk çözümü

Algoritma PHP programlama dili ile kodlanmıştır. Web arayüzü için PHP,

tasarımlar için CSS3, kontroller için jQuery teknolojileri kullanılmıştır.

5. Örnek durum çalışmaları ve sonuçları

Sonuçların gösterimi için tasarlanan arayüzde aşağıdaki parametreler değiştirilebilmektedir.

- İterasyon sayısı,
- Başlangıç çözüm sayısı,
- Ardarda domine edilemeyen çözüm listesine girmeme toleransı (Şekil 5).
- İntensification sayısı
- Amaçlanan fonksiyonlar

Ara yüzde, algoritmanın çalışması sonucu oluşan domine edilemeyen çözümlerin amaç fonksiyon değerleri listelenmektedir. Eğer istenirse oluşan her çözüm için atama listesi de görüntülenebilir. (Şekil 6).

Kullanıcı önerilen çözümler içinden amaç fonksiyon değerlerini karşılaştırarak kendi seçimini yapabilmektedir.

Algoritma, 41 şoför ve günlük 22 servis içeren bir hat grubu örneğiyle test edilmiştir. Çözümler 9 amaç fonksiyonu kullanılarak değerlendirilmiştir (1-8 ve 11. amaçlar) İterasyon sayısı ve başlangıç atama sayısı parametreleri değiştirilerek performans denemeleri yapılmıştır (Tablo 1). Elde edilen test sonuçlarına göre (Tablo 1) algoritmanın çalışması sonucu oluşan çözüm sayısının ve çalışma süresinin iterasyon sayısı ve başlangıç atama sayısına bağlı olduğu ve değerlerin aynı oranda arttığı görülmüştür.

rostering problem and a computational study on rosters", **Journal of Scheduling**, 14(4): 319-334 (2011).

[14] Mesquita, M., Moz, M., Paia, A., Pato, M., "A decomposition approach for the integrated vehicle-crew-roster problem with days-off pattern", **European Journal of Operational Research**, 229(2): 318-331 (2013).

[15] Steinzen, I., Gintner, V., Suhl, L., Kliewer, N., "A time-space network approach for the integrated vehicle-and crew-scheduling problem with multiple depots", **Transportation Science**, 44(3): 367-382 (2010).

[16] Xie, L., "Metaheuristics approach for solving multi-objective crew rostering problem in public transit" (2013).



Prostat Kanseri Teşhisinde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Başarım Karşılaştırması

Sait Can Yücebaş¹,

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

can@comu.edu.tr

Özet: Bütünsel genom ilişkilendirme çalışmalarında (GWAS), tekli nükleotit polimorfizm (SNP) profillerinin birçok hastalık ile ilişkisi olduğu keşfedilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan verilerin yüksek miktarda ve çok boyutlu olması, profillerin hastalıklarla ilişkilendirilmesi ve buradan teşhise gidilmesi sırasında farklı veri madenciliği yöntemlerinin kullanılması ile mümkün olmaktadır. Yapılan çalışmada 1261 kişiden oluşan, her kişiye ait 600.000 SNP ve 12 adet fenotip içeren prostat kanseri veri kümesi kullanılmış, bu veri kümesi üzerinde farklı veri madenciliği yöntemlerinin teşhisteki başarımları test edilmiştir. Test edilen yöntemler arasında Destek Vektör Makinası %72,6'lık kesinlik ve 0,829'luk ROC eğrisi altında kalan alan bakımından en yüksek başarımları verirken, duyarlılık ölçütü en yüksek yöntem %82,35 ile Naive Bayes olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Makia Öğrenme, Bütünsel Genom İlişkilendirme Çalışmaları, Tekli Nükleotit Polimorfizm.

Performance Comparison of Data Mining Methods on Prostate Cancer Diagnosis

Abstract: In genome wide association studies (GWAS), many relations between single nucleotide polymorphism (SNP) and diseases are discovered. These studies work on vast amount of data which is high dimensional so usage of different data mining methods is required in the association and diagnosis phases. In this study, prostate cancer data set which consists of 1261 subjects is used. Each subject has 600,000 SNPs and 12 phenotypes. Diagnostic performances of different data mining methods are tested on this data set. Among these methods Support Vector Machine has superior performance with 72.6% accuracy and 0.829 area under ROC curve. Naïve Bayes was the best model in terms of sensitivity with a value of 82.35%.

Keywords: Data Mining, Machine Learning, Genome Wide Association Studies, Single Nucleotide Polymorphism.



1. Giriş

Günümüzde genetik alanındaki çalışmalar İnsan Genom Projesi'nin tamamlanmasıyla birlikte büyük bir hız kazanmıştır. Bu çalışmaların bir kolu da genetik varyasyonları inceleyerek bunların hastalıklara yol açıp açmadığını inceleyen bütünsel genom ilişkilendirme çalışmalarıdır (GWAS). Bu çalışmalar genellikle tek bir nükleotidin değişmesinden kaynaklanan tekli nükleotid polimorfizmi (SNP) [1] üzerine yoğunlaşır. Bu tek nükleotid değişiminden kaynaklanan varyasyonlar yaşayan bir organizmanın belirli hastalıklar geliştirmesine veya belirli hastalıklara savunmasız kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle SNP'lerin kanser [2], diyabet [3], kardiyovasküler hastalıklar [4] ve akıl hastalıkları[5] gibi karmaşık hastalıklarla ilişkisi araştırmalara konu olmaktadır [6].

SNP'lerin karmaşık hastalıklar ile ilişkisinin incelendiği çalışmalarda kullanılan veriler oldukça büyük miktarda ve çok boyutlu veriler olduğundan ilgili verilerin incelenmesinde veri madenciliği yöntemleri tercih edilmektedir. Karar Ağaçları [7], Bayes Ağları[8], Destek Vektör Makinaları[9] SNP'lerin karmaşık hastalıklarla ilişkilendirildiği çalışmalarda yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir.

Literatüre bakıldığında bu yöntemlerin, genom ilişkilendirme, genomlardan hastalık teşhis etme ve teşhis üzerindeki performanslarının birbirleri ile karşılaştırıldığı birçok çalışma görülebilir.

İlgili çalışmalarda kullanılan yöntemlerden biri olan Karar Ağaçları diğer yöntemlere göre daha basit, görsel olarak zengin ve daha az maliyetli olmalarıyla tercih edilmişlerdir. 2009 yılında yapılan bir çalışmada [10] hamilelikle gelişen hipertansiyon, 4529 hasta üzerinde 52 adet SNP kullanılarak incelenmiştir. Bu inceleme için ID3, ADTree ve C4.5 gibi farklı karar ağaçları kullanılmış

ve teşhis performansları karşılaştırılmıştır. Jiao ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada [11] otizm spectrum bozukluğu, 36 hasta ve 25 SNP kullanılarak incelenmiş, farklı karar ağacı modelleri ile destek vektör makinalarının karar verme performansları karşılaştırılmış ve birbirine yakın sonuçlar bulunmuştur. Göğüs kanserinin altında yatan SNP leri bulmak adına yapılan bir çalışmada [12] 258 hasta ve 32 SNP kullanılmış, karşılaştırılan karar ağaçları içerisinde en yüksek kesinlik ölçütünü C4.5 ağacı vermiştir.

GWAS çalışmalarında tercih edilen diğer bir veri madenciliği yöntemi olan destek vektör makinası (DVM) tip -2 Diyabet üzerinde yapılan bir çalışmada [13] 452 hasta, 456 kontrol, 87 gen ve 408 SNP üzerinde kullanılmış, DVM 12 gen üzerinde bulunan 14 adet SNP'yi hastalıkla ilgili olarak göstermiştir. Çoklu myeloma hastalığının erken teşhisi için 300 SNP'in kullanıldığı bir çalışmada DVM %71'lik kesinlik, %65'lik duyarlılık ve %77'lik seçicilik performansı göstermiştir [14]. Diğer bir erken teşhis çalışmasında ağız kanseri incelenmiş ve DVM %55,4 kesinlik sonucu ile %65.2 duyarlılık göstermiştir. DVM performansının diğer yöntemlerle karşılaştırıldığı bir çok çalışma literatürde bulunmaktadır. Bu çalışmaların birinde göğüs kanseri 174 hasta, 150 kontrol ve her birey için 45 tane genin üzerindeki 98 SNP incelenmiştir [15]. DVM, Bayes ağları ve karar ağaçlarının karşılaştırıldığı bu çalışmada performans sonuçları birbirine yakın olmuştur. Wei ve arkadaşları tip-1 diyabet üzerinde yaptıkları çalışmada [16] farklı DVM yöntemlerini karşılaştırılmış, sonrasında daha iyi performans gösteren doğrusal olmayan DVM farklı bir yöntem olan lojistik regresyon ile kıyaslanmıştır. Kıyaslama ROC eğrisi altında kalan alana göre yapılmış ve 0,86 – 0,89 arasında değişen duyarlılık, 0,85 – 0,88 seçicilik değerleri ile doğrusal olmayan DVM öne çıkmıştır.

Bu yöntemlerin yanı sıra seçilen bir ana yöntemin genetik algoritma ile optimize edildiği genetik evrimli modeller [17,18] ve birden fazla ana yöntemin birleştirildiği hibrit modeller [19] de kullanılmaktadır.

Makaleye konu olan bu çalışmada, GWAS çalışmalarında kullanılan temel veri madenciliği yöntemlerinin teşhis performansları karşılaştırılmıştır. İlgili karşılaştırma için 1261 kişiden oluşan, her kişiye ait 600.000 SNP ve 12 adet fenotip bilgisinin yer aldığı prostat kanseri veri kümesi kullanılmıştır.

2. Materyal

Çalışmada kullanılan veri kümesi NCBI¹'in dbGaP veri tabanındaki phs000306 numaralı çok etnikli prostat kanseri veri kümesinden² örneklem alınarak oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kümede 628 sağlıklı, 632 hasta yer almakta ve her bireye ait 600.000 SNP ve 20 adet fenotip bulunmaktadır. Veri kümesindeki bireylerin 358'i Afro Amerikan, 227'si Japon ve kalan 675'i Latin etnik kökenindedir.

2.1 Veri Ön İşleme

Genom ilişkilendirme çalışmalarında elde edilen SNP sayısı çok olduğunda analizi daha anlamlı hale getirmek için boyut indirgeme yöntemleri kullanılarak temsili SNP alt kümesi oluşturmak literatürde oldukça sık başvurulan bir yöntemdir [20]. İlgili çalışmada kullanılan veri kümesindeki SNP sayısının indirgenerek temsili SNP alt kümesinin oluşturulması için iki adımlı bir boyut indirgeme yapılmıştır. İlk adımda hastalıkla ilişkisi belirli bir kuvvet değerinin üzerinde olan SNP'lerin seçimi için genom ilişkilendirme çalışmalarında kullanılan bir açık kaynak kod aracı olan PLINK³ tercih

edilmiş ve ilişki kuvveti için sınır değer $p < 0,005$ olarak belirlenmiştir. Bu adımda veri kümesindeki SNP sayısı 22.848'e indirgenmiştir. İkinci adımda ise METU-SNP [21] aracının Analitik Hiyerarşik İşleme bileşeni kullanılarak elde edilen SNP'ler içerisinde biyolojik anlamlılığı en yüksek SNP'ler seçilmiş ve bu sayede oluşan son temsili SNP alt kümesinde kişi başına incelenen SNP sayısı 2710'a indirgenmiştir.

Eldeki 20 adet fenotip özneteliğinden 8'i çok fazla bilinmeyen değer içerdiğinden çalışmadan çıkarılmıştır.

3. Metod ve Bulgular

Bu çalışmada SNP'lerin karmaşık hastalıklarla ilişkilendirilmesi ve teşhisinde veri madenciliği yöntemlerinin, çok etnikli prostat kanseri veri kümesi üzerindeki başarımlarını karşılaştırılmıştır. Seçilen her bir yöntemin, alandaki öğrenme metodolojisinin literatürde yaygın kullanılan bir temsilcisi olması amaçlanmıştır. Bu bağlamda tembel öğrenme (Lazy Learning) için K-En Yakın Komşu (KNN), özyineli mantıkla çalışan Karar Ağacı (KA), olasılıksal metod olarak Naive Bayes (NB), olasılıksal olmayan model ve doğrusal olmayan verilerin sınıflandırması için Destek Vektör Makinası (DVM) seçilmiştir.

İlgili yöntemlerin uygulaması için Java tabanlı bir veri madenciliği aracı olan ve literatürdeki uygulamalarda da tercih edilen [22] Rapid Miner'ın 5.3 sürümü kullanılmıştır.

Başarımlar ölçümleri için ayrı bir test kümesi bulunmadığından, test edilen her yöntem için elde edilen veri kümesi üzerinde 10 katmanlı çapraz geçerlilik testi uygulanmıştır.

3.1 Karar Ağacı ve Bulguları

Karar ağaçları literatürde ikili sınıflama için oldukça tercih edilen bir yöntemdir [23]. Bu tercih altındaki en büyük etmenler gürültü

¹ The National Center for Biotechnology Information

² Multi Ethnic Genome Wide Scan of Prostate Cancer version 2

³ <http://pngu.mgh.harvard.edu/~purcell/plink/index.shtml>

toleransı, düşük hesaplama ihtiyaçları, uygulama kolaylığı ve sağladığı görsellik ile kolay yorumlanabilirliğidir [24].

Bu yöntemde elde edilen her öznelik sınıflama problemini ayırma gücü açısından öznelik olarak test edilir ve bilgi kazancı en yüksek olan öznelik dallanma için seçilir [25].

Karar Ağacı yapısında başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden birisi dallanmanın yapılacağı öznelik seçiminde kullanılan bilgi kazancı hesaplama yöntemidir. Bu adımda bilgi kazancı (Information Gain) kullanıldığında fazla sayıda kategorik değer içeren öznelikler adına bir taraf tutma olduğu bilinmektedir [25]. Bunu engellemek adına ayırım kriteri olarak bilgi kazancı oranı (Information Gain Ratio) kullanılmıştır. Dallanma yapısı en düşük eleman sayısı 4 ve yaprak oluşması için gereken en düşük eleman sayısı ise 2 olarak belirlenmiştir. Bu şekilde oluşturulan KA modelinin başarımları Tablo-1’de sunulmuştur.

Tablo-1: Karar Ağacı Başarımları Değerleri

Başarımları Kriteri	Değer
Kesinlik	% 69.84
Duyarlılık	% 72.58
AUC	0.809

3.2 K-En Yakın Komşu ve Bulguları

Bu yöntemde, sınıf bilgileri bilinen örnekler n boyutlu uzayda temsil edilir [26]. Sınıf bilgisi bilinmeyen yeni bir örnek geldiğinde, bu örneğe en yakın k sayıdaki komşu örnek bulunur, ve yeni örnek bu komşular içerisinde en yoğun bulunan sınıfa atanır [26].

KNN algoritmasında kurulan modelin elde edilen veri setini ezberleme veya yetersiz öğrenme gibi olumsuz koşullara yakalanmaması için K sayısının belirlenmesi oldukça kritiktir. Bu sayının belirlenmesi için farklı yöntemler bulunmaktadır [27,28]. Ancak uygun K sayısının belirlenmesi başlıca ayrı bir çalışma konusu olup makaledeki kapsamın dışında

tutulmuştur. Yapılan çalışmada K sayısı için (2-5) aralığı verilmiş, başarımları performansı en yüksek olan model $K=3$ olduğunda elde edilmiştir. İlgili modelin başarımları değerleri Tablo-2’de sunulmuştur.

Tablo-2: K - En Yakın Komşu Başarımları Değerleri

Başarımları Kriteri	Değer
Kesinlik	% 60.32
Duyarlılık	% 56.45
AUC	0.754

3.3 Naive Bayes ve Bulguları

Adının belirttiği üzere bu yöntem Bayes Teoremi’ne dayanmaktadır. Bu teorem belirli koşullar var olduğunda bir sonucun oluşma olasılığını gösterir. Yöntemin basitliği, elde edilen özneliklerin birbirinden bağımsız olduğunu kabul etmesindedir [29]. Bu kabul çoğu zaman gerçek örnekler için geçerli olmasa da ilgili yöntem daha karmaşık diğer yöntemlere yakın bir başarımları performansı sergileyebilmektedir [30].

Naive Bayes yönteminin çok etnikli prostat kanseri veri kümesi üzerindeki başarımları değerleri Tablo-3’de sunulmuştur.

Tablo-3: Naive Bayes Başarımları Değerleri

Başarımları Kriteri	Değer
Kesinlik	% 68.75
Duyarlılık	% 82.35
AUC	0.698

3.4 Destek Vektör Makinası ve Bulguları

Vapnik [31] tarafından geliştirilen DVM, farklı sınıflara ait örnekleri birbirinden ayırabilecek ve bu sınıflara en uzak mesafede olacak hiperdüzlemi bulmaya çalışır.

DVM uygulamalarında modelin başarılı bir performans sergilemesi için kullanılan çekirdek fonksiyonunun türü, sınıflar arasındaki sınırın uzaklığını belirleyen C katsayısı ve karar sınırının şeklini belirleyen Γ katsayısının iyi ayarlanması gerekmektedir [32].

Yapılan uygulamada çekirdek fonksiyonu olarak benzer veri kümeleri üzerindeki diğer çalışmalarda sıklıkla tercih edilen [16,33] radyal temelli fonksiyon kullanılmıştır. C ve Γ katsayıları sırası ile 10 ve 10^{-3} olarak belirlenmiştir [19]. Modelin başarımları kriterleri Tablo-4’de sunulmuştur.

Tablo-4: Destek Vektör Makinası Başarımları Değerleri

Başarımları Kriteri	Değer
Kesinlik	% 72.46
Duyarlılık	% 71.34
AUC	0.829

3.5 Karşılaştırmalı Bulgular

Yapılan bu çalışmada GWAS çalışmalarında tercih edilen makina öğrenme yöntemlerinden Karar Ağacı, En Yakın Komşu, Naive Bayes ve Destek Vektör makinasının çok etnikli prostat kanseri verisi üzerindeki başarımları performansları test edilmiştir. İlgili yöntemlerin kesinlik, duyarlılık ve AUC performans değerlerinin karşılaştırılması Tablo-5’de sunulmuştur.

Tablo-5: Yöntemlerin başarımları kriterleri karşılaştırması

Başarımları Kriteri	Yöntem			
	KA	KNN	NB	DVM
Kesinlik (%)	69.84	60.32	68.75	72.46
Duyarlılık (%)	72.58	56.45	82.35	71.34
AUC	0.809	0.754	0.698	0.829

4. Sonuç ve Öneriler

Bütünsel genom ilişkilendirme çalışmalarından elde edilen tekli nükleotid polimorfizmleri bir bireyin belirli hastalıklara karşı zayıf olmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle SNP’lerin hastalıklarla ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda günümüzde hız kazanmıştır. Bu çalışmalarda incelenen veriler oldukça yüksek miktarda ve çok boyutlu olduğundan ilgili verilerin analizinde

veri madenciliği yöntemleri sıklıkla tercih edilmektedir. Yapılan çalışmalarda hemen her kullanılan yöntemin diğerlerine göre avantaj ve dezavantajları olduğu görülmüş, her duruma uygun standart yöntem bulunamamıştır [34].

Buradan yola çıkarak GWAS çalışmalarında literatürde sıkça tercih edilen veri madenciliği yöntemleri olan KNN, KA, NB, DVM’nin başarımları kriterleri çok etnikli prostat kanseri veri kümesi üzerinde test edilmiştir. Kesinlik, duyarlılık ve AUC değerlerine göre yapılan bu karşılaştırmada DVM kesinlik ve AUC değerleri bakımından en üstün yöntem olarak karşımıza çıkarken, duyarlılık açısından en yüksek performansı NB vermiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde DVM’nin yüksek performans vermesi şaşırtıcı değildir. Bu yöntemin doğrusal olarak ayrılmayan sınıflama problemlerinde iyi performans verdiği, benzer yöntemler arasında da global optimum değere en çok yakınsayan yöntem olduğu bilinmektedir [35,36].

Her ne kadar ilgili yöntemlerin gösterdikleri sınıflama performansları elde edilen veri türüne, sınıflama problemine göre değişiklik gösterse de yüksek performans gösterme potansiyeli olan yöntemlerin [19]’deki şekilde hibrit olarak kullanılması veya bu yöntemlerde kullanılan parametrelerin evrimsel algoritmalar ile optimize edilmesi [37,38] ile başarımları kriterleri daha da yükeltilebilir.

5. Teşekkür

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2014-286”



6. Kaynaklar

[1] Alain Vignal, et al. "A review on SNP and other types of molecular markers and their use in animal genetics." **Genet. Sel. Evol**, 34: 275-305 (2002)

[2] Douglas F. Easton, Rosalind A. Eeles "Genome-wide association studies in cancer." **Oxford Journals Life Sciences and Medicine Human Molecular Genetics**, 17(R2): R109-R115 (2008)

[3] Reddy MV, et al. "Association between type 1 diabetes and GWAS SNPs in the southeast US Caucasian population." **Genes Immun**, 12 (3):208–12 (2011)

[4] G. Lettre, et al. "Genome Wide Association Study of Coronary Heart Disease and Its Risk Factors in 8,090 African Americans: The NHLBI CARE Project." **Plos Genetics**, 7(2) (2011)

[5] Mina Ryten, Danyah Trabzuni and John Hardy. "Genotypic analysis of gene expression in the dissection of the aetiology of complex neurological and psychiatric diseases". **Oxford Journals Life Sciences Briefings in Functional Genomics**, 8(3): 194-198 (2009)

[6] John Hardy and Andrew Singleton. "Genomewide Association Studies and Human Disease". **N Engl J Med**, 360:1759-1768 (2009)

[7] Anunciação O, et al.. "A Data Mining Approach for the Detection of High-Risk Breast Cancer Groups". In: Rocha, M.P, et al. editors. **Advances in Bioinformatics**. Berlin Heidelberg: Springer. pp. 43–51 (2010)

[8] Xia Jiang, M. Michael Barmada, Shyam Visweswaran. "Identifying Genetic Interactions in Genome-Wide Data Using

Bayesian Networks." **Genet Epidemiol**, 34(6): 575–581 (2010)

[9] Abeel T, et al.. "Robust biomarker identification for cancer diagnosis with ensemble feature selection methods." **Bioinformatics**, 26(3):39239–8 (2010)

[10] Linda Fiaschi et al.. "A Framework for the Application of Decision Trees to the Analysis of SNPs Data". **IEEE Symposium on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology, CIBCB '09**: 106 – 113 (2009)

[11] Jiao Y et al.. "Predictive models for subtypes of autism spectrum disorder based on single nucleotide polymorphisms and magnetic resonance imaging". **Advances in Medical Sciences**, 56: 334-342 (2011)

[12] Orlando Anunciacao et al.. "A Data Mining Approach for the Detection of High-Risk Breast Cancer Groups". **Advances in Bioinformatics - 4th International Workshop on Practical Applications of Computational Biology and Bioinformatics**. (2010)

[13] Hyo-Jeong Ban, et al.. "Identification of Type 2 Diabetes-associated combination of SNPs using Support Vector Machine." **BMC Genetics**, 11:26 (2010)

[14] M. Waddell et al.. "Predicting Cancer Susceptibility from SingleNucleotide Polymorphism Data: A Case Study in Multiple Myeloma". **KDD conference. Proceedings of the 5th international workshop on Bioinformatics**. (2005)

[15] Jennifer Listgarten, et al.. "Predictive Models for Breast Cancer Susceptibility from Multiple Single Nucleotide Polymorphisms". **Clinical cancer reseach**, 10: 2725–2737. (2004)

[16] Zhi Wei et al.. "From Disease Association to Risk Assessment: An Optimistic View from Genome-Wide Association Studies on Type 1 Diabetes". **Plosone**, 5(10) (2009)

[17] Stephen D Turner, Scott M Dudek, Marylyn D Ritchie "ATHENA: A knowledge-based hybrid backpropagation-grammatical evolution neural network algorithm for discovering epistasis among quantitative trait Loci.". **BioData Mining** 3:5 (2010)

[18] Jesús K. , et al.. "GPDTI: A Genetic Programming Decision Tree Induction method to find epistatic effects in common complex diseases". **Bioinformatics**, 123(13):i167-74 (2007)

[19] Yücebaş SC, Aydın Son Y. "A Prostate Cancer Model Build by a Novel SVM-ID3 Hybrid Feature Selection Method Using Both Genotyping and Phenotype Data from dbGaP." **PLoS ONE** 9(3): e91404 (2014)

[20] Nina Zhou and Lipo Wang. "Effective selection of informative SNPs and classification on the HapMap genotype data.". **BMC Bioinformatics**, 8:484 (2007)

[21] Ustüinkar G, Aydın Son Y. "METU-SNP: an integrated software system for SNP-complex disease association analysis." **J Integri Bioinform**, 8(1):187 (2011)

[22] Magdalena Graczyk, Tadeusz Lasota, Bogdan Trawiński. "Comparative Analysis of Premises Valuation Models Using KEEL, RapidMiner, and WEKA." **Computational Collective Intelligence. Semantic Web, Social Networks and Multiagent Systems. Lecture Notes in Computer Science**, 5796: 800-812 (2009)

[23] Rokach, L., Maimon, O. "Top-down induction of decision trees classifiers." **IEEE**

Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews 35(4):476- 487 (2002)

[24] Rodrigo Coelho, et al.. "Survey of Evolutionary Algorithms for Decision-Tree Induction." **IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part C: Applications And Reviews**, 42(3) (2012)

[25] J.R. Quinlan. "Induction of Decision Trees." **Machine Learning**. 1(1):81-106 (1986)

[26] Nitin Bhatia, Vandana. "Survey of Nearest Neighbor Techniques" (**IJCSIS International Journal of Computer Science and Information Security**, 8(2) (2010)

[27] Hall P, Park BU, Samworth RJ. "Choice of neighbor order in nearest-neighbor classification". **Annals of Statistics**, 36(5): 2135–2152 (2008)

[28] Nigsch f., et al.. "Melting point prediction employing k-nearest neighbor algorithms and genetic parameter optimization". **Journal of Chemical Information and Modeling**, 46(6): 2412–2422 (2006)

[29] Rish, Irina. "An empirical study of the naive Bayes classifier." **IJCAI Workshop on Empirical Methods in AI**. (2001)

[30] P. Domingos and M. Pazzani. "On the optimality of the simple Bayesian classifier under zero-one loss". **Machine Learning**, 29:103–130 (1997)

[31] Corinna Cortes, Vladimir Vapnik. Support-vector networks." **Machine Learning**, 20(3):273-297 (1995)

[32] Ben-Hur A, Weston. "A User's Guide to Support Vector Machines." **J. Methods Mol Biol.**,609:223-39(2010)



[33] Lung-Cheng Huang, Sen-Yen Hsu and Eugene Lin. "A comparison of classification methods for predicting **Chronic Fatigue Syndrome based on genetic data.**" **Journal of Translational Medicine**, 7(81) (2009)

[34] Solomon K. Musani, et al.. "Detection of Gene - Gene Interactions in Genome-Wide Association Studies of Human Population Data". **Hum Hered**, 63:67-84 (2007)

[35] Rong Xiao, Jicheng Wang ; Fayan Zhang. "An approach to incremental SVM learning algorithm.". 12th **IEEE Proceedings on Tools with Artificial Intelligence**, ICTAI 268-273(2010)

[36] Muller, K., et al.. "An introduction to kernel-based learning algorithms." **IEEE Transactions on Neural Networks** 12(2): 181-201(2001)

[37] Alison A. Motsinger, et al.. "Understanding the Evolutionary Process of Grammatical Evolution Neural Networks for Feature Selection in Genetic Epidemiology." **Proc IEEE Symp Comput Intell Bioinforma Comput Biol**. 1(8) (2006)

[38] Sushamna Deodhar and Alison Motsinger. "Grammatical Evolution Decision Trees for Detecting Gene-Gene Interactions." **BioData Mining**, 3:8 (2010)

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Şehircilikte Kullanılması: İnceleme ve Ön Ürün

Aslıhan Arslan, Uğur Özcan, Enis Karaarslan
arslanaslihan01@gmail.com, ugurozcan108@gmail.com, enis.karaarslan@mu.edu.tr
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Özet: Gerçeklik

Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality), mobil cihazların algıladığı gerçek dünya görüntüsünün ses, fotoğraf, grafik ve GPS verileri ile zenginleştirilerek verilmesidir. Gerçekliğin, bilgisayar tarafından geliştirilmesi ve arttırılmasıdır. Günlük hayatta birçok alanda kendini göstermeye başlayan Artırılmış Gerçeklik uygulamaları, şehircilik alanında da kendini göstermeye başlamıştır. Bu çalışma kapsamında bu teknolojiyi kullanan bir prototip uygulama geliştirilmiştir. Bir şehircilik uygulaması olarak Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Kampüs uygulamasının prototipi gerçekleştirilecektir. Bu uygulamada; kampüsün önemli noktalarının konumlanması ve tanıtılması hedeflenmektedir. Böylece aranan yerlerin kolay bulunması ve o yer hakkında ayrıntılı bilgi sağlanması gibi imkanlar sunulacaktır. Yapılacak olan prototip uygulamanın GoogleMap ve GPS verileri ile zenginleştirilmesi hedeflenmektedir. Böylece kullanıcıya bulunduğu şehirde daha fazla bilgi ve görsel içerik sunulabilecektir.

Anahtar Kelimeler: artırılmış gerçeklik, sensör tabanlı artırılmış gerçeklik, mobil bilişim, şehircilik.

Abstract: Augmented Reality applications that real-world environment is enriched with sound, images, graphics and GPS data is created the view. Augmented Reality is improvement and enhancement of the reality by the computer. These applications have been started to use in the town planning as have shown in many areas of daily life. In this study, a prototype application was developed using this technology. As a town planning application Muğla Sıtkı Koçman University Campus application will be made. In this application, the special points positioning and introducing of campus is aimed. So, easy to find the places is searched and will be provided facilities such as the provision of detailed information about that place. The prototype is planned to be made enrichment with Google Maps and GPS data is aimed. So, detailed information and visual contents can be represented to user.

Keywords: augmented reality, sensor-based augmented reality, mobile computing, town planning

1. Giriş

Hızla gelişen mobil teknoloji sayesinde yeni uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Artırılmış Gerçeklik de bunlardan biridir. Kurt ve Güngör'e göre, artırılmış gerçeklik uzun yıllardır kullanılan bir tekniktir fakat günümüzde bu tür uygulamalar yeni artış göstermektedir[1]. Artırılmış gerçeklik(AR) gerçek zamanlı olarak kullanıcının çevresi ile dijital bilginin bütünleşmesidir [3]. Artırılmış gerçekliği seçmemizdeki en büyük unsur gerçek dünya ile sanal dünyanın bir arada, gözle görülebilir bir şekilde kullanılıyor olmasıdır. Artırılmış gerçeklik cihazın kameradan aldığı Görüntüye yapılan ekler ile gerçekleşmektedir. Artırılmış gerçekliğin kullanıldığı ortamlar genellikle tabletler, akıllı telefonlar ve bilgisayarlardır[4].

Artırılmış gerçeklik günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Eğitim, askeri, oyunlar, eğlence ve sosyal ortamlar bunlardan bir kaçıdır. Bu teknolojinin şehircilikte kullanımında birçok uygulama alanı vardır. Bir sokağı uygulamamıza tanıttıktan sonra aldığımız bilgiler, grafikler buna örnek olarak gösterilebilir. Hiç bilmediğimiz bir şehirde dolaşırken sokakların, binaların, alışveriş merkezlerinin ve buna benzer birçok yerin nerede olduğunu bu uygulama sayesinde görsel bir şekilde öğrenebiliriz.

Bu çalışmada ilk bölümde Artırılmış Gerçeklik ile ilgili temel kavramlar ele alınmıştır. Sonraki

bölümde; uygulama örnekleri ve bu çalışma kapsamında geliştirilen prototip yazılımın detaylarına yer verilecektir.

2. Temel Kavramlar

Bu bölümde mobil bilişim, artırılmış gerçeklik ve şehircilikte kullanımı ele alınacaktır.

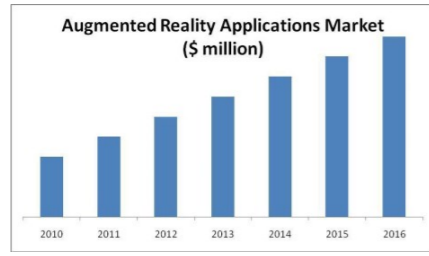
Mobil Bilişim

Mobil bilişim kablosuz LAN, bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tablet PC ve PDA'lar gibi teknoloji ve cihazları kapsar. Temelde hayatınızı kolaylaştıran, iş arkadaşlarınızla ve dostlarınızla iletişim kurmanızı sağlayan ya da işinizi daha etkili hale getirmenizi sağlayan, uygulamaları kullanmamız için ortam sağlayan her cihaz mobil bilişimin bir parçasıdır[5].

2.1 Artırılmış Gerçeklik

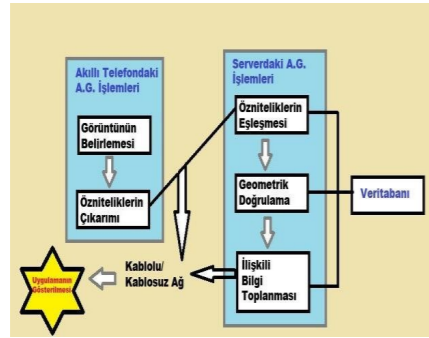
Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality) fiziksel dünyanın sanal ile gerçek zamanlı olarak bütünleştirilerek aynı kadrada bulunmasını hedefleyen teknolojidir[6]. Şekil 1'de de artırılmış gerçeklik uygulamalarının yıllara göre artan pazar payları verilmektedir.[2]





Şekil 1: Artırılmış Gerçeklik uygulamasının yıllara göre artan pazar payları [2].

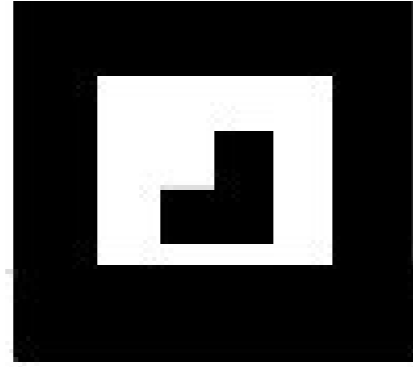
Şekil 2'de AR uygulamalarının genel olarak çalışma mantığı gösterilmiştir.



Şekil 2: Artırılmış Gerçeklik uygulamasının basit çalışma yapısı. [15]

Artırılmış Gerçeklik tasarlanırken işaretleyici(marker) kullanımına göre iki kategoriye ayrılarak tasarlanır:

- **İşaretleyiciyle(Marker based):** Görüntü tanımlama yani daha önceden kaydedilmiş görüntü, animasyon ve film parçaları vardır. Şekil 3'de görüldüğü üzere basit artırılmış gerçeklik işaretleyicileri genellikle beyaz üzerine siyah karelerden oluşan barkodlardır. Daha ayrıntılı işaretleyiciler kameranın algılayabileceği daha sade resimler sayesinde de yaratılabilir, Görüntülerde siyah ve beyaz olma zorunluluğu yoktur.
- **İşaretleyicisiz(Markerless):** Görüntü tanımlama yoktur. Şekil 4'te bir örneğinin görüldüğü üzere Görüntü internet ya da belirli bir konum üzerinden (GPS kullanımı ile) toplanır. İşaretleyicisiz uygulamalar, işaretleyici kullanılan uygulamalara göre daha etkileşimlidir [7].



Şekil 3: Basit bir işaretleyici[7].



Şekil 4: İşaretleyicisiz kullanılan bir uygulama [7].

GPS yani Küresel Konumlama Sistemi ile dünya üzerindeki herhangi bir yerin konumunu rahatlıkla bulabiliriz. Bahsedeceğimiz diğer bir kavram olan Gyro Sensörü ise akıllı telefonlarda bulunan bir sensördür ve telefona vermiş olduğumuz hareketi yeryüzüne göre algılayarak hareketi simule eder[8].

GPS'in uygulamamıza entegre edilmesi sayesinde şehirdeki çoğu bina, sokak ve parkların konumunu rahatlıkla bulmamız mümkün olacaktır. Gyro sensörü açısal hızı algılayarak cihazın çapraz, ters, düz şeklindeki hareketlerini çözümler[8]. Gyro sensörü sayesinde açısal hızı ve ivmeyi de hesaplayarak uygulamamızın görüntüyü tanımlamasına olanak sağlarız. Şehircilikte Artırılmış Gerçekliğin Kullanımı Şehircilik(town planning), doğal çevrenin genişletilmesi ve ihtiyaçlara uygun tasarlanması, çevrenin kullanımı ve korunması, ulaşım ve haberleşmenin sağlanması vb. gibi faaliyetleri kapsayan kapsayan teknik, iktisadi ve politik planlamalardır[9].

Vatandaşlara daha iyi hizmet sunulması ve şehrin tanıtımı açısından artırılmış gerçeklik uygulamaları şehircilik açısından çok önemli bir konuma gelmiştir. Teknoloji bakımından gelişmiş şehirlerde bu uygulamalar oldukça yaygındır. Türkiye'de artırılmış gerçeklik uygulamaları şehircilik alanında şu an çok yaygın olmasa da yavaş yavaş gelişme göstermektedir.

Şehrin önemli noktalarının daha kolay bulunmasının yanı sıra artırılmış gerçeklik uygulamaları, şehirdeki eski mimari yapıların yeniden canlandırılması, gerçeğe uygun olarak daha kolay inşa edilmesini de sağlar[10].



Şekil 5: Artırılmış Gerçeklik ile yeniden inşa edilen eski yapı [10].

Şehircilik için Artırılmış Gerçeklik Uygulama Örnekleri olarak şu uygulamalar incelenmiştir:

- **Junaio:** 3G ve 4G mobil cihazlar için tasarlanmış bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Junaio uygulamasında dağıtılan içerikler sözde kanallar sayesinde düzenlenmektedir. Bir kanal API, ConnectAR, BuildAR gibi üçüncü parti araçları ile oluşturulabilir. Kanallar Junaio uygulamasının arkasında sunucu altyapısına yüklenen Metaio bulutu vardır(Metaio cloud). Kullanılan API ise AREL yani artırılmış gerçeklik keşfetme dili üzerine kurulu olup HTML5, XML, ve Javascript gibi web teknolojilerine izin verir[11].
- **Layar:** İvmeölçer, dahili kamera, pusula ve GPS'in bir araya gelmesiyle kullanıcının konumu ve çevresini belirler. Uygulama, coğrafi konumu ve çeşitli veri formlarını ayrı bir katmana ekleyerek bilgileri kamera Görüntüsü üzerine yansıtır. Layer Blippar grubunun bir bölümüdür. Layer ve Blippar uygulamaları 46 milyonun üzerinde indirilmiştir.[12]
- **Wikitude:** Bu uygulamanın çalışma şekli diğer artırılmış gerçeklik uygulamalarında da olduğu gibi kullanıcının konumunun GPS ya da Wifi, ivmeölçer ve pusulanın birlikte kullanılmasıyla. Bu şekilde kullanıcının bulunduğu konumdaki sokaklar, binalar, cafe ve restoranlar gibi birçok yerin bulunmasına olanak sağlar.
- **Nokia city lens:** İşaretleyici(marker) kullanımı ile oluşturulan bir uygulamadır. Qr code sayesinde bulunulan مکانı öğrenmemizi sağlar.

3.Uygulama

Bu çalışmada geliştirilmekte olan yazılımla, kullanıcının bulunduğu şehirdeki belirli noktalara yardım almaksızın rahatça ulaşmasıdır. Ulaşılabilecek yerler ise gitmek istediği hastane, cafe, müze gibi lokasyonlardır. Bunu sağlamak için kamera bağlantısı, gps ve

artırılmış gerçeklik(augmented reality) teknolojisi kullanılacaktır.

Bizim mobil uygulamamızda işaretleyici olmadan kullanılan bir uygulama geliştirilecektir. Bu şekilde çok fazla kayıtlı veri kullanmadan, yazılımlar sayesinde daha kullanışlı bir uygulama oluşturulacaktır.

3.1 Kullanılan Yazılım ve Donanım

Proje, Android Studio ortamında Java dilinde gerçekleştirilecektir. Donanım olarak LG Nexus 5 Android telefon ve Nexus 7 tablet kullanılacaktır.

3.2 Geliştirilen Prototip Yazılım

Geliştirilen prototip yazılımda öncelikle kullanıcıdan telefonunun konum bilgisi istenecektir. Daha sonra Android telefonun kamera bağlantısı üzerinden GoogleMaps ve GPS ile bölge tanımlaması yapılarak bölge hakkında yer bilgisi alınacaktır. Google API ve Android'in kendi kütüphaneleri ile açık kaynak AR SDK- ları(BeyondAR, LibreGeoSocial, Mixare[16]) seçilerek en uygun olanın kullanılıp, çeşitli algoritmalar ile görsel olarak kullanıcıya sunulacaktır.

Prototip yazılım için yapılan ilk taslak tasarımlar tamamlanmıştır. Şekil 6'da görüldüğü üzere, uygulama kullanıcıdan telefonunun konum bağlantısını açmasını ister ve uygulama açıldığı zaman sol üst köşede bir radar çıkar. GPS ile bölge tanımlaması yapıldıktan sonra bulunan yerler kamerada görünür. Kampüs girişinden örnek bir ekran görüntüsü Şekil 7'de, kampüs içerisinden örnek bir ekran görüntüsü Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 6 : Kullanıcıdan istenen konum bilgisi bölge tanımlaması yapıyor.



Şekil 7 :Algoritmalar yardımıyla GPS verileri kullanılarak kullanıcıya bölge tanıtımı yapılıyor.



Şekil 8 : Kampüs icinden başka bir örnek.

4.Sonraki Çalışmalar ve Sonuç

Bu çalışma kapsamında planlananlar hayata geçtikten sonraki aşamalar: içeriğin daha da zenginleştirilmesi, sosyal medya kanallarından veri çekilmesi, sesli uyarı balonları eklenmesi, kullanıcının yer ile ilgili daha fazla fotoğraf görebilmesi planlanmaktadır. İlerleyen aşamalarda da Google Cardboard[14] ile artırılmış gerçekliği birleştirip daha kompleks bir uygulama yazılması planlanmaktadır. Teşekkürler: Çalışmalarımızda bitirme tezinden[13] yararlandığımız Çağrı Tacıyıldız'a teşekkür ederiz.

5.Kaynaklar:

- [1] Güngör,C., Kurt, M.(2014) Mobil Cihazlarda Gorsel Arttırılmış Gerçeklik Algısının 3 Boyutlu Kırmızı-Camgobegi Gozlükler İle Arttırılması
- [2] Churchill, S.(2012), New Augmented Reality Apps, <http://www.dailywireless.org/2012/12/17/new-augmented-reality-apps/>, 20 Ekim 2015 tarihinde erişildi.
- [3] Rouse, M.(2015) What Is Augmented Reality, <http://whatis.techtarget.com/definition/augmented-reality-AR>, 20 Ekim 2015 tarihinde erişildi.
- [4]Çetinkaya,H.H.,Akçay M.(2013) Eğitim Ortamlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları, <http://whatis.techtarget.com/definition/augmented-reality-AR>

[5] SearchMobileComputingStaff (2003), What's mobile computing?, <http://searchmobilecomputing.techtarget.com/answer/What-is-mobile-computing>, 19 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[6] Özarslan, Y. (2011). Öğrenen İçerik Etkileşiminin Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmesi.5th International Computer and Instructional Technologies Symposium Proceedings Book. Elazığ: ICITS, ss. 726-729

[7] Katiyar A., Kalra K. and Garg C. (2015), Marker Based Augmented Reality<http://www.krishisanskriti.org/>

[8] Tho-Ek (2014) GyroSensorü nedir? Ne işe yarar?, 22 Ekim 2015 tarihinde erişildi.<http://www.dolubilgi.com/gyro-sensoru/>

[9] McGill.CA (2015), About Urban Planning, McGill University, <https://mcgill.ca/urbanplanning/planning>

[10] Caroline Blondeau-Morizot, S. (2011), Maior Ecclesia – Cluny and la réalité augmentée, <http://onditmedievalpasmoyenageux.fr/maior-ecclesia-cluny-la-?-realite-augmentee/>

[11] Metaio GmbH(2009), Junaio, <https://en.wikipedia.org/wiki/Junaio> ,22 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[12] Layar, <https://www.layar.com/about/>, 21 Ekim 2015 tarihinde erişildi.

[13] Taçyıldız,Ç. (2015), Mobile Environmental Identification System Based on Augmented Reality and Map Techniques, Muğla S.K.Ü. Bilgisayar Mühendisliği Bitirme Tezi

[14] Google Cardboard, <https://www.google.com/get/cardboard/>, 1 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[15] Jong-Moon,C. (2015), <https://www.coursera.org/learn/iot-augmented-reality-technologies/lecture/uUhzh/ar-technology>, 1 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

[16] Augmented Reality SDK Comparison(2015), <http://socialcompare.com/en/comparison/augmented-reality-sdks>, 1 Kasım 2015 tarihinde erişildi.

Esnek Web Arayüzü Tasarlanması Üzerine Bootstrap İle Bir Uygulama

Veli Özcan Budak ¹, Murat Gezer ²

¹ Kırklareli Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Kırklareli

² İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

veliozcanbudak@gmail.com, мурat.gezer@gmail.com

Özet: Teknolojinin en önemli ürünlerinden biri olan World Wide Web (www)'in hızlı büyümesinden dolayı bu platform üzerindeki web sayfaları günlük yaşamımızda sürekli kullandığımız bir teknoloji ürünü olarak hayatımızda yer etmektedir. Web sayfalarını geliştiren yazılımcıların da bu büyümeye paralel olarak kendilerini geliştirmeleri bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu araştırmada web sayfası geliştiricilerin yönetim sistemlerinde kullanabilmeleri amacıyla arayüz yapısı tasarlamaya yönelik olarak bir prototip geliştirilmiştir. Tasarlanan bu prototipin, web içerik geliştiricilerinin arayüz yapısı tasarlama noktasında kendi yönetim sistemlerinde kullanabilecekleri bir araç olacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda bu prototip sayesinde herhangi bir kodlama bilgisine ihtiyaç duymadan da sistemi kullanacak kişilere kolay kontrol edilebilir bir arayüz yapısı tasarlama olanağı sunulabilir.

Anahtar Sözcükler: Esnek Web Tasarımı, Mobil Cihaz, PHP, MySQL, Bootstrap, CSS

An Application By Bootstrap Over Designing Responsive Web Interface Structure

Abstract: Because of the rapid growth of World Wide Web (www) which is one of the most important product of technology, the web pages on this platform leaves a mark in our lives as a technology product which we use in our daily lives continuously. Programmers which improve web pages have to improve themselves correspondingly, as well. In this research, a prototype has been improved intended for designing interface structure, for the purpose of being able to be used in the management systems by developers. It is believed that the prototype designed within this research will be a tool which web developers will be able to use in their management system on the point of designing interface structures of web contents. At the same time, thanks to this prototype, it is possible to provide the service of designing an interface structure for the individuals who will use this system without any requirement coding knowledge.

Keywords: Responsive Web Design, Mobile Device, PHP, MySQL, Bootstrap, CSS

1.Giriş

2005 yılında ilk olarak Tim O'Reilly tarafından dile getirilen Web 2.0 [7] teknolojisinin gelişimiyle beraber dünya üzerinde Internet ile birbirine bağlı olan kullanıcıların günlük yaşamlarında sıklıkla kullandıkları uygulamalar gittikçe sayısını arttırmaktadır. Bu uygulamaların ortaya çıkarılmalarındaki temel amaç hitap ettiği kullanıcıların ihtiyacına yönelik olarak günlük hayatı daha pratik hale getirmektir. Bu uygulamalar sayesinde dünyanın neresinde olursak olalım mesafe tanımsızın istediğimiz yere bağlanıp iletişim kurabilme, her konuda sınırsız bilgi havuzuna ulaşabilme, hayranı olduğumuz bir sanatçının albümlerine ulaşip dinleyebilme, video izleyebilme, banka hesaplarımızı oturduğumuz yerden organize edebilme, vb. bir sürü işlemleri gerçekleştirebilmemiz mümkündür. 1960'lı ve 1970'li yıllar itibariyle hayatımıza giren Internet [4], 21. yüzyılın en çok kullanılan teknolojisi olarak hayatımızda yer etmektedir. İlk çıktığı zamanlardan bu yana çoğunlukla masaüstü bilgisayarlar sayesinde kullanabildiğimiz bu teknoloji, zamanla ihtiyaçtan dolayı ortamdaki bağımsız olmaya mecbur kalmıştır. Bu sebeple masaüstü bilgisayarlar gitgide küçülerek yanımızda taşıyabileceğimiz boyutlara ulaşmıştır. Bu gelişim sayesinde ortamdaki bağımsız olarak hayatımızı pratik hale getirmek için kullandığımız uygulamalara da gittiğimiz her mekânda ulaşabilir hale gelmiş bulunmaktayız.

Günlük yaşamımızda Internet'i oldukça yoğun bir şekilde kullanmaktayız. 2000-2015 yılları arası Internet kullanım oranının %806'lık bir büyümeyle 3 milyarı aşkın kullanıcıya ulaştığı tahmin edilmektedir [6]. Türkiye'ye bakıldığında ise 16-74 yaş arası bireyler temel alınarak yapılan araştırmalarda

2011 yılında %45 olan Internet kullanımının 2015 yılında yaklaşık olarak %56 seviyelerine yükseldiği belirlenmiştir [11]. Internet'in bu denli yoğun kullanımı, hangi tür cihazların erişimde kullanıldığı sorusunu akla getirmektedir. Bu soruya yönelik olarak Smart Insights tarafından Amerika'da yetişkinlerin Internet'e erişimde hangi cihazları kullandığı ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Günlük Internet üzerinde geçirilen zamandan elde edilen verilerden yararlanılarak 2015 yılı itibariyle toplam Internet kullanıcılarının %51'inin mobil cihazları, %42'sinin masaüstü ve dizüstü bilgisayarları geriye kalan %7'lik kısmının ise oyun konsolları vb. cihazları kullandıkları tespit edilmiştir. Aynı araştırmanın 2010 yılındaki verileri incelendiği zaman masaüstü ve dizüstü kullanıcılarının %75, mobil cihaz kullanımının %12,5 olduğu görülmektedir. 5 yıllık süreç içerisinde mobil cihaz kullanımına olan eğilimin oldukça belirgin şekilde arttığı görülmektedir [9]. Türkiye'ye bakıldığında ise Türkiye İstatistik Kurumu tarafından akıllı telefonların ve cep telefonlarının bir arada tutularak bilişim teknolojileri sahiplenme oranlarının araştırıldığı bir çalışmada 2010 yılında %90,5 olan cihaz sahiplenme oranının 2015 yılında %96,8 seviyesine çıktığı belirlenmiştir [12]. Yine bu araştırmada ortaya çıkmış olan bir sonuç da oldukça dikkat çekicidir. Masaüstü bilgisayar kullanım oranı 2013-2015 yılları arası temel alındığında %33,8'den %25,2'ye düşerken akıllı telefonların da dâhil edildiği araştırmadaki artışa paralel olarak dizüstü bilgisayar kullanım oranının da %31,4'den %43,2'ye yükseldiği dikkat çekmektedir [12]. Genel olarak bu cihazların tamamının Internet erişimine sahip olduğu rahatlıkla

söylenir. Yukarıdaki araştırmalara bakıldığında, Internet'e erişimde çeşitli cihazların kullanıldığı ve bu cihazlar içinde özellikle de mobil cihazların gittikçe artan kullanım oranlarına sahip olduğu gözle çarpılmaktadır.

Mobil cihaz kategorisindeki tablet ve akıllı telefonlarla masaüstü ve dizüstü bilgisayarları birbirinden ayıran temel özellik fiziki olarak ekran boyutlarının ve dolayısıyla çözünürlüklerinin farklı olmasıdır. Mobil cihazlar yanımızda taşıyabilmemiz amacıyla tasarlanmış olmalarından dolayı masaüstü ve dizüstü bilgisayarlara oranla daha küçük ekran boyutlarına sahiptirler. Tablo 1'de bazı mobil cihazların uygulama tasarlarken kullanılan çözünürlük değerleri piksel olarak verilmiştir:

Tablo 1: Uygulama Tasarlarken Kullanılan Mobil Cihaz Çözünürlükleri.

Cihaz Tipi	G(px)	Y(px)
Akıllı Telefonlar		
Apple iPhone 5, 5c, 5s	320	568
Apple iPhone 6, 6S	375	667
Apple iPhone 6 Plus, 6S Plus	360	640
LG G3, G4	360	640
Samsung Galaxy S3, S4, S5, S6	360	640
Samsung Galaxy Note 2, 3, 4, 5	360	640
Sony Xperia Z1, Z2, Z3, Z4 Compact, Z5	360	640
Tabletler		
Apple iPad mini, 1, 2, 3, 4, Air, Retina	768	1024
Apple iPad Pro	1024	1366
Samsung Galaxy Tab 2 (7")	600	1024
Samsung Galaxy Tab 2, 3 (10")	800	1280

G: Genişlik, Y: Yükseklik

Tablo 1'de belirtilen piksel değerleri dışında aynı zamanda bu cihazların satışı yapılırken karşımıza çıkan çözünürlük değerleri de bulunmaktadır. Bu tür küçük boyutlardaki cihazlara yönelik uygulama geliştirirken genellikle bu cihazların satışında karşımıza çıkan çözünürlük değerleri yerine Tablo 1'deki piksel değerleri kullanılmaktadır.

En ünlü web uygulama geliştirme sitelerinden biri olan W3school, kendi log dosyalarından ziyaretçilerinin kullandıkları cihazların ekran genişliklerini tespit ettiği analizlerde 2015 yılı için 1024x768'lik ekran boyutu merkeze alındığında ziyaretçilerinin yaklaşık %97'lik bölümünün bu boyutta ya da bu boyuttan büyük ekran kullandıklarını belirlemiştir. Aynı zamanda bu sonuçlarda yine aynı yıl için %97'lik bölümün %33'lük kısmının ekran boyutu olarak 1366x768'lik cihazlar kullandıkları belirlenmiştir [13]. Mobil cihazların ekran boyutlarının daha küçük şekilde tasarlandığı düşünüldüğünde bu araştırma, anlaşılacağı üzere çoğunlukla bilgisayar ortamından yapılan ziyaretlerde kullanılan ekran boyutlarının istatistiklerini göstermektedir. Mobil uyumlu olarak geliştirilmiş olan Kırklareli Üniversitesinin Google Analitik raporlarına bakıldığında ise, sadece 2015 Eylül ayı temel alındığında sitede farklı cihazlardan toplam erişimin 265.000'i aşkın olduğu görülmektedir. Bu erişimlerin 148.000'i aşkın miktarının bilgisayarlardan, 112.000'i aşkın miktarın mobil cihazlardan (tablet hariç) ve 4.000 küsur miktarındaki erişimin de tabletlerden olduğu görülmektedir [5]. Bu rapor sonuçlarında mobil cihazların ve bilgisayarların kullanım oranlarının birbirine oldukça yakın olduğu net bir şekilde söylenebilir.

Mobil cihazların ve diğer boyutlardaki cihazların kullanımları dikkate alındığında bu farklılığın web uygulama geliştiriciler açısından dezavantaj oluşturduğunu söylemek oldukça kolaydır. Dünya genelinde Internet'e erişimde kullanılan cihazların farklı boyutlarda tasarlanması, uygulama geliştiricilerin yapacakları uygulamalarda bu boyut farklılıkları için ekstra tasarlama yapmalarını bir zorunluluk haline getirmektedir. Bu durum, ziyaretçi memnuniyeti açısından da büyük önem taşımaktadır. Çünkü her cihazla uyumlu olmayan uygulamalar zamanla popülerliğini yitirme tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir. Bu açıklamayı destekler nitelikte Google market ekibinden Fisch [3], mobil uygulama deneyiminin gittikçe önemli hale geldiğini ve mobil dostu web uygulama sahibi olmamanın rakiplerin işine geldiğini belirtmiştir. Yine de bu kadar farklı ekran boyutunun hepsine birden hâkim olabilecek bir uygulamanın varlığından şuan için söz etmek mümkün olmasa da en yoğun kullanılan ekran boyutlarının hepsini kapsayacak şekilde tasarımlar yapmak bu dezavantajı biraz olsun giderecektir. Tabi ki bu tarz bir düşüncenin dile getirilmesi kolay olsa bile uygulama geliştirme aşamasında yapılacak işlemler de bir o kadar zor ve zaman ve emek harcayan aşamalara sahiptir.

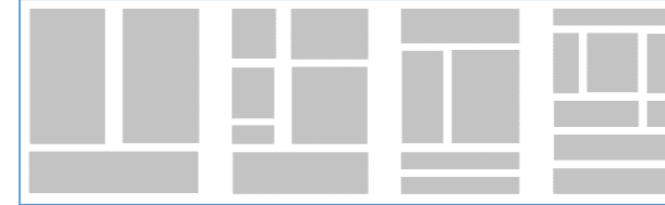
Farklı ekran boyutlarına uygun web uygulama geliştirme düşüncesi günümüzde Esnek Web Tasarımı (EWT) şeklinde bir kavramın hayatımıza girmesine sebep olmuştur. Esnek web tasarımı Sharkie ve Fisher [8] tarafından "en pratik olacak şekilde tek bir uygulamanın farklı cihazlara dağıtımına olanak sağlayan bir takım teknik ve teknolojilerin birleşimidir" şeklinde tanımlanmıştır. Bu düşüncenin temelinde yatan mantık, ziyaretçilerin sayfaları farklı cihazlardan ulaştıkları zamanlarda web uygulamasının kullanılan cihazın boyutuna göre kendisini düzenleyebilmesidir. Esnek web tasarımı, HTML ve CSS3 medya sorgularının kullanımıyla bir web sayfası üzerindeki içerik elemanlarının sunum yapılan cihazın boyutuna göre gizlenmesi, yeniden boyutlanması veya farklı bir noktaya taşınması ile gerçekleştirilmektedir. Bu sayede bir cihazda görünen içerik elemanı farklı bir cihazda yapılan ayarlamalara göre değişkenlik gösterecektir. Bu değişkenlik web sayfası üzerinde kullanılan tüm elemanlara etki edebilmektedir ve buradaki limit web geliştiricisinin isteği doğrultusunda değişebilir. EWT sayesinde örnek bir web sayfası farklı cihazlarda Şekil 1'deki gibi görünebilir:



Şekil 1: Esnek Web Tasarımı [10]

Uygulamaların cihazlara göre kendilerini şekillendirebilmeleri genel olarak arayüz yapılarının esnekliği sayesinde gerçekleşmektedir. EWT için esneklik, web uygulama arayüz yapılarının kendilerini cihaza uydurmaları anlamına gelmektedir. Böylece web sayfaları üzerindeki her bir eleman arayüz yapısının esnekliğine göre kendini şekillendirebilmektedir.

Web sayfalarında arayüz, kullanıcılar sayfayı ziyaret ettiklerinde karşısına ilk çıkan görünümdür. Bu görünümün içinde resim, yazı, video vb. içerik elemanları ile birlikte bu içeriklerin düzenli ve organize şekilde sunulmasına yardımcı olan belirli bir yapı da söz konusudur. Arayüzlerde bulunan bu yapıların düzenli olması aynı zamanda web sayfasının kullanılabilirliğine de etki etmektedir. Sayfanın düzenini sağlayan bu yapılar Şekil 2'deki gibi olabilir:



Şekil 2: Sayfa Arayüz Yapıları

2. Esnek Web Tasarımı ve Bootstrap

Genellikle tasarlanan her bağımsız web uygulaması belirli cihazların ekran boyutlarına göre düzenlenmektedir. Web uygulama geliştiricileri hangi boyutta uygulama geliştireceklerine hedef kitlelerinin yoğun olarak kullandığı cihaza ya da dünya genelinde en yoğun olarak kullanılan cihaz boyutuna göre karar verebilirler. Cihaz boyutuna göre uygulama geliştirme noktasında 1'den fazla ekran boyutundan bahsettiğimiz zaman ise işler biraz daha karmaşıklaşmaktadır. EWT tanımı ortaya çıkmadan önce yapılan web uygulamalarının ziyaretçilere sunumu çoğunlukla masaüstü bilgisayar ortamlarında yapıldığından o zamanın popüler ekran boyutuna göre uygulama belirli platforma uygun şekilde düzenlenmekteydi. Ancak mobil cihazlar hayatımızda daha fazla yer etmeye başladığından beri masaüstü bilgisayarlar için tasarlanan çoğu web sayfası mobil cihazlarla uyumlu olmadıkları için ziyaretçilerin ilgilendikleri içeriği bulmaya çalıştıklarında sinir bozucu bir şekilde ekranı sürekli kaydırmalarına sebep olmaya başlamıştır [1]. Bu sebeplerdir ki son yıllarda mobil cihazların oldukça yoğun şekilde kullanımı EWT'nin gitgide daha fazla önem kazanmaya başlamasına sebep olmuştur.

Web uygulama geliştiricilerin her cihaz boyutuna özgü uygulama geliştirmeleri hem verilecek emek açısından hem de harcanacak zaman açısından bir sorun teşkil etmektedir. EWT sayesinde bu sorun rahatlıkla aşılabilmektedir ama yine de web sayfasında sunulması düşünülen içerik elemanlarının farklı boyutlarda gösterecekleri davranışları planlamak ve bunu tasarlamak belli bir iş yükü getirecektir. Bu iş yükü, her bir içerik elemanı için HTML ve CSS3 medya araçlarının ayrı ayrı ayarlanması gerektiğinden gelmektedir.

Kendisini 'farklı niteliklerdeki insanlar, farklı şekillerdeki cihazlar ve farklı boyutlardaki projeler için tasarlanmıştır. Bootstrap web uygulama geliştirme sürecini daha hızlı ve kolay yapar.' şeklinde tanımlayan Bootstrap [2], web uygulama geliştirme sürecinin en önemli aşamalarından biri olan farklı cihazlarda görünüm uyumluluğu yani EWT konusunda günümüz web uygulama geliştiricilerine çok kullanışlı araçlar sunan bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Twitter tasarımcılarının ve geliştiricilerinin ürettiği bu sistem ilk olarak 2011 yılında kullanıma

çıkaran iş yükünü hafifletmek amacıyla bu çalışmada da son zamanlarda popüler olmaya başlayan Bootstrap kullanılmıştır.

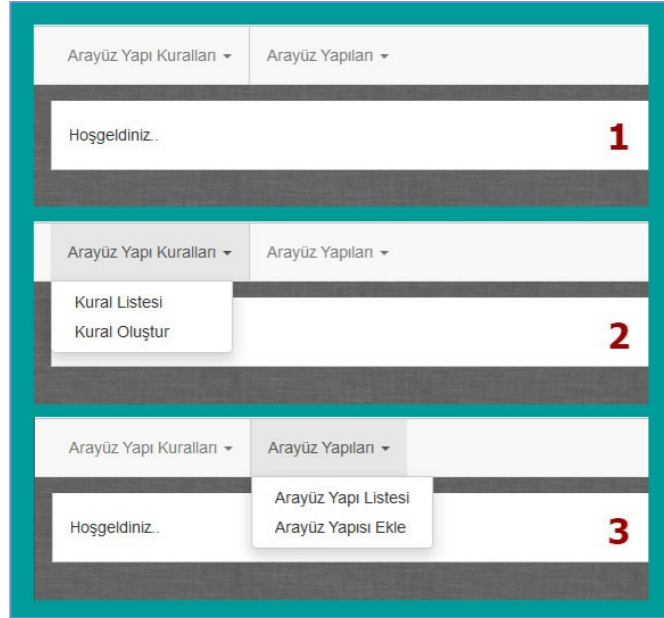
Bootstrap içerik olarak, web uygulamalarındaki renk, yazı boyutu, yazı biçimi, büyüklük vb. görselliğe hitap eden tasarım işlemlerinde kullanılan CSS3 stil dilinin ve statik web uygulamalarını daha dinamik, hareketli ve animasyonlu bir biçimde sunmamıza olanak sağlayan Javascript dilinin birleşimiyle oluşturulmuştur. Bu iki dilin kompozisyonu olarak nitelendirilebileceğimiz Bootstrap, özellikle mobil cihazları hedef alarak daha verimli bir web uygulama geliştirme sürecinin oluşmasına katkıda bulunmaktadır. İçinde barındırdığı araçlar sayesinde aynı anda telefon, tablet, masaüstü bilgisayarlar ve daha büyük ekran genişliğindeki cihazlar olmak üzere 4 farklı ekran genişliğine sahip cihazlar için tasarım gerçekleştirmek mümkündür.

3. Prototip

Web uygulama geliştiricilerin kendi yönetim sistemlerinde kullanabilecekleri bir araç olarak geliştirilen bu prototip, açık kaynak kodlu yazılım dili olan PHP'yi ve veri tabanı olarak MySQL'i kullanmaktadır. Geliştirilen bu prototipin amacı, aynı anda farklı cihaz boyutları için uygulama arayüz yapıları tasarlamaktır. Arayüzler yapıları, uygulamaların her sayfasında karşımıza çıkan, içinde resim, yazı, video, vb. içerik elemanları bulunduran ve bu elemanları organize bir şekilde göstermemize yardım eden yapılarıdır.

Prototip geliştirilirken Bootstrap'in bazı araçları PHP ile programlanıp oluşturulan arayüz yapıları sürekli kullanılabilir şekilde durması için MySQL veri tabanına kaydedilmiştir. Bu sayede ihtiyaç duyulduğunda hiçbir kodlamaya ihtiyaç duyulmadan hem farklı arayüz yapılarının tasarlanabilmesi hem de var olan arayüz yapılarının değiştirilebilmesi amaçlanmıştır. Bootstrap, aynı anda 4 farklı cihaz türüne özel arayüz yapısı tasarlamak için kendi içinde çeşitli araçlara sahiptir. <http://getbootstrap.com/> adresinden incelenebilecek olan bu araçların PHP ile programlanması sayesinde 4 cihaz türü için ayrı ayrı arayüz yapıları oluşturulabilir. Bu noktada sadece bu araçların ne işe yaradığı ve nasıl kullanıldığının bilinmesi önemlidir.

Bootstrap'in bize sağladığı araçlarla birlikte tasarlanan prototipte ait ilk giriş ekranı ve kullanılacak 2 menü Şekil 3'deki gibi oluşturulmuştur:

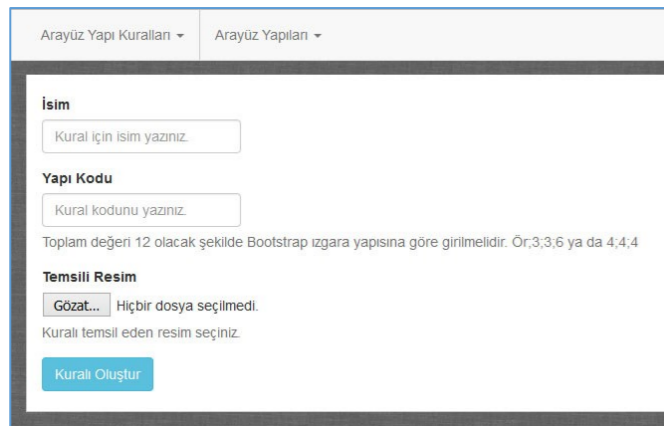


Şekil 3: Prototip Giriş Ekranı

Şekil 3’de görüldüğü üzere sistem üzerinde arayüz yapısı oluşturmak için 2 tane menü bulunmaktadır. Bu menüler ve sahip oldukları alt menüler şu şekildedir:

1. Arayüz Yapı Kuralları
 - a. Kural Listesi
 - b. Kural Oluştur
2. Arayüz Yapıları
 - a. Arayüz Yapı Listesi
 - b. Arayüz Yapısı Ekle

Bu menülerden ilki olan “Arayüz Yapı Kuralları” arayüz yapısı oluştururken kullanacağımız, sayfayı satır ve sütunlara bölmemize yarayacak olan kuralı oluşturduğumuz bölümdür. Diğer menü olan “Arayüz Yapıları” sayesinde ise, oluşturduğumuz kuralları kullanarak 4 farklı cihaz türü için arayüz yapılarını oluşturabilmekteyiz.



Şekil 4: Kural Oluşturma Ekranı

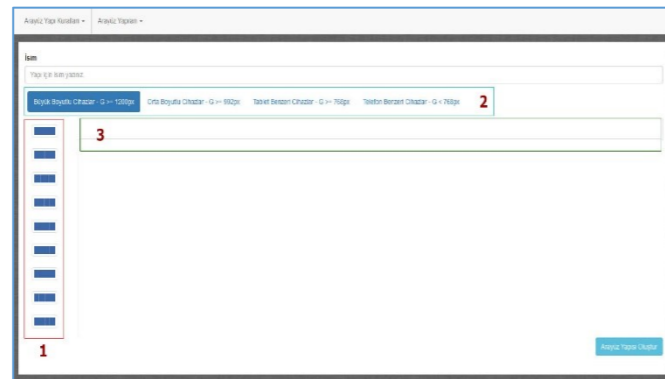
Şekil 4’de görünen kural ekleme ekranı oluşturacağımız arayüz yapılarında sayfayı satır ve sütun olarak bölmek için kullanılacak kuralların eklendiği formdur. Formda “İsim” ve “Temsili Resim” alanları kuralı temsil edecek isim ve resim olmakla beraber diğer alan olan “Yapı Kodu (YK)” en önemli

toplamda 12 olacak şekilde rakamlar aralarında “;” işareti konularak girilmektedir. Örnek olarak; “4;4;4”, “3;6;3”, “4;8”, “6;6” vb. değerler verilebilir. YK’nun toplamda 12 olmasının sebebi Bootstrap sayesinde bir sayfanın en fazla 12 sütuna ayrılabilmesinden gelmektedir. Toplamda 12 olacak şekilde yazılmış olan bir kod eğer “4;4;4” şeklinde ise tek satırlık ve 3 eşit sütunluk bir kuralı, “6;6” şeklindeyse tek satırdan oluşan 2 eşit sütunluk bir kuralı ya da “6;3;3” şeklindeyse sol taraftaki sütun, sağda eşit olarak bulunan 2 sütunun genişliğinde olacak şekilde tek satır ve 3 sütunluk bir kuralı oluşturacaktır. Kurallar oluşturulduktan sonra kuralların bulunduğu liste sayfası ise Şekil 5’deki gibi görünmektedir:

#	İsim	Temsili Resim	Yapı Kodu
11	Sol Geniş - Sağ 2 Eşit		6,3,3
10	Sol 2 Eşit - Sağ Geniş		3,3,6
9	2 Sütun - Sağ Geniş		3,9
8	2 Sütun - Sol Geniş		9,3
7	3 Sütun - Orta Geniş		3,6,3
6	4 Eşit Genişlik		3,3,3,3
5	3 Eşit Genişlik		4,4,4
4	2 Eşit Genişlik		6,6
3	Tam Genişlik		12

Şekil 5: Kural Listesi Ekranı

Şekil 5’de görünen kurallar, arayüz yapılarının tasarlanacağı 2. menü olan “Arayüz Yapıları” altında kullanılmaktadır. Arayüz yapısının tasarlandığı ekran ise Şekil 6’daki gibidir:



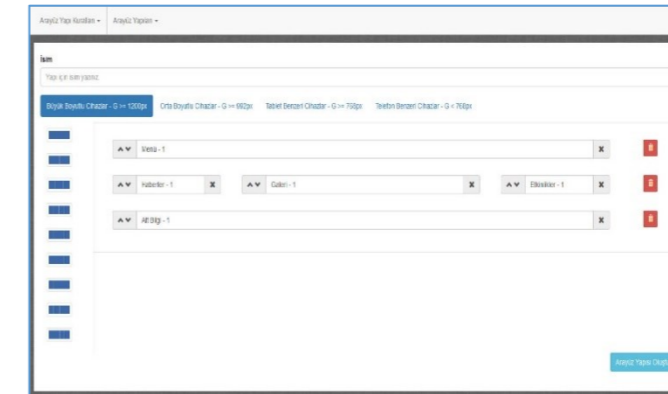
Şekil 6: Arayüz Yapısı Ekleme Ekranı

Arayüz yapılarının tasarlandığı Şekil 6’da görünen ekranda “İsim” kısmı oluşturacağımız yapıyı temsil edecek ismin girildiği bölümdür. Bu bölüm dışında 1 numaralı alan daha önce oluşturduğumuz kuralların bulunduğu alan, 2 numaralı alan 4 farklı cihaz türü için tasarım yapacağımız geçiş sekmelerinin bulunduğu alan ve son olaraksa 3 numaralı alan tasarımın gerçekleştirildiği alandır. 1, 2 ve 3 alanları aynı anda kullanılarak tasarım gerçekleştirilmektedir. Örnek senaryo olarak genişliği 1200px’den büyük olan cihazlar için tasarım yapıldığı ilk sekme tıklandığında 3 numaralı tasarım alanı boş olarak gelmektedir. Daha sonra 1 numaralı alanda bulunan

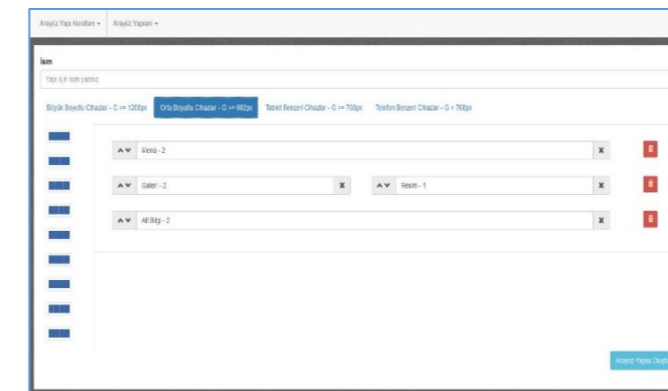
kadar satır ve sütun eklendikten sonra diğer cihaz türleri için tasarım yapmak amacıyla 2 numaralı alanda farklı bir sekmeye tıklandığında 3 numaralı alan ilk olarak boş gelecek ve yine 1 numaralı alanda bulunan kurallarla 3 numaralı tasarlama alanına satır ve sütunlar eklenecektir. Bir cihaz türü için 3 numaralı alanda tasarım yapıp daha sonra farklı cihaz için tasarlama yaptıktan sonra tekrar tasarımı yapılmış cihazın olduğu sekmeye döndüğünde de son tasarım düzeni korunmaktadır. 4 farklı türdeki cihazlar için tasarımlar tamamlandıktan sonra sağ alt köşedeki butonla da kayıt işlemi tamamlanmaktadır.

4. Uygulamalar

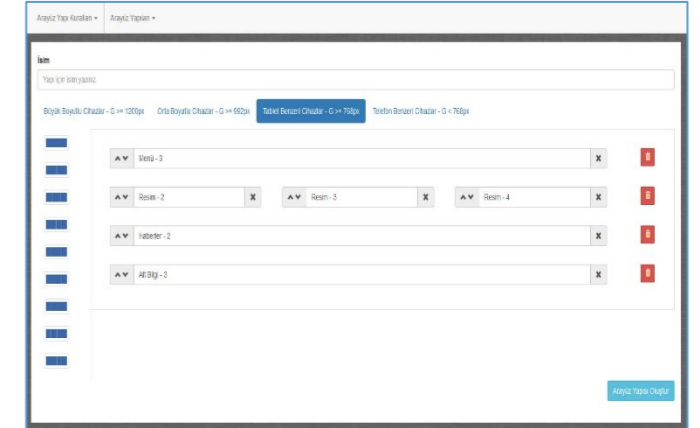
Arayüz yapısı oluşturmak amacıyla prototipte oluşturulan kurallar arayüze satır ve sütunlar eklerken kullanılmaktadırlar. Bu kurallar sayesinde içeriklerimizi organize bir şekilde sunabilmekteyiz. 4 farklı cihaz türünde arayüz yapısı oluşturabildiğimiz prototip farklı sistemlere entegre edilerek farklı amaçlar için kullanılabilir. Elbette ki bu prototipin nasıl çalıştığının da örneklenmesi yapılacak olan bu gibi araçların etkililiğini kanıtlanması açısından önemlidir. Buna yönelik olarak prototip üzerinde 4 farklı cihaz türü için 1 tane arayüz yapısı oluşturulmuştur. Bu örneğe ait arayüz yapısı oluşturma ekranı üzerinde 4 farklı tasarım sırasıyla “Büyük Boyutlu Cihazlar”, “Orta Boyutlu Cihazlar”, “Tablet Benzeri Cihazlar” ve “Telefon Benzeri Cihazlar” sekmelerinde düzenlenmiş olup aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir:



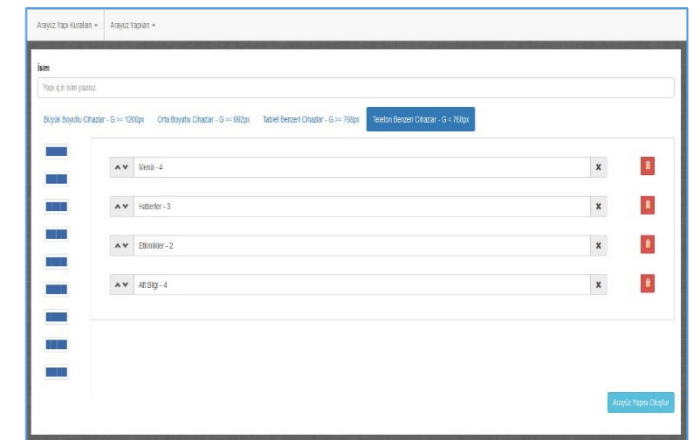
Şekil 7: Büyük Boyutlu Cihazlar Sekmesi



Şekil 8: Orta Boyutlu Cihazlar Sekmesi



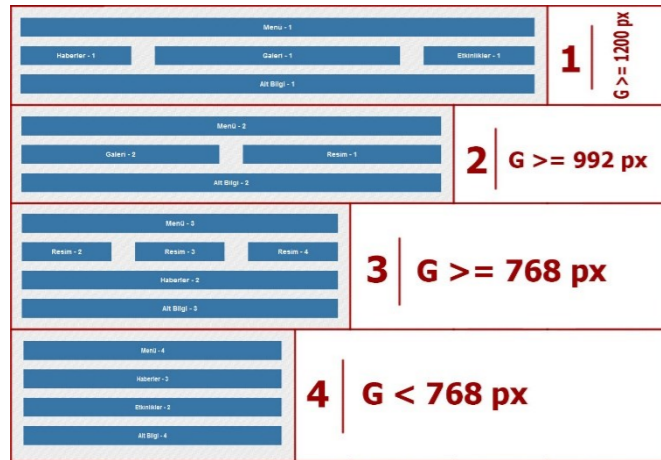
Şekil 9: Tablet Benzeri Cihazlar Sekmesi



Şekil 10: Telefon Benzeri Cihazlar Sekmesi

Yukarıda her bir cihaz türü için ayrı ayrı sekmelerde tasarımlar kurallara tıklanarak oluşturulmuştur. Her cihaz için eklenen satırların içinde bulunan hücelere *textboxlar* (hücreyle beraber Javascript sayesinde eklenmektedir) eklenerek farklı isimler girilmiştir. Burada her bir hücreye farklı isim girilerek farklı içeriklerin hücelere bağlanabileceğini göstermek amaçlanmıştır. Prototipte yapılan örneklerde sadece isim yazılabilmesine rağmen farklı sistemlerde ihtiyaca göre bu hücelere resim, video, yazı, vb. içerik elemanlarını da bağlayabiliriz. Bununla birlikte her hücrenin solunda yer alan ok işaretleri aynı hizada alta ya da üste hücre satırı eklemek için kullanılırken sağında bulunan çarpı işareti iste hücreyi silmek için kullanılmaktadır. Her bir satırın en sağında bulunan kırmızı arka plana sahip olan çöp kutulu butonlar ise kurala göre eklenen satırı içinde barındırdığı bütün sütunlarla beraber silmek için kullanılmaktadır.

4 cihaz türü için yukarıdaki tasarım yapıldıktan sonra oluşturulan arayüz yapısı kaydedilmiştir. Oluşturulan bu arayüz yapısının farklı cihazlarda test edilmesiyle elde edilen sonuç Şekil 11’de görülmektedir:



Şekil 11: Oluşturulan Arayüz Yapısının Ön İzlemesi

5. Sonuç

Bu çalışmada, farklı cihaz boyutlarına yönelik olarak arayüz yapıları tasarlayabilen ve web uygulama geliştiricilerin kendi yönetim sistemlerinde kullanabilecekleri bir prototip geliştirilmiştir. Prototip, PHP dili kullanılarak geliştirilmesine rağmen farklı web uygulama geliştirme dilleri kullanılarak da geliştirilebilir. Bu sebeple web uygulama geliştiricilerinin PHP dilini bilmelerine gerek yoktur.

Yapılan örneklerde arayüz tasarlama ekranında farklı cihaz türleri için sayfanın satır ve sütunlara bölündüğü, daha sonra her bir hücreye isim verildiği ve tasarlanan arayüz yapılarının kaydedildikten sonraki ön izlemesinde hücrelerin verilen isimlerle görüldüğü görülmektedir. Bu çalışma için isim verme tercih edilmesine rağmen daha farklı çalışmalarda ihtiyaca göre arayüz yapılarındaki hücelere medya, yazı, vb. daha farklı içerik elemanları da bağlanabilir. Aynı zamanda her bir hücre bu çalışmada sabit olarak tutulmasına rağmen istenildiği takdirde Javascript yardımıyla sürükle-bırak özelliği verilerek daha esnek hâle de getirilebilir.

Sonuç olarak, bir web uygulamasında kullanıcıların karşılarda çıkan arayüz yapılarının nasıl pratik bir şekilde oluşturulabileceği üzerinde çalışılmıştır. Oluşturulan prototip, Bootstrap'in çeşitli araçlarının PHP ile rahatlıkla programlanabildiğini göstermiştir. Bu prototip sayesinde web arayüz yapıları oluşturma işlemi daha pratik hale getirilmiştir. Farklı amaçlara hitap eden başka sistemlerde bu prototipe benzer bir yapının kullanılması web içerik elemanlarını organize ederken hem zamandan hem de verilecek emekten tasarruf etmemize yardımcı olabilir. Bununla birlikte prototip, web sitelerini tasarlamak için kullanılan yönetim sistemlerinde ya da daha farklı sistemlerde, yetkilendirilecek kişilerin kodlama bilgisine ihtiyaç duymadan içerikleri organize bir şekilde sunmalarına yardım edecek bir yapı olabilir.

6. Kaynaklar

- [1] Ahmadi, H., Kong, J., "User-centric adaptation of Web information for small screens", Journal of Visual Languages & Computing, 13–28 (2012).
- [2] Bootstrap, "Bootstrap · The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework", <http://getbootstrap.com/> adresinden alındı, [Erişim tarihi: 09.09.2015].
- [3] Fisch, M., "Mobile-friendly sites turn visitors into customers", <http://googlemobileads.blogspot.com.tr/2012/09/mobile-friendly-sites-turn-visitors.html> adresinden alındı, [Eklenme tarihi: 25.09.2012].
- [4] Glowniak, J., "History, Structure, and Function of the Internet.", Seminars in Nuclear Medicine, 135-144 (1998).
- [5] Google, "Kırklareli Üniversitesi Google Analitik Raporları", Kırklareli: Kırklareli Üniversitesi, (2015).
- [6] Internet World Stats, "Internet Usage and World Population Statistics", <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> adresinden alındı, [Erişim tarihi: 16.08.2015].
- [7] O'Reilly, T., "Web 2.0: Compact Definition?", <http://radar.oreilly.com/2005/10/web-20-compact-definition.html> adresinden alındı, [Eklenme tarihi: 01.10.2005].
- [8] Sharkie, C., Fisher, A., "Jump Start Responsive Web Design", Australia: SitePoint Ltd., (2013).
- [9] Smart Insights, "Mobile Internet Trends", <http://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/insights-from-kpcb-us-and-global-internet-trends-2015-report/attachment/mobile-internet-trends-mary-meeker-2015-1/> adresinden alındı, [Erişim tarihi: 06.11.2015].
- [10] Switzer Creative, "Solve your mobile woes with responsive web design", <http://switzercreative.com/responsive-web-design-solve-mobile-woes/> adresinden alındı, [Eklenme tarihi: 29.06.2015].
- [11] TÜİK, "Hanelerde Bilişim Teknolojileri Bulunma Oranı", Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu, (2015).
- [12] TÜİK, "Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı", Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu, (2015).
- [13] W3Schools, "Screen Resolution Statistics", http://www.w3schools.com/browsers/browsers_display.asp adresinden alındı, [Erişim tarihi: 15.10.2015].

Büyük Veri Kavramı ve Karakteristik Özellikleri

Musa Milli^{1,2}, Fatmana Şentürk^{1,3}, Sinem Çınaroğlu^{1,4}, İbrahim Çınaroğlu^{5,6}

- 1 Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
 2 Bartın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bartın
 3 Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Denizli
 4 Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya
 5 İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
 6 Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karaman
musa.milli-fatmana.senturk-sinem.oren@ege.edu.tr – ibrahimcinaroglu@iyte.edu.tr

Özet

Günümüzde özellikle internetin yaygınlaşması ve çeşitli alanlarda kullanılması ile birlikte üretilen veri miktarı üstel olarak artmaya devam etmektedir. Boyut olarak artan bu verilere büyük veri adı verilmiştir. Büyük veri, farklı kaynaklardan gelen farklı veri tiplerini içeren büyük boyutlu veridir. Fizik deneyleri, astronomi verileri, sosyal medyadan gelen bilgiler, DNA dizilimleri, sensör verileri büyük veriye örnek verilebilir. Bu tip veriler, aralarında gizli ilişkiler barındırdıkları için bunların toplanması, saklanması ve üzerinde işlemler yapılması gerekmektedir. Ancak büyük boyutlu verileri yönetmek ve işlemek oldukça zordur. Bu çalışmada, büyük verinin tanımı; büyüklük, çeşitlilik, hız, kalite gibi karakteristikleri anlatılmıştır. Sonrasında ise büyük veri ile ilgili problemler ele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Büyük Veri, Büyüklük, Çeşitlilik, Hız, Kalite

Abstract

Nowadays, widespread internet usage and its interaction with various areas give rise to exponential increment of data size. This continuing rise in the size of data is defined as Big Data. Big data includes different data type from different source. Big data subjects to various sample studies; physics experiments, astronomy data, social media data, DNA sequences, sensor data are some of them. Since this kind of data include some hidden relations, it is essential to apply some operation like capturing, storing and processing on it. However, managing and processing on massive data inevitably requires rather challenging works. In this paper, after defining Big Data and its characteristics like volume, variety, value, velocity, etc., we focus on challenges about Big Data.

Keywords: Big Data, Volume, Variety, Velocity, Value

1. Giriş

Veriyi depolamak, geri getirmek (retrieve) ve işleyip bilgiye çevirme ihtiyacı en az insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlu her devirde bu amaçlar için çeşitli araçlar ve yöntemler geliştirmiştir. Ancak son yüzyılda elektronik cihazların günlük yaşamda sıkça kullanılması ile veri boyutları tahmin edilemeyecek derecede artmış, geleneksel depolama ve işleme, araç ve yöntemleri büyük miktardaki verileri yönetme konusunda yetersiz kalmışlardır. Büyük miktardaki bu verileri depolamak, makul bir sürede ve

doğrulukta işlemek ayrı sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Moore yasasına göre; "bilgisayar sistemlerinin depolama ve birim alanına yerleştirilen transistör sayısı her 18 ayda bir iki katına çıkacak buna karşın fiyatları ise yarıya düşecektir". Moore'un bu deneysel gözlemi kısmen belirli bir zamana kadar geçerliliğini korusa da, son yıllarda depolama ve işlem kapasitesindeki artış, veri miktarının artışı karşısında yetersiz kalmıştır [1]. Bu yetersizlik araştırmacıları hem zaman hem de

doğruluk açısından verimli araç, yöntem ve algoritmalar geliştirmeye yönlendirmiştir.

Günümüzde özellikle internetin çeşitli alanlarda kullanılması ve yaygınlaşması ile üretilen veri üstel (exponential) olarak artmaya devam etmektedir. Hali hazırda web üzerindeki verinin exabyte ve zettabyte'lar mertebesinde olduğu tahmin edilmektedir [2]. Tablo 1 'den de görülebileceği üzere bu büyüklükteki veriyi yönetmek (capture, store, search, share, analyze, visualise) hem maliyetli hem de zordur. Büyük veri için verilebilecek en güncel örneklerden bir tanesi Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi'nin CERN'de yaptığı Büyük Hadron Çarpıştırıcısı saniyede 40 terabyte veri üretmektedir [2]. Üretilen bu verileri merkezi olarak işlemek zordur. Bu sebeple verinin işlenmesinde dünyanın her yerindeki gönüllü katılımcıların bilgisayarları kullanılmaktadır. Katılımcılar bilgisayarlarını boş (Idle) konumda bırakarak, bilgisayarlarının bu deneyde elde edilen verilerin işlenmesi için kullanılmasına izin vermektedirler [3].

Tablo 1 : Veri büyüklükleri [2].

Birim	Boyut	Anlam
Bit(b)	1 yada 0	"binary digit" in kısa halidir, verilerin işlenmesi ve saklanması için bilgisayarlar tarafından kullanılan ikili kodlardır(1 yada 0)
Byte (B)	8 bits	Bilgisayarda, bir karakteri yada sayıyı yaratmak için yeterli bilgidir. Temel bilgisayar terimidir.
Kilobyte (KB)	1000 yada 2^{10} bytes	Yunanca'daki "Bin" den gelmektedir. Bir sayfalık bir metin 2KB'dir.
Megabyte (MB)	1000 KB; 2^{20} bytes	Yunanca'daki "Büyük" den gelmektedir. Shakespeare' in toplam çalışmaları 5MB'tır. Normal bir pop şarkısı yaklaşık 4 MB civarındadır.
Gigabyte (GB)	1000 MB; 2^{30} bytes	Yunanca'daki "Dev" den gelmektedir. İki saatlik bir film 1-2 GB'a sıkıştırılabilir.
Terabyte (TB)	1000 GB; 2^{40} bytes	Yunanca'daki "Kocaman" dan gelmektedir. Amerikan Kongre kütüphanesindeki tüm simflandırılmış kitaplar toplamda 15 TB'dir.
Petabyte (PB)	1000 TB; 2^{50} bytes	Amerikan posta servisi tarafından bu yıl teslim edilen postaların yaklaşık 5PB civarında olması beklenmektedir. Google her saat yaklaşık 1PB işlemektedir.
Exabyte (EB)	1000 PB; 2^{60} bytes	Ekonomistin 10 milyar kopyasına eşittir.
Zettabyte (ZB)	1000 EB; 2^{70} bytes	Bu yılki verinin toplam varlığı, 1.2 ZB olduğu tahmin edilmektedir.
Yottabyte (YB)	1000 ZB; 2^{80} bytes	Hayal edilemeyecek kadar büyüktür.

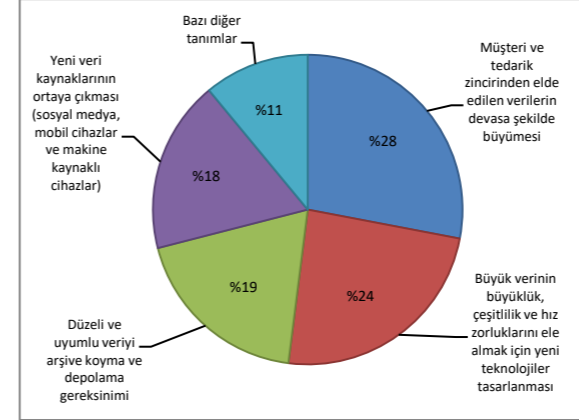
Büyük veri terimi ilk defa 1990'ların ortalarında ortaya çıkmış [4] ve bu tarihten sonra gerek endüstride, gerekse de akademik çalışmalarda kullanımı giderek artmıştır. Büyük verinin aslında literatürde bir çok tanımı mevcuttur [5,6,7,8,9]. Bu tanımlamalardan yola çıkarak; büyük verinin geleneksel veri tabanlarının baş edemeyeceği kadar büyük veri setlerini ve veri setlerini yönetme süreçlerini tarif ettiği söylenebilir. Verinin artış hızının; depolama, işleme ve ağır taşıma kapasitesinin artış hızından fazla olması da büyük veri problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Veri miktarındaki önlemeyen artış bilişim sektörünü, verinin yönetilebilirliği konusunda zor durumda bırakmaktadır.

Verileri kaynağına göre; makine kaynaklı (machine-generated) ve insan kaynaklı (user-generated) olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Büyük veri problemiyle karşı karşıya kalmamızın ana nedenlerinden bir tanesi de; bilgi algılayan mobil aletlerin, havayı algılayan teknolojilerin, radyo frekansı okuyan araçların, kamera, mikrofon ve kablosuz sensör gibi araçların hızlı ve zahmetsiz bir şekilde verileri toplaması veya oluşturmasıdır [10,11]. Günümüzde büyük veri ile genellikle meteoroloji, genomik [12], karmaşık fizik deneyleri¹, biyolojik araştırmalar, büyük ölçekli e-ticaret uygulamaları, internet arama motorları ve finans gibi alanlarda karşımıza çıkmakla birlikte, karar verme, risk yönetimi, endüstriyel strateji geliştirme gibi özel amaçlar için de kullanılmaktadır.

Büyük veri terimi sadece verinin kendisini tarif etmek ile kalmaz bu alandaki teknolojileri, sorunları ve yöntemleri de tarif eder. Fakat büyük verinin hızla gelişmesi bu terimin farklı algılanmasına sebep olmuştur. Bir SAP şirketinin [13] 154 yönetici üzerinde yaptığı araştırmaya göre büyük verinin algılanışı farklılıklar arz etmektedir. Şekil 1'de de görüldüğü üzere bazıları büyük verinin ne

¹ CERN-Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi

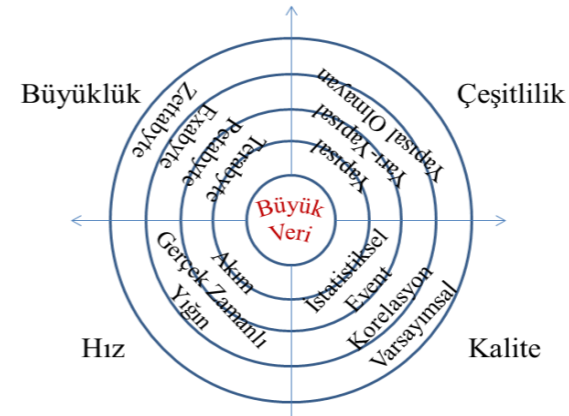
olduğuna, bazıları ise büyük verinin ne yaptığına odaklanmışlar.



Şekil 1 : 2012 yılında 154 yönetici ile yapılan araştırma sonuçları [13]

2. Büyük Verinin Karakteristiği

Araştırmacıların büyük veri tanımlarında büyük verinin boyutu ön planda tutulsa da aslında büyük verinin birçok yayında 4V olarak adlandırılan başka karakteristikleri de mevcuttur. 4V karakteristikleri, verinin büyüklüğüne (volume) ek olarak çeşitliliği (variety), hızı (velocity), kalitesi (value) gibi özelliklerdir.



Şekil 2: Büyük verinin 4V Karakteristiği

2.1. Büyüklük (Volume): Büyük verinin en çok bilinen özelliğidir. Verinin miktarını tarif eder. Büyük verinin miktarının terabaytlar ve petabytelar olarak ifade edilebileceği araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir [5]. Örneğin; Facebook'ta depolanan yaklaşık 260 Milyar fotoğrafın 20 petabyte olduğu tahmin edilmektedir. 2013 yılında

yapılan başka bir araştırmaya göre ise dünyada 41,821 civarında havaalanı olduğu saptanmıştır [15]. Havaalanlarına ait uçuş ve yolcu bilgileri miktarının geleneksel veritabanları ile işlenemeyecek kadar büyük olduğu görülmektedir. Tablo 1'e bakıldığında bu verilerin ne kadar büyük olduğu anlaşılmaktadır.

2.2. Çeşitlilik (Variety): Çeşitlilik özelliği, sensörler, akıllı telefonlar ya da sosyal ağlar gibi farklı kaynaklardan elde edilen verileri ifade eder. Farklı kaynaklardan elde edilen bu veriler yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan türde olmak üzere farklı formlarda bulunmaktadır [16]. İyi yapılandırılmış verilere ilişkisel veri tabanından gelen veriler, DNA dizilimleri ve istatistiksel veriler örnek olarak verilebilir. Yarı yapılandırılmış verilere web logları, sosyal medya geri beslemeleri, sensörlerden alınan veriler örnek olarak gösterilebilir. Yapılandırılmamış verilere ise; video, görüntü, ses, konum bilgileri ve metin mesajları örnek verilebilir. Günümüzdeki verilerin %95'nin yapısal olmadığı, geri kalan %5'nin yapısal veri olduğu yapılan araştırmalar sonucunda gözlemlenmiştir [2]. Yapısal veriler makineler tarafından okunabildiği için işlenmesi daha kolaydır. Ancak yapısal olmayan veriler, bir ön işlemden geçirilerek işlenebildiği için bu verilerin işlenmesi yapısal verilere göre daha zordur.

2.3. Hız (Velocity): Sürekli yeni verilerin gelmesi ve eski verilerin hızlı bir şekilde işlenip çıktılarının üretilmesi veri setinin bir hayli dinamik olmasına sebep olmaktadır. Bu da veri setinin yönetimini zorlaştırmaktadır. [17]. Örneğin; günümüzdeki modern bir arabanın 100 adet sensörü olduğu düşünülürse, bu sensörlerden gelen verilerin hızlı bir şekilde işlenip bir sonraki işleme karar verilmesi gerekmektedir [18].

2.4. Kalite (Value): Oracle tarafından büyük verinin dördüncü karakteristiği olarak ortaya atılan kalite, büyük verinin önemli

özelliklerinden biridir. Toplanan verinin doğruluğuna karşılık gelmektedir [5,19].

Bu karakteristiklere ek olarak büyük verinin güvenilirlik (veracity), değişkenlik (variability) ve görselleştirme (visulation) karakteristikleri de vardır.

3. Büyük Verinin Zorlukları

Bu bölümde büyük verinin yönetiminde karşımıza çıkan problemlere yer verilmiştir. Büyük verinin dinamikliğinden dolayı bu alanda farklı problemler ortaya çıkmaktadır. Bu problemler; verinin toplanması ve depolanması, ölçeklenebilirlik, verinin bütünlüğü, niteliği ve görselleştirme şeklinde sıralanabilir.

3.1. Verinin toplanması ve depolanması: Çeşitli cihazlardan elde edilen verilerin miktarı sürekli olarak artmaktadır. Her gün 2.5 Kentilyon byte veri üretilmekte ve her üç yılda bir bu sayı ikiye katlanmaktadır [20]. Yeterli depolama alanı olmadığı için finans ve sağlık sektörü gibi birçok alanda veriler silinmekte ve bu yüzden değerli veriler de yok olmaktadır [11]. Bu değerli bilgilerin kaybolmaması için veri depolama alanının artırılması gerekmektedir. Ancak, depolama alanının artırılması, ek yönetim ve bakım maliyetlerine sebep olmaktadır. Günümüzde bu sorunun da üstesinden gelebilmek için Bulut Bilişim (Cloud Computing) alt yapısı kullanılmaktadır.

3.2. Ölçeklenebilirlik: Büyük verinin en önemli ve en büyük zorluklarından biridir. Gerçek zamanlı sistemlerde bu problem daha çok ön plana çıkmaktadır. Veri miktarının artması ile birlikte, herhangi bir işlem yapılırken taranan veri sayısı da artmaktadır. Belirli bir süre sonunda sistem, yapılan işlemlere cevap veremez hale gelmekte ve ölçeklenebilirlik problemi ortaya çıkmaktadır. Büyük verinin bu dezavantajı NoSQL (Not Only SQL) gibi ölçeklenebilir veri tabanlarının popülerliğini arttırmıştır [21]. Ayrıca Dağıtık Sistemler (Distributed Systems) ve Bulut

Bilişim alt yapıları da büyük verinin bu problemine bir çözüm önerisi sunmaktadır.

3.3. Verinin bütünlüğü: Büyük verinin tamamı, çeşitli kaynaklardan elde edilen farklı tip verilerden oluşmaktadır. Çeşitli kaynaklardan elde edilen bu verilerin yönetilmesi, analiz edilmesi ve işlenmesi gerekmektedir. Hem verilerin dinamikliği hem de kayıp, hatalı ve gereksiz verilerin bulunması verinin bütünlüğünü bir problem haline getirmektedir. Aslında, büyük verinin karakteristikleri (büyüklük-kaynakların miktarının çok fazla olması, hız-verilerin çok hızlı bir şekilde değişmesi, çeşitlilik-kaynakların çeşitliliğinin çok olması ve güvenilirlik-verilerin güvenilirliği) veri bütünlüğünü bir zorluk haline getirmektedir [22]. Bütünlük, verilerin niteliklerine ve güvenilirliklerine göre yorumlanmaktadır [23].

3.4. Verinin niteliği: Toplanan verinin kalitesi elde edilen sonuçların doğruluğu ile orantılıdır. Girdi verileri ne kadar kaliteli ise elde edilen sonuçlarda o kadar kaliteli ve istendik olur. Geçmişte işlemler iyi bilinen ve sınırlı kaynaklardan gelen temiz veri setleri üzerinde yapıldığı için doğru sonuçlar elde ediliyordu [24]. Günümüzde ise güvenilirliği şüpheli birçok farklı kaynaktan veriler gelmektedir. Bu durum verinin kalitesini dolayısı ile sonuçların doğruluğunu olumsuz etkilemektedir.



Şekil 3: Veri kalitesinin farklı boyutları[25].

Verinin kalitesi denildiği zaman akla ilk gelen özellik verinin doğruluğu olmaktadır; oysaki Şekil 3'te de görüldüğü gibi verinin doğruluk özelliğinin yanında güvenilirliği, hassaslığı, tamlığı, formatı ve geçerliliği de önemli kalite özelliklerindedir. Verinin bu sayılan özelliklerinin kalitesi doğrudan verinin kalitesi ile alakalıdır ve sonuçların kalitesini etkiler.

3.5. Verinin görselleştirilmesi: Büyük verinin toplanması, depolanması, işlenmesinin yanı sıra, işlenen sonuçların görselleştirilmesi de büyük önem taşımaktadır. İşlenen sonuçların gösterilmesi, sonuçların daha anlaşılır ve yorumlanabilir olmasını sağlar. Büyük veri uygulamaları için, veri boyutunun büyüklüğü ve yüksek boyutlu olmasından dolayı verinin görselleştirilmesini yürütmek zordur. Fonksiyonellik, ölçeklenebilirlik ve cevap verme süresi bakımından zayıf kalmaktadır [11]. Farklı grafik ara yüzleri kullanılarak; verimli ve ölçeklenebilir ara yüzler geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca büyük verinin getirisi olan dinamik verilerin devamlı olarak işlenmesi ve sonuçlarının tekrar görsel olarak gösterilmesi büyük önem taşımaktadır.

4. Sonuç

Büyük veri ile ilk olarak arama motorları karşı karşıya kalmışlardır. Milyarlarca sayfa arasından kullanıcıların istedikleri sayfaları makul sürede bulmaya çalışmışlardır. Ancak günümüzde akademiden sağlık sektörüne, geniş ölçekli e-ticaret uygulamalarından eğitim sektörüne kadar her alanda büyük veri ile karşılaşmak mümkündür. Büyük verinin bu yayın kapsamında incelenen özellikleri ve sorunları sebebiyle geleneksel yöntemler ile bu ölçekteki verileri işlemek verimli olmamaktadır. Bu sorun bilişim sektörünü ve araştırmacıları büyük veriyi verimli bir şekilde işleyecek araç, yöntem ve algoritmalar bulmaya yöneltmiştir. İleriki dönemlerde büyük veri üzerinde birçok çalışma yapılacağı su götürmez bir gerçektir. Yayın kapsamında büyük verinin karakteristiği

ve zorlukları açıklanmış, gelecek çalışmalara yardımcı olmak amaçlanmıştır.

5. Kaynaklar

- [1] Genomics Takes Flight. . .To the Cloud, <https://idc-insights-community.com/health/life-sciences/genomics-takes-flight-to-the-cloud>, 2012.
- [2] Cukier, K., "Data, data everywhere: A special report on managing information", *The Economist Newspaper*, 2010.
- [3] Volunteer computing for the LHC, <http://lhathome.web.cern.ch/>, 2015.
- [4] Diebold, F. X., "A Personal Perspective on the Origin (s) and Development of 'Big Data': The Phenomenon, the Term, and the Discipline, Second Version", *Penn Institute for Economic Research*, (2012).
- [5] Gandomi, A. and Haider, M., "Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics", *International Journal of Information Management*, 35:137-144, (2015).
- [6] Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., and Byers, A. H., "Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity", *McKinsey Global Institute*, 2011.
- [7] Davis, K., "Ethics of Big Data: Balancing risk and innovation", *O'Reilly Media, Inc. 1st edition*, USA, 2012.
- [8] Zikopoulos, P. C., Eaton C., deRoos, D., Deutsch, T., and Lapis, G., "Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data", *The McGraw-Hill Companies*, USA, 2011.
- [9] Krishnan, K., "Data warehousing in the age of big data", *Morgan Kaufmann*, USA, 2013.
- [10] Hellerstein, J., "Parallel Programming in the Age of Big Data", Gigaom Blog, <https://gigaom.com/2008/11/09/mapreduce->

leads-the-way-for-parallel-programming/, 2008.

[11] Chen, C. L. P., and Zhang, C. Y., "Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data", **Information Sciences**, 275:314-347, 2014.

[12] O'Driscoll, A., Daugelaite, J., and Roy, D. D., "'Big Data', Hadoop and cloud computing in genomics", **Journal of Biomedical Informatics**, 46:774-781, 2013.

[13] SMC, "Small and Midsize Companies Look to Make Big Gains With 'Big Data' According to Recent Poll Conducted on Behalf of SAP", <http://global.sap.com/corporate-en/news.epx?PressID=19188>, 2012.

[14] Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., and Khan, S. U., "The rise of 'big data' on cloud computing: Review and open research issues", **Information Systems**, 47: 98-115, 2015.

[15] The World Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2053.html>, 2013.

[16] O'Reilly Media, "Big Data Now: 2014 Edition", **O'Reilly Media, Inc.**, USA, 2015.

[17] Dong, X. L., and Srivastava, D., "Big Data Integration Synthesis Lectures on Data Management", **Morgan and Claypool Publisher**, 1st edition 7.1, 2015.

[18] IBM Big Data and Analytics Hub, "4V's of Big Data",

http://www.ibmbigdatahub.com/sites/default/files/infographic_file/4-Vs-of-big-data.jpg.

[19] Kaisler, S., Armour, F., Espinosa, J. A. and Money, W., "Big data: Issues and challenges moving forward", **2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)**, IEEE, 2013.

[20] Hilbert, M., and López, P., "The world's technological capacity to store, communicate, and compute information science", **Science**, 332: 60-65, 2011.

[21] Cattell, R., "Scalable SQL and NoSQL data stores", **ACM SIGMOD Record**, 39:12-27, 2011.

[22] Dong, X. L., and Srivastava, D., "Big data integration", **Data Engineering (ICDE), 2013 IEEE 29th International Conference on**, IEEE, 1245-1248, 2013.

[23] Khan, N., Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Inayat, Z., Mahmoud Ali, W. K., Alam, M., Shiraz, M., and Gani, A., "Big data: survey, technologies, opportunities, and challenges", **The Scientific World Journal (2014)**, 2014.

[24] Redman, T. C., and Blanton, A., "Data quality for the information age", **Artech House, Inc.**, USA, 1997.

[25] Wang, R.Y. and Strong, D.M, "Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers", **Journal of Management Information Systems**, 12(4):5-33., 1996.

Python Dilinin Öznitelikleri, Programlama Eğitiminde ve Yazılım Dünyasındaki Yeri

Uğur Ayvaz¹, Adil Çoban¹, Hüseyin Gürüler¹, Musa Peker¹

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Muğla

ugur.ayvaz@mu.edu.tr, adilcoban@mu.edu.tr, hguruler@mu.edu.tr, musa@mu.edu.tr

Özet: Teknolojik gelişmelerin getirdiği yenilikler yazılım sektörüne, dolayısıyla programlama dillerine olan ilgi ve yönelimi daha da arttırmıştır. Bu sebeple programlama eğitimi verilen bölümlerde programlama dili seçimi, üzerinde önemle durulan ve tartışılan bir konu haline gelmiştir. Programlama dili seçiminde, tercih edilecek olan dilin, öğrencilere temel programlama bilgi ve becerilerini kazandıracak nitelikte ve kolay öğrenilebilir olmasına dikkat edilmektedir. Ayrıca, sektörde tercih edilen programlama dilleri, lisans eğitiminde programlama dersi tercihini doğrudan etkilemektedir. Bu açıdan bakıldığında C, C++, Java, C# gibi statik kodlanan popüler dillerin yaygın olarak tercih edildiği görülmektedir. Bunların yanında JavaScript, PHP, Perl, Python, Ruby gibi dinamik kodlanan diller ise son yıllarda kullanım alanlarının genişlemesi ve kullanıcı sayılarının gittikçe artmasıyla yükselişe geçen dillerdir. Özellikle Python, ticari sektörde, akademik çalışmalarda ve üniversitelerin eğitim programlarında tercih edilen bir dil konumuna gelmiştir. Bu çalışmada, Python dilinin kendine has özellikleri tanıtılmış, bu özellikleri göz önüne alınarak Python dilinin programlamaya giriş dersi olarak verilme uygunluğu değerlendirilmiş ve dünyada Python kullanımına olan yönelim araştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Python, Programlama, Python Modülleri, Dinamik Kodlanan Diller.

Abstract: Innovations brought by technological developments further increased the interest and orientation to the software industry and so to programming languages. For this reason, selection of programming language in the departments where programming education is given has become an issue which has been discussed and emphasized. In the selection of programming language, the programming language which will be preferred needs to be easy to learn and be sufficient to give basic programming knowledge and skills to the students. In addition, preferred programming languages in commercial sector directly affect the choice of programming courses at the bachelor's degree education. From this aspect, it has been observed that the statically typed, popular programming languages, such as C, C++, Java, C#, are commonly preferred. In addition, dynamically typed languages such as JavaScript, PHP, Perl, Python, and Ruby are on the rise with the expansion of their usage field and growing number of users. In particular, Python, has become a preferred language in the software industry, in academic studies and in syllabus of universities. In this study, Python's skills have been mentioned and orientation to the usage of Python in the world has been investigated.

Keywords: Python, Programming, Python Packages, Dynamically Typed Languages

1. Giriş

Bir programlama dilinin işlevselliği; yıllara meydan okuması, çağının ihtiyaçlarını karşılaması, sürdürülebilir olması, kullanım alanının geniş olması, yeniliklere açık olması gibi özellikleriyle paralellik göstermektedir. Ortaya çıktıkları ilk yıllarda etkin bir şekilde kullanılan ancak günümüzde bu etkinliğini kaybetmiş olan programlama dilleri mevcuttur. Örneğin, Pascal programlama dili bir dönem en çok tercih edilen dillerden biri olmasına rağmen günümüzde çok fazla rağbet görmemektedir [1]. Teknoloji ve bilim dünyasında, C, C++, C#, Java, Php ve Python gibi programlama dilleri ortaya çıktıkları yıllardan bu yana yaygın bir şekilde kullanılan programlama dilleridir. Python, ilk kez ortaya çıkışından bugüne, dünya genelinde kabul gören ve birçok alanda üzerinde uygulama geliştirilen bir dil olmuştur. Günümüzde Python'un akademik alanda, bilimsel çalışmalarda, teknolojik alanda, teknolojiye yön

veren şirketlerde kullanılıyor olması ve üniversitelerde programlama dersi olarak verilmesi, Python'un popüleritesini destekler niteliktedir. Python, güçlü standart kütüphanesi ve amaca göre sonradan eklenebilen modülleri sayesinde birçok alanda kendine yer edinmiştir. Örneğin; *Spacepy*, uzay bilimlerinde temel veri analizi, modelleme ve görselleştirme yapan bir Python paket yazılımıdır. Bu yazılım, iyi bilinen NumPy ve Matplotlib paket yazılımlarının yetenekleri üzerine inşa edilmiştir [2]. Bir bulut depolama teknolojisi olan ve dünya genelinde yaygın kullanıcı ağına sahip olan *Dropbox*, Python ile geliştirilmiştir [3], [4]. *SageMath*, Magma, Maple, Mathematica ve Matlab gibi yazılımlara alternatif olarak geliştirilmiş, GPL lisanslı ve açık kaynak kodlu bir matematik yazılımıdır [5]. Bu yazılımın geliştirilmesinde, NumPy, SciPy, Matplotlib, Sympy gibi Python modülleri kullanılmıştır [5]. *SageMath* geliştirilirken, açık kaynak kodlu bilgisayarlı cebir sistemi projelerinden *Maxima* yazılımı ve Python ile

geliştirilmiş olan *GAP* teknolojisinden de faydalanılmıştır. *Dropbox* ve benzeri ortamların alt yapısında da kullanılmış olan *Twisted*, Python programlama dili ile yazılmış bir olay odaklı ağ programlama çatısıdır [4]. *Twisted* ortak ağ sunucularına ait birçok uygulamayı ve birçok ağ protokolünü desteklemektedir [4]. Yahoo tarafından satın alınan adres ve harita arama hizmetleri veren *Four11*'de de yine altyapı olarak Python kullanılmıştır. Yahoo maps, bugün hala Python kullanılmaktadır. [4], [7]. Çok geniş bir kullanıcı kitlesine sahip Yahoo groups web sitesinin dinamik alt yapısında çok büyük miktarda Python kodunun hızlı mesajlaşmayı sağladığı bilinmektedir [4], [7]. *Pinterest*, Python'un kapsamlı standart kütüphanesi ve açık kaynak kodlu modülleri kullanılarak hazırlanmış bir web sitesidir [8]. NASA ortaklarından olan United Space Alliance şirketi, Python yazılım dilini İş akışı Otomasyon Sistemi (Workflow Automation System)'nde kullanan bir başka önemli kuruluş olarak ön plana çıkmaktadır [9].

2. Python ve Özellikleri

Python, ilk olarak 1990'lı yılların başında Guido Van Rossum tarafından geliştirilmeye başlanmıştır. Python'un ortaya çıkışında ve geliştirilme sürecinde, bir başka genel amaçlı yazılım dili olan ABC programlama dilinin etkisi olmuştur [10]. Van Rossum, Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) isimli araştırma merkezinde, üzerinde çalıştığı ABC programlama dilinin sınırlı olduğunu, geliştirmeye açık olmadığını fark ederek ve ABC dilinin olumlu yanlarını alarak Python'u ortaya çıkarmıştır. Python, ilk sürümünden bu yana dikkatleri üzerine çeken ve dünya genelinde geniş bir kullanıcı sayısına ulaşan, nesne tabanlı ve dinamik kodlanan bir dildir.

Python, öncelikle söz dizimi (syntax) yapısındaki sadelik ve kolaylıkla dikkat çekmektedir. C++, C# ve Java gibi dillere kıyasla Python dilinde çok daha az satırla, daha okunaklı kod yazılabilmektedir.

```
// C++ ile yazılan
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    Cout<<"Merhaba Dünya"<<endl;
    return 0;}

// Java ile yazılan
class jmerhaba {
    public static void main(String args[]){
        System.out.println("Merhaba Dünya");}

# Python ile yazılan
print ("Merhaba dünya")

// C# ile yazılan
public class Merhaba{
    public static void Main() {
        System.Console.WriteLine("Merhaba dünya");}}
```

Şekil 1. Farklı programlama dillerinden örnekler

Ayrıca, Python'da kod yazılırken satırlardaki girintilerin (indentation) çok önemli oluşu, okunaklı ve düzenli kod yazma alışkanlığı kazandırmaktadır.

Python aynı zamanda nesne tabanlı bir dildir. Sözcük tipinde değişken tanımlamaya yarayan string (str) ve character (char) veri tipleri, sayı tipinde değişkenler tanımlayabildiğimiz integer (int), float gibi veri tipleri, listeler (lists), tüpler(tuples), sözlükler (dictionaries) ve dosyalar (files) Python'da değişken tanımlamak için kullanılan veri tipleridir. Bu veri tiplerinin her biri aslında birer sınıftır. Bu yüzden Python'da tanımlanan her bir değişken aslında ilgili sınıfa ait birer nesnedir.

```
sayi = 10
print(sayi.__pow__(2))

isim = 'Akademik Bilisim'
print(isim.count('i',1,14))
```

```
isim.
m count(self, sub, start, end)      str
m capitalize(self)                 str
m casefold(self)                   str
m center(self, width, fillchar)    str
m encode(self, encoding, errors)   str
m endswith(self, suffix, start, end) str
m expandtabs(self, tabsize)        str
m find(self, sub, start, end)      str
m format(args, kwargs)             str
```

Şekil 2. Python ile tanımlanan değişkenler

Dinamik kodlanan bir dil olması nedeniyle Python'da tanımlanan değişkenlerin tipleri başlangıçta belirtilmemektedir [11]. Tanımlanan değişkenlerin tip kontrolleri programın çalışma anına bırakılmaktadır [11]. Statik kodlanan dillerde programa ait değişken tipleri derleme anında çözülür ve Virtual Method Table (V-table) içerisinde kaydedilir. Bu sebeple derleme anında bir hata tespit edildiğinde program çalışmayacaktır. Ancak, hatasız derlenen bir kodda, V-table'da oluşabilecek olası bir değişiklik sonucunda çalışma anında hata meydana gelecektir [12]. Günümüzde .NET gibi platformlarda JIT (just-in-time) teknolojisine bu problemin önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Dinamik kodlanan dillerde ise değişken tipleri çalışma anıyla eş zamanlı olarak V-table'a işlenmektedir. *Late binding* olarak da bilinen bu işlem sayesinde V-table'da oluşabilecek olası bir hatanın önüne geçilmiş olacaktır [12].

3. Python'un Kullanım Alanları

Python'un sahip olduğu zengin modüller (paket programlar), birçok alanda uygulama geliştirmeye imkân vermektedir. Çalışma yapmak istenilen alanla

ilgili olan modül, projeye "*import modül_adi*" şeklinde eklenebilmektedir.

3.1. Hesaplamalı Biyoloji ve Biyoenformatik Bilimlerinde Python Kullanımı

Python, özellikle bilimsel hesaplamalarda sıklıkla kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, moleküler biyoloji, hesaplamalı biyoloji ve biyoenformatik alanlarında yapılan akademik çalışmalarda tercih edilen bir dil olmuştur. Python'un sunduğu biyoenformatik modülleri, NCBI, Ensembl gibi tüm dünyaca bilinen online veri bankalarına erişmeyi ve ilgili veri setlerini kullanarak proje geliştirmeyi mümkün kılmaktadır. Python'un Biomart paket yazılımı Ensemble Genome Browser altındaki verilere erişimi sağlamaktadır. Ayrıca, BioPython modülü hesaplamalı biyoloji ve biyoenformatik alanlarında kullanılan bir Python modülüdür [13]. BioPython ile BLAST, FASTA, Swiss-Prot, PubMed, KEGG, GenBank, AlignACE, Prosite, LocusLink ve PDB gibi farklı dosya formatlarına sahip veriler düzenlenerek işlenebilmektedir [14].

Python programlama dili ile yazılmış olan Phenix yazılımı makromoleküler yapı çözümlerinde ve modellemelerde kullanılmaktadır [15]. Phenix, X-ışını kristalografisi gibi methodları kullanarak moleküler yapıların otomatik belirlenmesini sağlamaktadır [16].

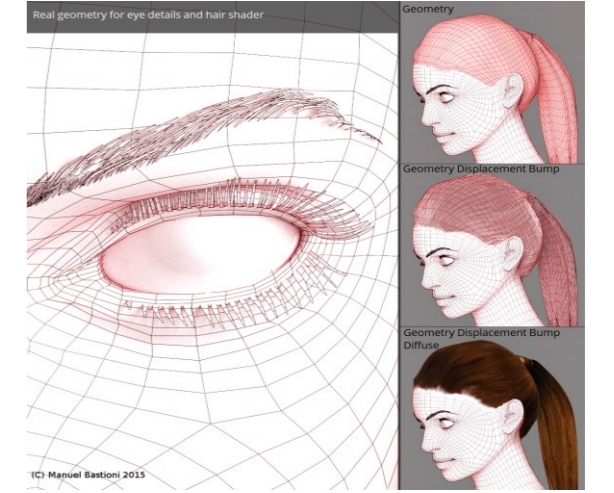
3.2. REST API ve Web Çatısı Oluşturma

Python programlama dili sayesinde kısa sürede, daha hızlı bir şekilde web sunucuları kurmak ve yönetmek mümkündür. Python ile web tabanlı uygulamalar geliştirmeye yardımcı olmak için üretilmiş olan web çatılarından (web frameworks) bazıları Flask, Eve, Pyramid, TurboGears ve Django'dur [4]. Özellikle Django, kısa sürede web uygulaması hazırlamaya ya da web sunucusu kurmaya imkân sağladığı için tercih edilen bir web çatısıdır [17]. Python ile yazılmış olan Ramses yazılım paketi Pyramid web çatısı için RESTfull API üretmektedir [18].

3.3. Grafiksel Kullanıcı Arayüzü ve Oyun Yazılımları Geliştirme

Python'un güçlü yanlarından bir tanesi de sunduğu modüllerin hem iki boyutlu (2D) hem de üç boyutlu (3D) grafiksel uygulamalar ve oyunlar için gerekli alt yapıya sahip olmasıdır. Python'un Matplotlib modülü ile 2D grafik çizimleri yapılabildiği gibi MATLAB ve Mathematica yazılımlarına da benzer bir platform sağlamaktadır. WxPython, PyQt ve Tkinter grafiksel kullanıcı arayüzü tasarlayabilmemizi sağlayan modüllerdir. Standart Python kütüphanelerine ek olarak VPython, mplot3D, Pyglet modülleri eklenerek üç boyutlu

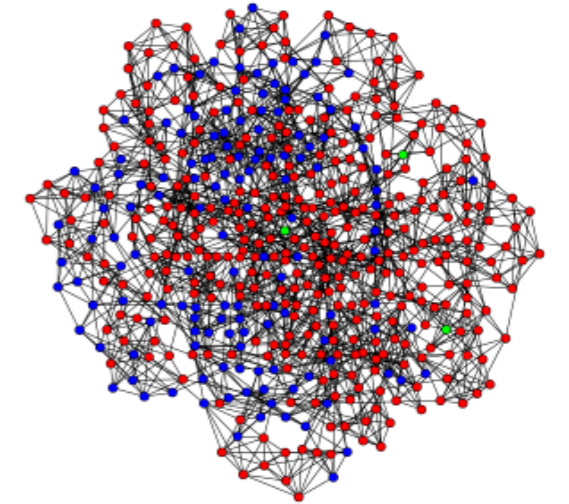
grafikler tasarlanabilmektedir. Ayrıca, Panda3D, PySoy modülleri ile üç boyutlu oyun yazılımları geliştirilebilmektedir. MakeHuman yazılımı Python dilinde yazılmış açık kaynak kodlu bir yazılımdır ve 3D modelleme için kullanılmaktadır. [19]



Şekil 3. MakeHuman 3D modelleme örneği [19]

3.4. Ağ Modelleme

Python'un ağ modellenmesinde kullanılan en güçlü modüllerden biri *igraph* modülüdür.



Şekil 4. *Igraph* ile bir küçük dünya ağında hastalık salgınlarının simülasyonu (Simulation of outbreaks of disease on a small-world network) [21]

Python'un bir başka ağ modülü olan Networkx modülü, ağ simülasyonu oluşturmak ve ağ içerisindeki grafikleri işlemek için kullanılmaktadır. [20]. Python tabanlı bir ağ modelleme simülatörü olan NS-3 yazılımı özellikle akademik çalışmalarda tercih edilmektedir [31].

3.5. Web Tabanlı Uygulamalar

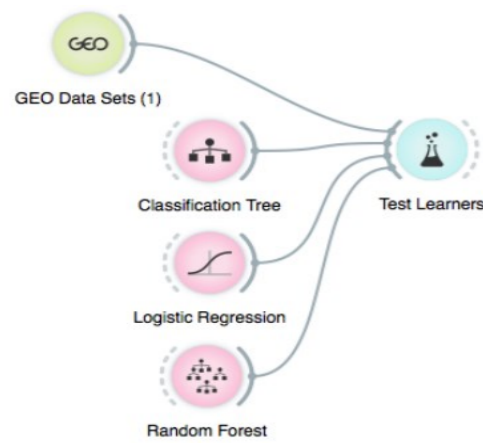
Python web tabanlı uygulama geliştirmeye imkân vermektedir. CGI (Common Gateway Interface) ve WSGI (Web Server Gateway Interface) modülleri kullanılarak web uygulamaları hazırlanabilmektedir. CGI, web tarayıcılarından gelen bilgi alma taleplerini işlemek için web sunucuları tarafından kullanılan bir arayüzdür. CGI arayüzünün sınırlı sayıda web sunucusuyla çalışabiliyor oluşu Python geliştiricilerini yeni bir web sunucu arayüzü geliştirmeye yöneltmiş ve WSGI ortaya çıkmıştır. [22], [23].

3.6. Bilimsel Hesaplamalar

Python'un sahip olduğu SciPy (Science Python), NumPy (Numerical Python) ve IPython (interaktif Python) modülleri temel matematik fonksiyonlar, çok boyutlu diziler, aralıklı matrisler, simetrik olmayan matrislerin öz değer analizi, sıralama ve seçme işlemleri, ayrık Fourier dönüşümleri, temel lineer cebir, temel istatistiksel işlemler ve daha birçok matematiksel ve bilimsel hesaplamalar yapılabilmektedir [24]. Matplotlib modülü sayesinde de bu hesaplamalar gelişmiş grafiklerle ifade edilebilmekte ve yayınlanabilir kalitede çizimler yapılabilmektedir [25].

3.7. Makine Öğrenmesi ve Veri Madenciliği

Python scikit-learn modülü ile makine öğrenmesi alanında hem denetimli hem de denetimsiz öğrenme çalışmaları yapabilmek, çeşitli sınıflandırma, kümeleme, tahmin işlemlerini yürütebilmek mümkündür [26]. PyBrain modülü de yine makine öğrenmesi alanında özellikle yapay sinir ağlarına yönelik çalışmalar yapmak isteyen kullanıcılar için tasarlanmış bir modüldür [27]. Bir veri madenciliği aracı olan Orange yazılımı Python altyapısını kullanmaktadır. Orange ile farklı dosya

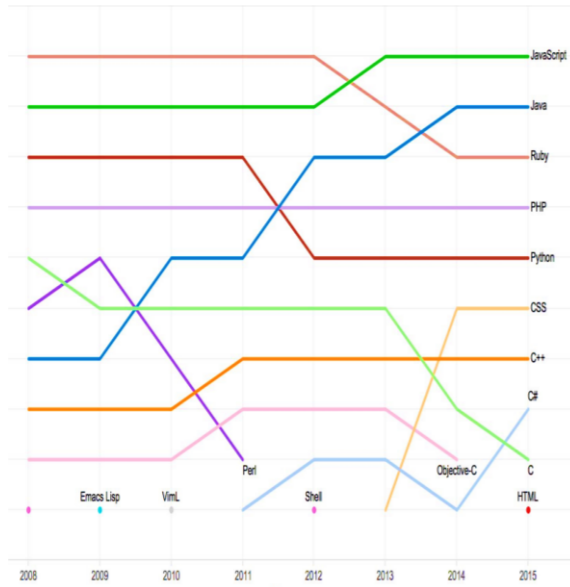


Şekil 5. Orange programının örnek bir ara yüzü

formatlarında yüklenen veri setleri çeşitli veri madenciliği algoritmalarıyla görsel olarak işlenebilmektedir.

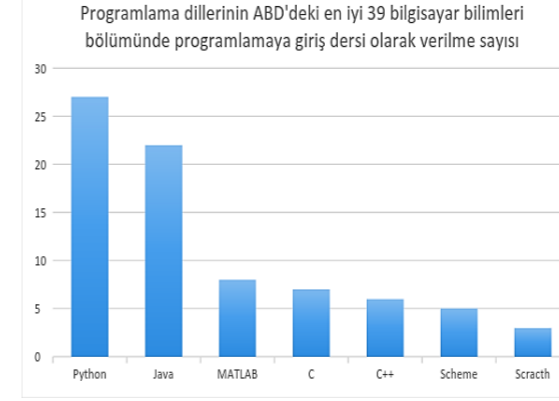
4. Dünya'da Python'a Yönelim

Yazılım sektöründeki gelişmeler, teknolojik gelişmişlik düzeyine paralel olarak ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilmektedir. Ancak, bir programlama dilinin popülerliğini, sektörde yaygın bir kullanım ağına sahip oluşu, iş imkânları, uygulama alanının geniş oluşu gibi durumlar etkilemektedir. Github 2008 yılında kurulduğu tarihten bugüne kadar geçen 7 yıllık sürede programlama dillerinin popülerliklerindeki değişimi gösteren bir grafik yayınlamıştır. Bu grafikteki verilere göre 2015 yılında en çok tercih edilen programlama dili JavaScript olmuştur. Java, 7 yıl boyunca istikrarlı bir şekilde popülaritesini arttıran ve en fazla gelişim gösteren dil olurken, Perl programlama dilinde 2009 yılından sonra keskin bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Github verilerine göre, Python en popüler diller sıralamasında 5. sırada yer almaktadır. 2011 yılında Python popülaritesinde gözlemlenen düşüşü, Nokia'nın telefonlarında kullandığı Symbian işletim sistemi (Python for S60) üzerindeki desteğini çekmesine bağlayabiliriz [6], [31].



Şekil 6. Programlama dillerinin popülaritesinde son 7 yılda görülen değişim [33]

Philip Guo'nun yaptığı çalışmaya göre; ABD'de aralarında MIT, Berkeley, Michigan gibi saygın üniversitelerin de bulunduğu üniversitelerdeki toplam 39 bilgisayar bilimleri bölümünün 27'sinde Python eğitimi verilmektedir.



Şekil 7. ABD'de programlamaya giriş dersi olarak verilen programlama dilleri [28]

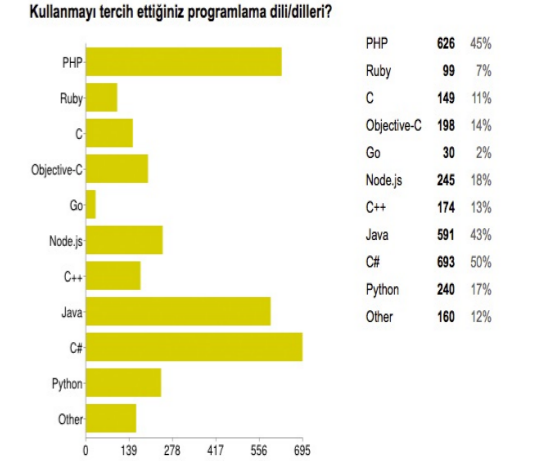
ABD'de, iş dünyasına yönelik dijital habercilik yayınları yapan Quartz ve uluslararası araştırma kuruluşu Brookings Institution'un yaptığı ortak araştırmaların verilerine göre, programcılara en çok para kazandıran programlama dilleri arasında Python ilk üç içerisinde yer almaktadır.



Şekil 8. ABD'de programlama dillerinin kazandırdığı yıllık ortalama maaşlar [29]

2014 yılında Webrazzi isimli teknoloji blogunun Türkiye'deki yazılım geliştiricilerine yönelik gerçekleştirdiği anketle katılımcılara, demografik bilgilerinden eğitim bilgilerine, çalıştıkları şirketlerden, kullandıkları işletim siteleri, kullanmayı tercih ettikleri programlama dillerine kadar farklı sorular yöneltilmiştir. Anketin sonuçlarına göre katılımcıların %70'inin eğitimini bilgisayar bilimleri üzerine aldığı ve ankete katılanların tam olarak yarısının C# kullanmayı tercih ettiği görülmektedir. C# programlama dilini sırasıyla PHP, Java ve Node.js takip ederken, Python

en çok kullanılan diller sıralamasında 5. sırada yer almaktadır.



Şekil 9. Webrazzi anketine göre yazılımcıların en çok tercih ettiği programlama dilleri [30]

5. Sonuç ve Öneriler

Python programlama dili son derece güçlü, esnek ve işlevsel bir dildir. Python'un en çok kullanılan ve en stabil versiyonları Python 2.7 ve Python 3.4 ile proje geliştirmek oldukça rahat ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Python programlama dilinin öznelikleri değerlendirildiğinde programlamaya giriş dersi olarak verilebileceği görülmüştür. Python ile belirli bir alanda yazılım geliştirmek isteyen bir programcı/öğrenci, çalışmak istediği alana uygun Python modülünü ücretsiz olarak mevcut Python platformuna ekleyerek geliştirmek istediği projeye odaklanabilmekte ve daha az satırla, daha kolay bir şekilde hedefine ulaşabilmektedir. Python dili kullanılarak yazılım geliştirilecek ortamlar ve yorumlayıcılar açık kaynak kodlu yazılımlardır. Bu nedenle sürekli geliştirilmekte ve ihtiyaca göre yeni modüller eklenebilmektedir. Ayrıca Python ile yazılan kodlar/projeler, platformdan bağımsız olarak; Windows, Linux, Unix ve Mac işletim sistemlerinde çalıştırılabilmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] Zelle, J. M., "Python as a first language." **Proceedings of 13th Annual Midwest Computer Conference**, (1999).
- [2] S. K. Morley, D. T. Welling, J. Koller, B. A. Larsen, M. G. Henderson, Niehof, J., "SpacePy - A Python-based Library of Tools for the Space Sciences", 39-45 (2010).
- [3] Using the Core API in Python,

- <https://www.dropbox.com/developers-v1/core/start/python>, (Erişim: 10.11.2015).
- [4] Lutz, M., "Programming Python, Fourth edition", O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, USA (2011).
- [5] SageMath, <http://www.sagemath.org/>, (Erişim: 10.11.2015).
- [6] S60 (software platform) [https://en.wikipedia.org/wiki/S60_\(software_platform\)](https://en.wikipedia.org/wiki/S60_(software_platform)), (Erişim: 10.11.2015).
- [7] Organizations Using Python, https://wiki.python.org/moin/Organizations_UsingPython, (Erişim: 10.11.2015).
- [8] Goreczky, S., "Human-computer interaction concepts applied to the web interface, Pinterest." (2011).
- [9] <https://www.python.org/about/success/usa/>, (Erişim:10.11.2015).
- [10] Dierbach, C., "Introduction to Computer Science Using Python: A Computational Problem-solving Focus", Wiley Publishing, (2012).
- [11] Tratt, L., "Dynamically typed languages", *Advances in Computers*, 77: 149-184 (2009).
- [12] https://en.wikipedia.org/wiki/Late_binding (Erişim:10.11.2015).
- [13] http://biopython.org/wiki/Main_Page, (Erişim:10.11.2015).
- [14] De Hoon, M. J., Chapman, B., Friedberg, I., "Bioinformatics and computational biology with Biopython", *Genome Informatics*, 14: 298-299 (2003).
- [15] Terwilliger, T. C., "Phenix - a Comprehensive Python-Based System for Macromolecular Structure Solution." *Acta Crystallographica D and International Tables of Crystallography* (2009).
- [16] Phenix Software, www.phenix-online.org, (Erişim: 10.11.2015)
- [17] Django at a glance, <https://docs.djangoproject.com/en/1.8/intro/overview/>, (Erişim: 10.11.2015)
- [18] Ramses 0.4.1, Generate a RESTful API for Pyramid using RAML, <https://pypi.python.org/pypi/ramses/0.4.1>, (Erişim: 10.11.2015)
- [19] <http://www.makehuman.org>, (Erişim:10.11.2015).
- [20] <https://pypi.python.org/pypi/networkx/>, (Erişim:10.11.2015).
- [21] Programming Dynamic Models in Python-Part 3: Outbreak on a Network, <http://computationallegalstudies.com/2009/11/programming-dynamic-models-in-python-3-outbreak-on-a-network/>, (Erişim:10.11.2015).
- [22] What is WSGI?, <http://wsgi.readthedocs.org/en/latest/what.html>, (Erişim:10.11.2015).
- [23] PEP 0333 Python Web Server Gateway Interface v1.0, <https://www.python.org/dev/peps/pep-3333/>, (Erişim:10.11.2015).
- [24] What is NumPy?, <http://docs.scipy.org/doc/numpy/user/what-snumpy.html>, (Erişim:10.11.2015).
- [25] Milano, F., "A python-based software tool for power system analysis," in *Proc. 2013 IEEE Power and Energy Society General Meeting*, 1-5 (2013).
- [26] <http://scikit-learn.org/>, (Erişim:10.11.2015).
- [27] <http://pybrain.org/>, (Erişim:10.11.2015).
- [28] Python is now the most popular introductory teaching language at top U.S. universities, 2014-07-07, <http://pgbovine.net/CACM-python-most-popular-teaching-language.htm>, (Erişim: 10.11.2015).
- [29] These programming skills will earn you the most money, <http://qz.com/298635/these-programming-languages-will-earn-you-the-most-money/>, (Erişim: 10.11.2015).
- [30] Türkiye Yazılım Geliştiricileri Anketi, <http://webrazzi.com/2015/01/19/turkiye-yazilim-gelistiricileri-anketi-2014-sonuclari/>, (Erişim: 10.11.2015)
- [31] Symbian (işletim sistemi), [https://tr.wikipedia.org/wiki/Symbian_\(işletim_sistemi\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Symbian_(işletim_sistemi)), (Erişim: 10.11.2015).
- [32] Python3-NS-3, <https://www.nsnam.org/wiki/Python3>, (Erişim: 10.11.2015).
- [33] GitHub'ın kuruluşundan bugüne en popüler 10 programlama dili, <http://webrazzi.com/2015/08/21/githubin-kurulusundan-bugune-en-populer-10-programlama-dili/>, (Erişim: 10.11.2015)

Çukurova Üniversitesi Tam Öğrenme Destekli Sınav Sistemi

Şemseddin Koçak¹, Murat Kara², Erkan Kaynak³

¹Çukurova Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi & Çüzem, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Enformatik Bölümü & Çüzem, Adana

³Çukurova Üniversitesi, Enformatik Bölümü & Çüzem, Adana

kocaks@cu.edu.tr, mkara@cu.edu.tr, ekaynak@cu.edu.tr

Özet:

Bloom'a göre Tam Öğrenme; "Öğrencilerin hemen hemen tümünün, bir ünite içinde öğrenilecek davranışların % 75-85 gibi büyük bir kısmını öğrenmiş olmaları veya bu düzey bir öğrenmeyi sağlama amacını güden bir öğrenme yaklaşımı"dır.

Tam öğrenmeyi gerçekleştirmek isteyen bir öğretmen, öğretim sürecinde; ipucu (işaret), pekiştirici kullanabilir, öğrenci katılımı sağlayabilir, yer yer dönüt ve düzeltme de yapabilir. Fakat "dönüt" ve "düzeltme"yi her öğrenci için kullanması, klasik sınıf ortamında mümkün değildir. Çünkü dönüt ve düzeltme yapabilmek için, her ünite sonunda biçimlendirme ve yetiştirmeye dönük değerlendirme yapılması, başka bir deyimle izleme testlerinin uygulanması gereklidir. İzleme testlerini, her üniteden sonda uygulamak, değerlendirmek, önceki ünitelerdeki eksik ve yanlışlara verilen cevapları tekrar değerlendirmek ve sonucu yine her bir öğrenciye bildirmek, sınav ve öğrenci sayılarının çokluğu dikkate alındığında, hiç de mümkün değildir.

Günümüzde web tabanlı çevrim içi eğitim ve sınav sistemleri kullanılması, tam öğrenmede karşılaşılan sorunların giderilmesinde yardımcı olacaktır.

İşte bu amaçla yaptığımız çalışmada; Tam öğrenmeyi sağlayabilecek ve internet-bilgisayar ortamında sınav yapabilecek "işlevsel bir bilgisayar programının" nasıl yazılacağı, programın tam öğrenmeyi sağlayıp sağlayamayacağı, programın öğrenme üzerinde "etkili olup olmayacağı" ve uygulamanın yapıldığı öğrenciler tarafından "nasıl algılandığı" sorularına cevap aranmış ve olumlu karşılıklar alınmıştır.

Çukurova Üniversitesi uzaktan eğitim uygulama ve araştırma merkezinde geliştirilen Olives (Online Video Eğitim Sistemi) içerisinde tam öğrenme amaçlı bir sınav modülü gerçekleştirilmiştir. Modül, izleme testlerini haftalık, web tabanlı olarak gerçekleştirecek şekilde programlanmış olup, bir derste uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların başarıya katkısı olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Tam öğrenme, Sınav Sistemi, Çevrimiçi, Olives, Çukurova, Çüzem

Abstract:

Mastery Learning, according to Bloom, is a learning approach which renders almost all of the students to learn a large part of a unit, such as 75-85%, or aims to provide a learning at this level.

At the training process, a teacher who wants to perform a mastery learning can use tip (signal) or reinforcement, provide participation of students and sometimes do some correction and give feedback. But it is not possible, in the traditional classroom environment, to use "feedback" and "correction" for each student. Because in order to give feedback and do correction, it is needed to make evaluation about the formatting and the timeline at the end of each unit, in other words it is needed to apply follow-up tests. When we consider the huge amount of students it is not possible, to apply and evaluate follow-up tests after each unit, to re-evaluate the incomplete and wrong answers that are given in the previous units, and to inform the results of the exams to each student.

Nowadays, the use of web-based online learning and examination systems, will help to overcome the problems encountered in the mastery learning.

In this study, we argued on; "How should a "functional software" be which can provide mastery learning and apply online test?", "Is this software suitable for mastery learning or not?", "Does this software affect learning process?", and "What are the feedbacks of the students that used this software?".

Çukurova University Distance Education Application and Research Center developed an online examination module which applies mastery learning which is integrated with the distance education software Olives (Online Video Learning System) that they have developed. This module weekly applies follow-up online tests. It is tested in a course that is given in Çukurova University. The obtained results show that this system positively affects the success of students.

Keywords: Mastery Learning, Testing System, Online, Olives, Çukurova, Çuzem

1. Giriş

Bloom'a göre Tam Öğrenme; "Öğrencilerin hemen hemen tümünün, bir ünite içinde öğrenilecek davranışların % 75-85 gibi büyük bir kısmını öğrenmiş olmaları veya bu düzey bir öğrenmeyi sağlama amacını güden bir öğrenme yaklaşımı"dır. (Bloom, 1988)

Tam öğrenmeyi gerçekleştirmek isteyen bir öğretmen, öğretim sürecinde; ipucu (işaret), pekiştirici (takviye, destek)

kullanabilir, öğrenci katılımı sağlayabilir, yer yer dönüt ve düzeltme de yapabilir. Fakat "dönüt" (takviye, destek) ve "düzeltme"yi her öğrenci için kullanması, klasik sınıf ortamında mümkün değildir. Çünkü dönüt (takviye, destek) ve düzeltme yapabilmek için, her ünite sonunda biçimlendirme ve yetiştirmeye dönük değerlendirme yapılması, başka bir deyimle izleme testlerinin uygulanması gereklidir. İzleme testlerini, her üniteden sonra uygulamak, değerlendirmek, önceki ünitelerdeki eksik ve yanlışlara verilen cevapları tekrar değerlendirmek ve sonucu

yine her bir öğrenciye bildirmek, sınav ve öğrenci sayılarının çokluğu dikkate alındığında, hiç de mümkün değildir.

Ayrıca bu çalışma ile;

- Bilgisayar destekli ölçme ve değerlendirme programının her derste uygulanabileceği,
- Böylece öğretim elemanlarına aman kazandıracağı
- Öğrenciye vereceği dönütlerle onlara güdüleyeceği ve başarılarını yükselteceği ve
- Ölçme ve değerlendirme çalışmalarının daha objektif yapılabileceği düşünülmektedir.

Günümüzde web tabanlı çevrim içi eğitim ve sınav sistemleri kullanılması, tam öğrenmede karşılaşılan sorunların giderilmesinde yardımcı olacaktır. İşte bu amaçla yaptığımız çalışmada; Tam öğrenmeyi sağlayabilecek ve internet-bilgisayar ortamında sınav yapabilecek "işlevsel bir bilgisayar programının" nasıl yazılacağı, programın tam öğrenmeyi sağlayıp sağlayamayacağı, programın öğrenme üzerinde "etkili olup olmayacağı" ve uygulamanın yapıldığı öğrenciler tarafından "nasıl algılandığı" sorularına cevap aranmış ve olumlu karşılıklar alınmıştır.

Geçmiş yıllarda kontrollü olarak yaptığımız çalışmalarda; kontrol grubu ile deney grupları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu, tam öğrenmenin gerçekleştiği, ayrıca uygulamanın öğrencilerce olumlu algılandığı, başarılarını yükselttiği görülmüştür.

2. Yöntem

Bu çalışma 2014-2015 öğretim yılı birinci yarısında, Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi

Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıfında okuyan ve MB 309 Sınıf yönetimi dersini ilk defa alan 60 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Evren ve örneklem aynı olup, kontrol ve deney grubu kullanılmamıştır. Çünkü Tam Öğrenme Yaklaşımı'nın, Üniversitenin Olives Bilgisayar Programında, öğretimin bilgisayar destekli olarak uygulanması ve çıkacak sorunların belirlenerek önlem alınması amaçlanmıştır. (Koçak ve Ark. 2003, Koçak ve Ark. 2004, Koçak ve Ark. 2006)

Çukurova Üniversitesi uzaktan eğitim uygulama ve araştırma merkezinde geliştirilen Olives (Online Video Eğitim Sistemi) içerisinde tam öğrenme amaçlı bir sınav modülü gerçekleştirilmiştir. Modül, izleme testlerini haftalık, web tabanlı olarak gerçekleştirecek şekilde programlanmış olup, bir derste uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların başarıya katkısı olduğu görülmüştür.

Çalışmada pilot ders olarak MB 309 Sınıf Yönetimi dersinin ve İlahiyat Fakültesi öğrencilerinin seçilme nedeni, araştırmacıdan birinin adı geçen Fakülte'de belirtilen dersi okutmakta olmasıdır.

Çalışmada, Çukurova Üniversitesi Uzaktan Eğitim Merkezince geliştirilmiş olan Olives Programı kullanılmıştır.

Çalışmada, YÖK'ün hazırlamış olduğu Müfredat Programı baz alınarak, MB 309 sınıf Yönetimi dersi 10 üniteye bölünmüş ve her ünitenin tüm öğeleri taranarak, öğelere dönük analiz yapılmış ve her üniteye ait İzleme Testi hazırlanmıştır. Her ünitenin ortalama olarak 25 öğeden oluştuğu görülmüş ve 25'ten fazla olan öğelerin paralel olanlardan biri seçilerek uygulamaya dahil edilmiştir.

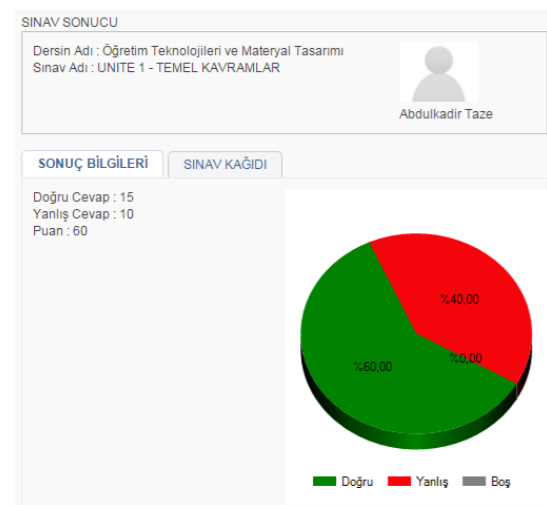
25'ten az olanlar ise, paralel sorular yazılarak, 25'e tamamlanmıştır.

Dersin planlaması yapıldıktan sonra, öğretim yılı başlangıcında öğrencilere, her hafta bir üniteden bilgisayar ile sınava alınacakları bildirilmiştir.

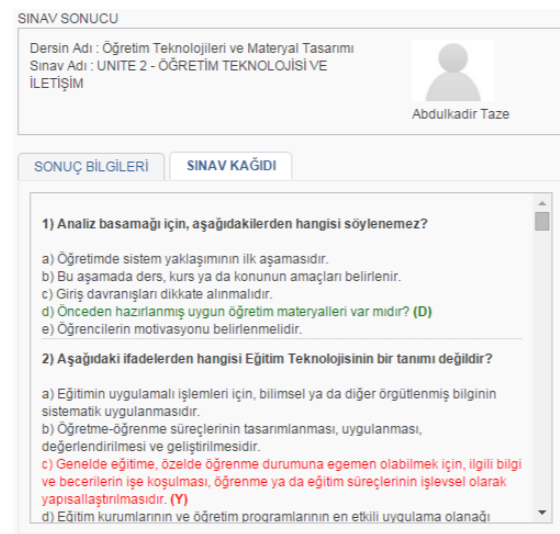
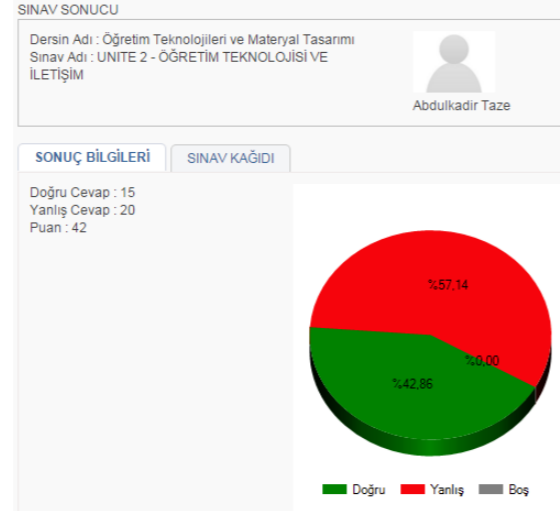
Ayrıca, sınav sonucunda oluşan puanlama tablolarının (grafiklerinin) ekranda görüleceği ve bu tabloya göre yanlış cevaplanan ve cevaplanamayan soruların yeni ünite sınavında tekrar karşısına geleceği konusunda öğrenciler bilgilendirilmiştir. Bu durum, yanlış yapılmaya devam ettiği sürece puanları düşüreceğinden, öğrenciler açısından önem arz etmektedir. Bu konu öğrencilere özellikle vurgulanmıştır.

10 hafta boyunca her ünitenin izleme Sınav Sonuçları öğrencilere ara karne (sonuç grafiği/tablosu) olarak gösterilip, eksiklerinin giderilmesine, yanlışlarının düzeltilmesine çalışılmıştır. Bir öğrenciyi verilen örnek karnelerin şekli Tablo I ve II'de verilmiştir.

Tablo 1 Öğrenci karnesi (1. Hafta)
(Öğrenci kimlik bilgileri ile sadece 25 soruya ait verilen cevaplar bulunmaktadır.)



Tablo II Öğrenci Karnesi (2. Hafta)
(Öğrenci kimlik bilgileri ile 1. Ünitenin de yanlış ve cevaplanamayan soruları bulunmaktadır.)



- a) (Öğrenci kimlik bilgileri ile 1. Ünitenin de yanlış ve cevaplanamayan soruları (soru numaraları) bulunmaktadır.)
- b) Yanlış cevaplanan ve cevaplanamayan soruların metinleri ve cevap seçenekleri, (metin olarak) bulunmaktadır.

Her sınavdan sonra, sınav sonuç belgeleri öğrencilere gösterilmiştir. Sınav sonuç belgelerinde, öğrencilerin verdiği doğru cevaplar, yanlış cevaplar ile boş bırakılan sorular belirtilmiş ve adayın aldığı başarı puanı ile sınıf içerisindeki başarı sırası da gösterilmiştir. Bu işlem, son üniteye (10. Ünite) kadar devam etmiştir.

3. Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonunda 10 üniteden 25 soruluk sınavlar uygulandığı bilindiğinden, her bir öğrenci 250 sorudan sınava tabi tutulmuştur.

60 öğrencinin sınava girdiği düşünüldüğünde, 15000 öğeden/sorudan analiz yapılmıştır.

Başarı oranı % 88, başarısızlık oranı ise % 12 olarak tespit edilmiştir.

Çalışma süresince, Olives programı üzerinde meydana aksaklıklar giderilmiş ve program aksamadan çalışır duruma getirilmiştir.

Sonuç olarak, Olives Programı ile Tam öğrenme gerçekleştirilmiş olup, her deste uygulanabilir duruma getirilmiştir.

Öğrenciler, programın kendilerini güdülediğini ve her hafta çalışmaya sevk ettiğini, başarılarını yükselişini belirtmişlerdir.

Olives sınav programı, öğretim elemanları kısa bir bilgilendirmeden sonra, tüm üniversite öğretim elamanları tarafından uygulanmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Bloom, Benjamin S. **İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme**. (Çev. Durmuş Ali Özeliç), Ankara, 1998.
- [2] Büyükkaragöz, S. Savaş. **Program Geliştirmede "Kaynak Metinler"**. Konya, 1977.
- [3] Demirel, Özcan, S. Sadi Seferoğlu ve Esed Yağcı. **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Ankara, 2002.
- [4] Koçak, Şemseddin, Zeynel Cebeci ve Emrah Yenilmez. "Tam Öğrenme Stratejisinin Bilgisayar Destekli Uygulanması Üzerine Bir Çalışma." **Ç. Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi**. Ocak-Haziran 2003.
- [5] Senemoğlu, Nuray. **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim**. Ankara, 2002.
- [6] Sönmez, Veysel. **Program Geliştirmede Öğretmen Elkitabı**. Ankara, 2003.
- [7] Koçak, Şemseddin, Zeynel Cebeci ve Emrah Yenilmez "Tam Öğrenme Stratejisinin Bilgisayar Destekli Uygulanması Üzerine Bir Çalışma." **Ç. Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi**. Temmuz-Aralık 2004.
- [8] Koçak, Şemseddin, Ebru Dünder Yenilmez, ve Emrah Yenilmez "Çevrimiçi Sınav Sisteminin Öğrenmeye Olan Etkileri Üzerine Bir Çalışma: Öğrenci Görüşleri." **Ç. Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi**. Temmuz-Aralık 2006.

Algoritma ve Programlama Eğitiminde Scratch Programı Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi

İbrahim Berksoy¹, Ömer Faruk Sözcü¹, Elif Armağan¹, Aynur Arslan¹

¹ Fatih Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü

ibrahimberksoy1@gmail.com, omersozcu75@gmail.com, armaganelif@gmail.com, aynarlan02@gmail.com

Özet: Algoritma ve programlama; özellikle öğrencilerinin algoritmik düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlaması, problem çözme ve analiz sentez becerilerinin gelişmesi, üretim yapması açısından oldukça önemlidir.

Bilgisayar programlama, farklı becerilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren bir problem çözme ve üretim sürecidir. Bu becerileri kazandırmak için gerekli programlama eğitimi ve öğretimi farklı kurum ve kademelerde kimi zaman zorunlu dersler olarak, kimi zaman da isteğe bağlı kurslar şeklinde verilmektedir.

Scratch 2003 yılında MIT Üniversitesi Medya Laboratuvarı tarafından geliştirilmeye başlanan ve 2007 yılında tüm dünyada 40'tan fazla dil desteği ile yayımlanan görsel bir programlama ortamıdır. Yüksek seviyeli dillerdeki kod yazma, Scratch'ın kod blokları ile farklı bir şekil almıştır. Scratch ile öğrenciler kod yazmak yerine kod bloklarını sürükleyip bırak yöntemiyle birleştirip programlarını oluştururlar.

Bu çalışmanın amacı Scratch programı üzerine yapılan çalışmaların taranarak gerek Scratch programı gerekse algoritma öğrenmenin öğrencilerde ne tür sonuçları ortaya çıktığını ortaya koymaktır. Literatür taraması şeklinde olan çalışmamızın sonucunda algoritma ve programlama öğretiminin öğrencilerin analitik düşünme becerilerine katkı sağladığı, aynı zamanda günlük hayattaki birçok problemin programlama ile kazanılan pratik ve yaratıcı fikirlerle çözüme kavuşturulabileceği, alternatif düşünme yolları geliştirerek çözümlere eleştirel bakabilecekleri çalışmaların ortak yönleri olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Scratch, algoritma, programlama, üst düzey düşünme becerileri

Abstract: Algorithms and programming; in particular, to contribute to the development of algorithmic thinking skills of students, development of problem-solving and analysis skills synthesis which are very important in terms of making production. Computer programming, a problem solving skill and production process that require the use of different skill sets at the same time. To gain these skills sometimes in different institutions and levels of programming education and teaching it is compulsory course, and sometimes it is given in the form of optional courses.

Scratch in 2003 began to be developed by the MIT Media Laboratory and the University, published with the support of more than 40 languages all over the world, and in 2007 is a visual programming environment. Writing high level languages code in a different way with Scratch code blocks. Students create the program using Scratch by drag and drop the combination of code blocks instead of writing them.

The aim of the study is to demonstrate that both Scratch program and what kind of student learning algorithm result have emerged by researching all the researches on Scratch program. As a result of our literature search task teaching algorithms and programming to students can contribute to analytical thinking skills, at the same time it can solve many problem of everyday life from gaining practical and creative ideas from learning to program, we have recognized as a common way that they can think critically to find solution by developing their alternative ways of thinking.

Keywords: Scratch, algorithm, programming, higher-order thinking skills

1. Giriş

Bilişim teknolojilerinin önemi her geçen gün önemi gittikçe artmaktadır. Mühendislik, tıp, mimarlık, eğitim başta olmak üzere tüm alanlar için öncelikle üniversitelerde sonrasında mesleki hayatlarında bilişim teknolojilerine olan hakimiyet ve bu konudaki gelişmelere hızlı adaptasyon çok önemlidir. Bilişim teknolojileri içerisinde de özellikle algoritma

geliştirme, kodlarla çalışma, üretim yapma, işbirlikli bir şekilde projeler üretme, yeni fikirler geliştirme üzerinde durulması gereken önemli konulardan birisidir.

Bilgi çağı, öğrenmenin önündeki zaman ve mekân sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır. Bilişim teknolojilerine, özellikle bilgisayar ve internet kullanımı becerilerine sahip olan insanlar bu gelişim

ve değişime ayak uydurmada ve kendilerini yenilemede zorlanmayacaklardır.

Son yıllarda eğitimcilerin ve anne-babaların bilgisayar ve internete karşı olumsuz bir algı geliştirmeye başladıkları gözlemlenmektedir. Bilişim teknolojilerinin gayri safi milli hasılları üzerinde doğrudan veya dolaylı etkisi olan ülkeler, değil yasak getirmek, bireylerin bilişimle iş yapabileme farkındalığı ve becerisi kazanma sürecini mümkün olduğunca erken yıllara çekmektedirler. Üniversiteler ve şirketler tarafından çocuklara yönelik çok basit ve kullanımı kolay programlama platformları geliştiren ABD'de, son yıllarda çeşitli sivil toplum kuruluşlarının, şirketlerin ve kamu kuruluşlarının desteğiyle özellikle yazılım geliştirme becerisinin ve alt yapısının erken yıllara çekilmesi yönünde büyük çaba harcanmaktadır.

Araştırmacı, yaratıcı nesillerin yetişmesi için gelecek açısından önem arzeden ve bugün hayatın tüm aşamalarında yer alan teknolojinin yaratıcılık, düşünme becerilerine olan etkileri, zamanı etkili ve verimli kullanma adına öğrencilere zamanında uygun eğitim ve farkındalıklarının sağlanması gerekir. Bu farkındalıklar sağlandığı takdirde genç dimağların bu teknolojilerden kendileri ürünler üreterek ve bunlardan gelebilecek zararlardan korunarak gelişim sağlayabileceklerdir. Bu mesele Türkiye'nin geleceği açısından çok büyük önem arz etmektedir.

2006 ve 2010 yılları arasında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan Bilgi Toplumu Stratejisi'nde Bilişim Teknolojilerinin Eğitim Sistemimizde kullanımıyla ilgili olarak "Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır." hedefi yer almaktadır [1].

Bu çerçevede, programlama eğitimi, bilgisayar teknolojisinin gelişim sürecinde önemli bir yapıtaşı ve yönetim aracı olan yazılım çalışmalarının var olmasını sağlayan önemli bir eğitim alanıdır. Bu nedenle tüm Dünya'da algoritma ve programlama eğitim alanı üzerinde dikkatle durulmakta ve toplumsal yaşam içersine programlama becerisine sahip bireylerin kazandırılmasına, nitelikli programlama uzmanı sayısının her geçen gün artırılmasına yönelik çalışmalar hızla artmaktadır [2]. Üzerinde durulması gereken bir diğer husus Algoritma ve Programlama becerisinin bireyin düşünme becerilerine ve problem çözme becerilerine önemli katkı sağladığıdır [2] [3]. Algoritma ve Programlama uygulamalarında, problemin tespiti ve analizi, akış şeması içerisinde görsel olarak şekillendirilmesi, bireyin düşünme becerilerini geliştiren ve etkileyen adımlardır. programlama

eğitimine küçük yaşlardan itibaren önem verilmesi kaçınılmaz görülmektedir.

Yazılım eğitimi tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de ağırlıklı olarak lisans düzeyinde ve meslek liselerinde yapılmaktaydı. Ancak son zamanlarda, özellikle gelişmiş ülkelerde, yazılımı sevdirmek ve bu sürece öğrencileri daha erken yaşta başlatma çalışmaları hız kazanmış durumdadır. 2012 yılında değişen eğitim sistemiyle Türkiye'de de, ortaokullarda önce seçmeli olarak okutulan şimdi ise 5-6 sınıflarda mecburi olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) dersi kazanımları içerisinde yer alan "problem çözme, programlama ve özgün ürün geliştirme" için Scratch, Kodu, SmallBasic vb. Programlar kullanılmaktadır. Bu programlar içerisinde özellikle bir çok okul Scratch programını tercih etmektedir.

Türkiye'de yazılım sektörünün ürettiği temel büyüklük 30 milyar dolar hacminindedir. Bugün ülke olarak yazılım alanında iyi bir yerdeyiz ancak dünyada bu rakam 5 trilyon dolar civarında bulunmaktadır.

16 yaşındaki Ahmet Muhammed evinde kendi imkânları ve hayal gücüyle dijital bir saat yapıp okula götürmüştür. Okulda kendisinden şüphelenen öğretmenin şikayetiyle gözaltına alınan Muhammed, yaptığı bombanın olmadığı anlaşılınca ABD ve dünyada gündem oldu. ABD Başkanı Barack Obama, Ahmed Muhammed'in gözaltına alınmasına Twitter hesabından tepki gösterdi ve onu "Saatini al ve Beyaz Eve gel" diyerek yanına davet etmiş ve yaşanan bu olaydan sonra Ahmed Muhammed, Hillary Clinton, Facebook'un kurucusu Mark Zuckerberg, NASA, Google ve Massachusetts Institute of Technology gibi kişi ve kuruluşlardan da davet ve destek mesajları almıştır.

Son zamanlarda, özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, hem yazılımı sevdirmek hem de lisans öncesi öğrencilere algoritma ve programlama mantığını öğretmek amacıyla çeşitli araçlar geliştirilmiştir. Böylece lisans öğrenimlerini ve mesleki geleceklerini bu alanda yapmaya karar veren öğrencilerinden beklenen yazılım geliştirme becerisi hızlandırılmış ve önemli bir mesafe katedilmiş olacaktır. Buna ek olarak öğrenimlerini yazılım alanında devam ettirmeyen öğrencilerin de algoritma ve programlama mantığını erken yaşlarda öğrenmesi onların diğer alanlardaki başarılarına da katkıda bulunacağı düşünülmektedir [4].

Algoritma ve programlama eğitiminin ne kadar önemli olduğunu ve bu alanla alakalı yaşam



içerisinde programlama becerisine sahip bireylerin kazandırılmasına, nitelikli programlama uzmanı sayısının her geçen gün arttırılmasına önem verilmesini, programlama eğitimine küçük yaşlardan itibaren önem verilmesini anlatan birçok çalışma mevcuttur [2] [3] [5] [6] [7] [14] [15].

Hacer'in 2003'te yaptığı çalışmada ise algoritma, programlama ve robot teknolojisinin etkisi 3-6. sınıf öğrencilerinin üzerinde incelenmiştir ve öğrencilerde daha anlamlı öğrenme gerçekleştiği sonucuna varmıştır [8].

Şabanoviç & Yannier'e göre robotik ve algoritma eğitimi öğrencilerin teknolojik olarak bilinçlendiğini, araştırmaya karşı motive ettiğini ve işbirliği içinde çalışabilme becerilerini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir [9].

Cameron'un 2005'te Lego Minstorms eğitim seti ile yaptığı çalışmada robotiğin, algoritma ve programlamanın problem çözme basamakları sayesinde öğrencileri olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır [10].

Çavaş 2005'te yaptığı "Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotics Club" çalışmasında soyut öğrenme becerilerinin ilköğretim seviyesinde geliştirilmesinde bilgisayar yardımıyla algoritma ve robot programlamanın önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur [11].

Futschek ve Dagiene 2009'da yaptıkları çalışmada 9 ülkeden 5. ve 13. sınıf aralığındaki öğrencilere kendi seviyelerinde algoritmayı da içeren 45 dakikalık problem çözme testini uygulamışlardır [12]. Bu çalışmanın sonucunda problem çözerken algoritma hakkında bilgi sahibi de olan öğrenciler ve öğretmenler beklenmeyen bir biçimde algoritma da dahil olmak üzere bu dersleri içselleştirmişlerdir.

2. Programlama Dilleri

Programlama dilleri yazılımın en önemli öğelerinden biridir. Programlama dili; özetle, programcının yapmak istediği şeyleri yani bir algoritmayı bilgisayara anlatması olarak tanımlanabilir. Günümüzde kullanılan pek çok programlama dili mevcuttur. Görsel programlama dilleri ise, program kodlarının bir bölümünün ya da tamamının resim ve grafiksel öğeler gibi görsel biçimde bazı araçlar ile yapıldığı dillerdir ve bazen görselliğin ileri boyutlarında kod bulunmayabilir. Visual basic, Access gibi görsel programlama dilleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde yazılım sektöründe en çok kullanılan diller olarak örnek verilebilecek Visual Basic, C++, C# ve Java gibi nesne tabanlı programlama dilleri

öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor olan diller olarak görülmektedir [3] [16].

Gomez ve Mendes 2007'de yaptıkları çalışmada, bir programlama dilini öğrenmenin birçok öğrenci için oldukça zor bir süreç olduğunu, bunun sebebinin programlamanın doğasında soyutlama, genelleme, transfer ve eleştirel düşünme gibi birçok özelliğin bir arada bulunması gerektiğini ifade etmektedir [16]. Fakat bu durumun önüne geçebilmek ve yazılımı sevdirmek amacıyla özellikle gelişmiş ülkelerde çocuklar ve programlamaya yeni başlayanlar için hazırlanmış bazı araçlar bulunmaktadır: Small Basic, Lego Mindstorms, Scratch ve Alice vb. programlar. Bu gelişmelerle beraber öğrenciler açısından programlama dillerinde aranacak bir diğer önemli özellik de kullanılacak programın dil desteğidir. Hem internet sitesi hem de program ara yüzü açısından dikkate alındığında dil desteğini sağlayan aracın Scratch olduğu görülebilir. Aynı zamanda Malan ve Leitner'e göre Scratch programlama dili, Java gibi dillere geçiş kapısı olarak görülmektedir [17] [4].

3. Öğrencilerin Yaş Durumlarına Göre Kullanılabilecek Kodlama Programları

Programlama eğitiminde kullanılacak kolaylaştırıcı yazılımların kullanımları da kolaydır ve içlerinde örnek uygulamalar bulunmaktadır. Bu sayede, kullanıcıların kendi kendilerine program yazabilmelerine, programlamanın nasıl yapıldığını keşfetmelerine ve yaptıkları hataları kendilerinin bulmaları ve düzeltmelerine olanak sağlanmaktadır. Programlama eğitiminde, çocuklara yönelik çeşitli paket programlar geliştirilmiştir.

Öğrenci yaş seviyeleri okullar arasında farklılık gösterse de artık tüm okullarda kodlama eğitimi veriliyor. Kodlama eğitimi verirken amacın aynı olmasına rağmen öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurulduğunda kodlama eğitimi verilebilecek birçok platform mevcuttur.

Kodlama eğitimine girmeden önce öğrencilere algoritma eğitiminin verilmesi gerekir. Algoritma eğitimi kesinlikle atlanmamalıdır. Çünkü asıl önemli olan program kodlamanın ve hangi dilin kullanıldığı değil, programın temelini teşkil eden adımların zihnen canlandırılabilmesi ve nasıl bunun adım adım nasıl ilerlediğinin bilinmesidir (<http://www.kodlamaker.com/kodlama-egitimi/>).

Okul Seviyesi	Programlar
Anaokulu Seviyesi için Kodlama Eğitimi	Scratch JR, Code.org, Kodable 'ın ilk iki periyodu

verilecek seviye ve platformlar	
İlkokul Seviyesi için Kodlama Eğitimi verilecek seviye ve platformlar:	Scratch JR, Code.org, scratch, kodable ve play code monkey
Ortaokul Seviyesi için Kodlama Eğitimi verilecek seviye ve platformlar	Scratch, scratch ile programlanabilir robotlar, AppInventor, Kodu Game Lab, Flip Boom Classic, Crazytalk
Lise Seviyesi için Kodlama Eğitimi verilecek seviye ve platformlar	Kodu Game Lab ve Unity ile oyun yapımı, App Inventor ile mobil uygulama yapımı, LabView ile robotik, Swift ile iOS uygulama yapımı, C# ile masaüstü uygulama yapımı veya Php veya Asp.Net ile web uygulaması

Çocuklara yönelik bir programlama programı olan Scratch, ücretsiz olarak kullanılabilen ve programlamanın temel taşı olan algoritmanın öğrenilmesini oldukça kolay ve eğlenceli hale getirerek çocukların programlama eğitiminde kullanılması uygun bir yazılımdır. Bu nedenle, bu çalışmada Scratch üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir.

4. Scratch Yazılımı ve Kullanım Özellikleri

Scratch; 2003 yılında MIT Üniversitesi Medya Laboratuvarı tarafından geliştirilmeye başlanan ve 2007 yılında tüm dünyada 40 tan fazla dil desteği ile sunulan Scratch programı, kod bloklarının görselleştirilerek programlamaya yeni başlayan kullanıcılara kolaylık sağlamak amacıyla geliştirilmiş basit bir programlama dili editörü, görsel bir programlama ortamıdır [4].

Scratch 'in sözlükteki anlamı çizmek ve tırmalamaktır. Ancak Scratch, Disk Jokey(DJ) olarak isimlendirilen kişilerin taş plakları çalarken disk üzerinde ellerini hareket ettirmeleriyle şarkı aralarında oluşturdukları efektler için de kullanılmaktadır. Dj'ler oluşturdukları efektleri birleştirirler ve böylece çaldıkları bir şarkıdan yepyeni bir şarkı üretebilirler. Programı geliştirenler bu yaratıcılıktan esinlenerek programlama ortamına bu adı vermişlerdir [18].

Scratch programının internet sitesinde 2015 Kasım ayında, kayıtlı toplam 8.222.368 üye ve 11.325.339 (paylaşılan) proje vardır ve istatistiklere göre Scratch'in her yaş grubundan kullanıcısı mevcuttur. Ancak yoğun olarak aktivite gerçekleştiren yaş grubu 8-18 yaş aralığıdır [19]. Bu program ile çoklu ortam altyapısı üzerine oturtulan animasyon, oyun, sunu,

simülasyon gibi çeşitli yazılımlar geliştirilebilmektedir. Kullanımı ve kurulumu tamamen eğitim amaçlı ve ücretsiz olan yazılım ile aynı zamanda proje çerçevesinde hazırlanan uygulamaların İnternet üzerinden paylaşımına da olanak sağlamaktadır [2]. Scratch açık kaynak kodludur ve siteye yüklenen diğer projeler incelenebilir ve kendi projelerini de paylaşabilirler [4].

Öğrenciler Scratch programı sayesinde koordinatlar, değişkenler, rasgele sayılar, koşullu ifadeler, temel kompüsyonel kavramları öğrenebilirler. Aynı zamanda yaratıcı düşünme, analitik düşünme, analiz-sentez yapabilme, sistematik deney gibi öğrenme kabiliyetlerini de geliştirirler [20].

Scratch ile animasyonlar, hikâyeler ve oyunlar; ses, resim ve müzik gibi özellikler eklenerek birçok proje yapılabilir. Yüksek seviyeli dillerdeki kod yazma, Scratch'in kod blokları ile farklı bir şekil almıştır. Scratch ile öğrenciler kod yazmak yerine kod bloklarını sürükleyip bırakarak birleştirip programlarını oluştururlar. Kod bloklarının hepsi, doğru bir şekilde yerleştirilebilmesi için birbirlerine entegre olabilecek şekilde oluşturulduğundan dolayı, orta seviyeli dillerdeki söz dizimi (syntax) hataları engellenmektedir. Ayrıca Scratch ile öğrenciler, bazı kod bloklarını program alanına sürükleyip bıraktıktan sonra bir kere o kod bloğuna tıkladığında sahnede kod bloğunun ne işe yaradığını görebilirler [4].

5. Scratch Programlama Eğitimi Araştırmaları

Moshe Y. Vardi Scratch programını 2003 yılında geliştirirken programlamaya yeni bir yaklaşım sunmayı amaçlayarak insanların kendi interaktif hikayelerini, animasyonlarını ve simülasyonlarını geliştirerek birbirleriyle paylaşmaya imkan veren, daha önce kendilerini hiç programcı olarak hayal edemeyen, her yaş grubu ve her sosyal çevreden oluşan insanlar için, herkes için kolaylaştırmayı amaçlamıştır [7].

Maloney, Peppler, Kafai, Resnick ve Rusk'ın 2008'de yaptıkları "Kentteki gençliğin programlaması" adlı çalışmaları kentte yaşayan 8 ve 18 yaş arasındaki öğrenciler üzerinde 18 aydan fazla sürmüştür [6]. Bu çalışma 536 Scratch projesi sonucunda öğrencilerin bir çok yazılım programı varken Scratch'ı kendi tercihleriyle seçtiklerini ortaya koymuştur. Bunun sebebinin ise 3 maddeyle özetlemiştir;

- Acemiler için kullanışlı olması,
- Öğrenenlere destek sağlaması,
- Öğrencilere programlamayı öğretmek için motive etmesi.

Yorulmaz 2008'de yapmış olduğu araştırmasında internet kafeleri kullanan çoğunluk olan genç ve çocukların bu merkezlerden be bilişim dünyasından daha faydalı bir şekilde zaman geçirtmelerini sağlamak üzere Scratch ve benzeri programların öğretilmesi ve farkındalıklarının sağlanmasının önemi üzerinde durmuştur [5].

Kert ve Uğraş 2015'te yaptıkları çalışmada Scratch yazılımının programlama eğitimindeki rolünü açıklayarak eğitim süreçlerine yönelik önerilerde bulunmuşlardır [2]. Kert ve Uğraş ayrıca çocukluk dönemlerinden itibaren programlama eğitimi verilmesinin düşünme becerilerini olumlu yönde etkileyebileceği, süreç ve ürün boyutlarında da öğrenme sürecinde öz-düzenlemeye, işbirlikçi öğrenmeye ve keşfetmeye dayalı yapılandırıcı yaklaşıma paralel bir öğrenme altyapısı oluşturulmasına katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir [2]. Araştırmada erken yaşlardan itibaren verilecek programlama eğitiminde programlamanın karakteristiği içerisinde yer alan karmaşadan ve kod yazmanın zorluğundan öğrencileri uzaklaştırarak, temel amaç olan problemi tanımlama, analiz yapma, değerlendirme, yaratıcılık gibi boyutlara odaklanılabilmesi için bu yönde bir öğrenme sürecini destekleyecek uygulamaların ve yazılımların kullanılmasının önemini vurgulamakta ve MIT tarafından hazırlanan Scratch yazılımını bu kapsamda, ticari bir amacı olmayan ve programlamayı eğlenceli hale getiren yapıyla kullanılmasına dikkat çekmektedir. Bu çerçevede ulusal düzeyde Scratch ve benzeri yazılımlarla uygulamaların yapılmasının ülkemizdeki programlama eğitimi süreçlerinin verimliliğini arttıracığı önerisinde bulunmaktadır.

Genç ve Karakuş 2011'de "Eğitimde Bilgisayar Oyunları Tasarımı" dersinde Scratch kullanımına dair öğrencilerin deneyimlerini ve görüşlerini belirlemek üzere araştırma yapmışlardır [3]. Araştırmada öğrencilerin çoğunluğunun Programlama I dersinden başarısız olmalarına rağmen, Scratch kullanarak oyun tasarımlarının öğrencilerin programlamaya karşı tutumlarında pozitif değişime yol açmış ve dönem sonu tasarım projelerini başarı ile tamamladıkları gözlemlenmiş olup Scratch programının algoritma ve programlamaya başlangıç aşamasında kullanılabilir faydalı bir platform olduğu belirtilmiştir. Genç ve Karakuş çalışmalarında programlama dilinin öneminden bahsetmiş ve programlama dilinin basitleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir [3]. Scratch, Kodu vb. programların bu

özellikle sahip pedagojik bir araç olarak özellikle temel programlama eğitimi için kullanılabilir ideal bir ortam olduğunu belirtmişlerdir. Programlama eğitiminin başarısını ise ancak gerçek hayatta karşılaşılan problemlerle ilişkilendirilerek sağlanabilirliği vurgulanmıştır. Burada Scratch, Kodu vb. programlar ile öğrenciler kendi ilgilerini çeken projeleri yaratırken çeşitli medya araçlarını bir araya getirerek kendi kontrollerinde ve sorumlulukları altında olan interaktif bir tasarım süreci içerisine girerler. Tasarım projeleri yaratıcı problem çözme teşvik eder ve öğrenmede pozitif geribildirim döngüsü yaratır: öğrenciler yeni şeyler tasarladıklarında yeni fikirler bulurlar, bu fikirler yeni tasarımları ortaya çıkarır, bu tasarımlardan da tekrar yeni fikirler ve tasarımlar ortaya çıkaracağı özellikle vurgulanmıştır.

Çelik 2011'de Scratch'in tasarım odaklı bir öğrenme yaklaşımını temsil ederken aynı zamanda oyun ve öğrenmeyi bir araya getirdiğini belirtmiştir [21]. Bu bağlamda eğlenerek öğretime fırsat sağlayan bu program ile çocuklardan yetişkinlere kadar öğrenmeye olan istek artırılabilir. Öğrenciler Scratch projeleri üzerinde çalışırken iterasyon, koşullu ifadeler, değişkenler, bilgi türleri ve süreçler gibi önemli matematiksel ve kompüsyonel kavramları öğrenirler. Scratch bu kavramları ilkokuldan üniversite öğrencilerine kadar farklı yaşlardaki öğrencilere tanıtmak için kullanılabilir [3].

Futschek ve Moschitz 2011'de erken yaşta algoritma öğrenmenin önemini anlatan bir çalışma yapmışlardır ve bunun sonucunda öğrencilere bazı materyallerle basit algoritmayı anlatmışlar ve SCRATCH sayesinde ileri programlama ve sanal çevre hakkında bilgi sahibi olup mantığını anlamışlardır [13].

Tekerek, Altan ve Akdağ 2012'de bilgisayar programlamanın öğrenciler tarafından kolay ve eğlenceli bir şekilde öğrenilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir ortam olan Scratch'ın ilköğretim 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri dersi algoritma konusunda öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır [22]. Araştırmanın uygulama sürecinde öğrencilerin Scratch programına karşı olumlu tutum içinde oldukları ve bu tarz bilgisayar uygulamalarını kullanmak istedikleri gözlemlenmiştir. Araştırma sonucuna göre Scratch ortamı 6. sınıf Bilişim Teknolojileri dersi "Algoritmalar" konusunda öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlarken geleneksel yöntemlere göre öğrenme üzerinde ve cinsiyete göre

istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Albayrak (www), oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının, ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine etkilerinin neler olduğunu araştırmıştır. Bu amaçla, ilköğretim yedinci sınıf bilgisayar dersi donanım konusunu kapsayan bir bilgisayar oyunu hazırlanmıştır. Uygulamalardan önce ve sonra öğrencilerden bilgisayara ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeğini doldurmaları istenmiş ve başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarı testi sonuçlarına göre bilgisayar öz-yeterlik algıları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Rana ve Fakrudeen 2012'de yaptıkları çalışmada Scratch programlama dilinin sadeliği vurguladığını ve yaygın bir etkiye sahip olduğundan bahsetmişlerdir [14].

Kalelioğlu ve Gülbahar 2014'te yaptıkları çalışmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini üzerinde Scratch programlama etkisini araştırmışlardır [15]. Araştırmada, Scratch platformunun öğrencilerin problem çözme becerilerine anlamlı bir katkısının olmadığı sonucuna varılmıştır. Fakat bununla beraber bu çalışmada öğrencilerin Scratch programını sevdiğini, programı kullanmayı kolay bulduğunu, öğrencilerin bireysel problem çözme özgüvenlerinin geliştiği gözlenmiştir.

6. Sonuç ve Öneriler

Yazılım eğitimi tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de ağırlıklı olarak lisans düzeyinde yapılmaktadır. Ancak son zamanlarda, özellikle gelişmiş ülkelerde, yazılımı sevdirmek ve bu sürece öğrencileri daha erken yaşta başlatma çalışmaları vardır. Öğrencileri yazılım geliştirmeye teşvik etmeye yönelik çalışmalar için Scratch gibi çeşitli araçlar geliştirilmiştir.

Scratch ile animasyonlar, hikâyeler ve oyunlar; ses, resim ve müzik gibi özellikler eklenerek birçok proje yapılabilir. Yüksek seviyeli dillerdeki kod yazma, Scratch'ın kod blokları ile farklı bir şekil almıştır. Scratch ile öğrenciler kod yazmak yerine kod bloklarını sürükleyip bırak yöntemiyle birleştirip programlarını oluştururlar. Kod bloklarının hepsi, doğru bir şekilde yerleştirilebilmesi için birbirlerine entegre olabilecek şekilde oluşturulduğundan dolayı, orta seviyeli dillerdeki söz dizimi (syntax) hataları engellenmektedir. Ayrıca Scratch ile öğrenciler, bazı kod bloklarını program alanına sürükleyip bıraktıktan

sonra bir kere o kod bloğuna tıkladığında sahnede kod bloğunun ne işe yaradığını görebilirler [4].

Scratch programının derslerde kullanılması ile öğrencilerin görsel programlama becerilerinin geliştirilmesinin yanında onların proje geliştirme becerilerinin de geliştirilebileceği söylenebilir. Çünkü görsel programlamaya dayalı bir öğretim sürecinde öğrencilerin belirli bir konuda bir ürün ortaya koymaları gerekmektedir. Belirlenen bir konuya ait projeler oluşturulması ile öğrenciler planlama, planı uygulama, problem çözme, karar verme ve öz düzenleme becerilerini geliştirmelerini sağlayacaktır. Bununla birlikte görsel programlamaya dayalı proje geliştirmenin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda öğrenmeyi gerçekleştirecek ortamlar sağlayabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak; Scratch Programlama Platformunun öğrencilerin hoşuna gittiği, algoritma ve programlamayı öğrenirken kaygılarını azalttığı, bireysel olarak öğrenmelerine yardımcı olduğu ve öğrenmeyi görsel olarak desteklediği ortaya çıkmıştır. Bu çerçevede gerek scratch gerekse algoritma ve programlama üzerine; ilk, orta ve lise öğrencileri düzeyinde programlama eğitiminin etkililiğine ilişkin belirgin veriler ortaya konulabilmesi gerekli görülmektedir.

Programlama eğitimi uygulamaları işbirlikçi öğrenmeye, yaratıcılık becerilerinin gelişmesi ve keşfetmeye dayalı öğrenme süreçleri açısından ele alınarak değerlendirilebilir.

Scratch ve benzeri yazılımların programlama ve düşünme becerilerine etkisi araştırılabilir.

7. Kaynaklar

[1] Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], (2006). Bilgi Toplumu Stratejisi (2006- 2010). Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı. [Çevrimiçi: http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/BT_Strateji/Diger/060500_BilgiToplumuStratejisi.pdf], Erişim tarihi: 15 Kasım 2015

[2] Kert, S.B. ve Uğraş, T. Programlama Eğitiminde Sadelik Ve Eğlence: Scratch Örneği. 10 Ekim 2015 tarihinde https://www.academia.edu/3623864/Programlama_E%C4%9Fitiminde_Sadelik_ve_E%C4%9Flence_Scratch_%C3%96rne%C4%9Fi adresinden indirilmiştir.

[3] Genç, Z. & Karakuş, S. (2011). Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, (ss. 981-987).



[4] Karabak, D. ve Güneş, A. (2013). Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri İçin Yazılım Geliştirme Alanında Müfredat Önerisi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. Cilt:2 Sayı:3 Makale No:21 ISSN: 2146-9199

[5] Yorulmaz, M. (2008). İnternet Kafelerin Daha Faydalı Kullanılabilmeleri için Bir Öneri: Scratch. inet-tr'08 -XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri 22-23 Aralık 2008 Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

[6] Maloney, J. H., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., & Rusk, N. (2008, March). Programming by choice: urban youth learning programming with scratch. In ACM SIGCSE Bulletin (Vol. 40, No. 1, pp. 367-371). ACM.

[7] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. Communications of the ACM, 52(11), 60-67.

[8] Hacker, L. (2003). Robotics in Education: ROBOLAB and Robotic Technology as Tools for Learning Science and Engineering, Tese de licenciatura apresentada ao Department of Child Development da Tufts University, Disponível em: <http://ase.tufts.edu/roboticsacademy/Theses/LauraHacker03.pdf>

[9] Şabanoviç, A. & Yannier, S. (2003) Robotlar: Sosyal Etkileşimli Makineler, TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi

[10] Cameron, R. G. (2005) Mindstorms Robolab: Developing Science Concepts During a Problem Based Learning Club, The Master Thesis, Department of Curriculum, Teaching and Learning, The University of Toronto, Canada.

[11] Çavaş, B., & Çavaş, H. P. (2005) "Technology Based Learning: Robotics Club" AB-2005, Gaziantep Üniversitesi, 2-4 February 2005, Gaziantep.

[12] Futschek, G., & Dagiene, V. (2009). A contest on informatics and computer fluency attracts school students to learn basic technology concepts. Proc. 9th WCCE 2009, Education and Technology for a Better World.

[13] Futschek, G., & Moschitz, J. (2011). Learning algorithmic thinking with tangible objects eases transition to computer programming. In Informatics

in Schools. Contributing to 21st Century Education (pp. 155-164). Springer Berlin Heidelberg.

[14] Rana, M. M., Fakrudeen, M., DePietro, P., Bricknell, L. K., Muldoon, N., Trott, D. J., ... & Prajapati, D. R. (2012). Studying Multimedia Features in Scratch to Build Accessible Application Software for Special Users. International Journal of Technology, Knowledge and Society, 8(5).

[15] Kalelioğlu, F. & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills. Informatics in Education, 2014, Vol. 13, No. 1, 33-50

[16] Gomes, A., & Mendes, A. (2007). Learning to program - difficulties and solutions. International Conference on Engineering Educations - ICEE 2007. Coimbra, Portugal.

[17] Malan, D. J., & Leitner, H. H. (2007). Scratch for Budding Computer Scientists. 38th SIGCSE technical symposium on Computer science education, (pp. 223-227). Covington, KY, USA.

[18] Scratch About. (2012). 10.11.2015 tarihinde http://info.scratch.mit.edu/About_Scratch adresinden alınmıştır.

[19] Scratch Stats. (2012). 10.11.2015 tarihinde <http://stats.scratch.mit.edu/community/usersbyage.html> adresinden alınmıştır.

[20] Monroy-Hernández, A., & Resnick, M. (2008). Empowering Kids to Create and Share Programmable Media. interactions 15,2, (pp. 50-53).

[21] Çelik, N. (06.11.2011). Scratch Kitabı. 20.11.2014 tarihinde <http://tr.scribd.com/doc/71827120/Scratch-Kitab%C4%B1> adresinden alınmıştır.

[22] Tekerek, M., Alan, T. ve Akdağ, M. A. (2012). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının, ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. 6th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Gaziantep

www.strach.eba.gov.tr
www.strach.mit.edu



Kararlı Eşleşme Probleminde Teklifleri Sınırlayarak Sonuçları İyileştirme Üzerine Yeni Bir Uygulama

Aycan Vargün¹, Mehmet Emin Dalkılıç²

¹ Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, İzmir

9113000040@ege.edu.tr

mehmet.emin.dalkilic@ege.edu.tr

Özet: Kararlı eşleşme problemi iki küme elemanları arasında kararlı çiftler kümesini bulmayı amaçlayan problemdir. Bu çiftler kümesi, elemanların tercih listelerine bakılarak oluşturulur. Bu iki küme, erkek ve kadınlar kümesi olarak tanımlanabilir. Bu problemi çözen algoritmalar en bilineni Gale ve Shapley'in 1962'de yayınladığı ertelenmiş kabul prosedürüdür[1]. Ancak, algoritmanın erkeklerin teklif yaptığı, kadınların teklifleri değerlendirdiği versiyonunda, erkekler için mümkün olan en iyi ve kadınlar için mümkün olan en kötü sonuç ortaya çıkmaktadır. Algoritmanın kadınların teklif yaptığı, erkeklerin teklifleri değerlendirildiği versiyonunda ise sonuç yukarıdaki durumun simetriğidir. Bu bildiride, Gale-Shapley algoritmasında tekliflerin kabulündeki ölçütleri değiştirerek, sonuçların erkek ve kadınlar için iyileştirilmesi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar çeşitli ölçütler kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kararlı Eşleşme, Kararlı Evlilik, Ertelenmiş Kabul Prosedürü.

A New Application to Improve the Results by Restricting Proposals in Stable Matching Problem

Abstract: Stable matching is a problem that aims to find the set of stable pairs between the elements of two sets. This set of pair is created by looking at the preference lists of the elements of sets. These two sets can be identified by men and women sets. The most famous algorithm to solve this problem is the deferred acceptance procedure which was published by Gale and Shapley in 1962. However, when the algorithm is implemented on the form where men propose and women response to pair, the best case for men and the worst case for women are occurred. If the algorithm is implemented on the form where women propose and men response to pair, the result is symmetric to the result above. In this paper, it is analyzed whether the results can be improved for both men and women by modifying Gale-Shapley algorithm by modifying the acceptance procedure.

Keywords: Stable Matching, Stable Marriage, Deferred Acceptance Procedure.



1. Giriş

Kararlı eşleşme problemi, eşit sayıda eleman içeren iki küme arasında tüm elemanları içeren kararlı bir eşleşme bulmayı amaçlayan problemdir. Kümelerdeki her bir eleman karşı kümedeki elemanlara dair bir tercih listesine sahiptir. David Gale ve Lloyd Shapley 1962 yılında bu problemin mutlaka en az bir adet çözümü olduğunu ispatlamış ve çözüm için bir algoritma sunmuştur[1]. Kümeler N adet kadın ve N adet erkek içeren iki grup olarak düşünüldüğünde ve çift oluşturmak için teklif etme hakkı erkeklere verildiğinde, algoritma erkekler için en iyi sonucu bulmaktadır. Teklif etme hakkı kadınlara verildiğinde ise kadınlar için en iyi çözüm bulunmaktadır.

En iyi çözüm kavramı, teklif etme hakkı olan küme için o kümedeki elemanların mümkün olan en iyi tercihleriyle eşleşmesi ve oluşan N adet çiftin kararlı bir küme oluşturması demektir. Erkekler için en iyi olan çözüm kadınlar için en kötü çözümdür. Kadınlar için en iyi olan çözüm ise erkekler için en kötü çözümdür[1].

Bir kararlı eşleşme probleminde üstel sayıda çözüm olabilir[2]. Bu çözümler içinde sadece bir kümedekileri değil, her iki kümedeki elemanları daha çok mutlu edecek çözümler olabilir. Bu bildiri, $O(n^2)$ karmaşıklıkta Gale-Shapley algoritması kullanılarak, $O(n^2 \log n)$ karmaşıklıkta bu çözümlerin bazılarını bulan bir yöntem ve o yöntemle hazırlanmış bir algoritma sunmaktadır[3].

Geniş çaplı bir literatür özeti için [3] incelenebilir.

2. Algoritmanın Çalışma Şekli

Bir kararlı eşleşme probleminde, bir m erkeği erkekler için en iyi çözümde i . ve kadınlar için en iyi çözümde j . tercihi ile eşleşmiş olsun. Bu durumda m erkeği, diğer tüm çözümlerde de sadece ve sadece $-i$ ve j dâhil olmak üzere- i ile j aralığındaki tercihleriyle

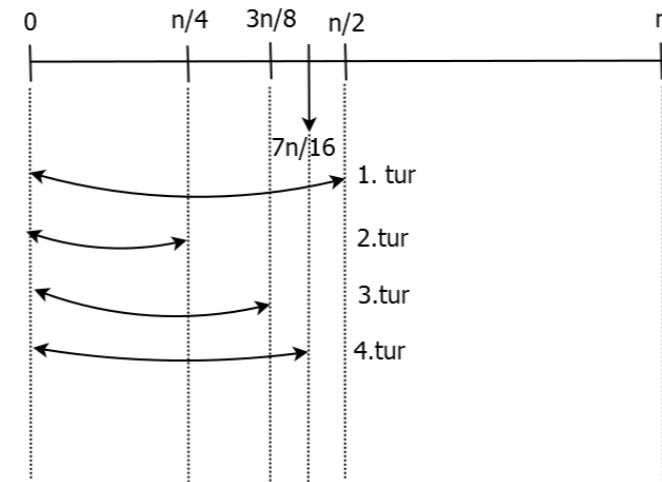
eşleşebilir. Aynı şey herhangi bir w kadını için de geçerlidir.

Gale-Shapley algoritmasında erkekler kadınlara, onları tercih etme sıralarına göre teklif yapar. Kadınlar da gelen teklifleri mevcut eşlerini tercih etme sıralarına bakarak değerlendirir. Ancak çıkan sonuç kadınlar için en kötü sonuçtur. Gale-Shapley algoritmasında kadınların erkeklerden gelen teklifleri değerlendirmesine yeni bir kriter koymak, kadınların durumunu iyileştirici bir sonuç doğurabilir.

Örnek bir çalışma Şekil 1'de gösterilmiştir. Algoritmanın ilk turunda, n adet kadın ve n adet erkeğin olduğu bir problemde bir w kadını kendisine bir m erkeğinden teklif geldiğinde, m 'i kaçınıcı olarak tercih ettiğine baksın. m 'i tercih etme sırası, n tane erkek içinde 0 ile $n/2$ arasında ise o teklifi incelemeye alsın, $n/2$ 'den büyük ise teklifi incelemeyi reddetsin. Gale-Shapley algoritması tüm kadınlar için bu sınırlama ile çalıştıktan sonra kararlı bir çözüm buluyorsa, algoritma tekrar çalışsın, ancak kadınlar bu sefer 0 ile $n/4$ arasındaki tercihlerinden gelen teklifleri değerlendirmeye alsın, $n/4$ 'ten büyük tercihlerinden gelen teklifleri incelemeyi reddetsin. 0 ile $n/4$ aralığında çözüm bulamazsa kadınlar 0 ile $3n/8$ arasındaki tercihlerinden gelen teklifleri değerlendirsin, diğerlerini reddetsin. Algoritma yine bir çözüm bulamazsa bu sefer kadınlar 0 ile $7n/16$ arasındaki tercihlerinden gelen teklifleri değerlendirsin, geri kalanını incelemeyi reddetsin.

Yeni bir tura geçerken bulunan yeni sınır, sağ sınıra eşitse algoritma sonlansın.

İkili arama algoritmasına benzer mantıkla çalışan bu yöntem ile hem erkek, hem de kadınların daha iyi tercihleriyle eşleştiği çözümler ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1. Algoritmanın örnek çalışma rotası

2.1 Algoritma Sözde Kodu

Algoritma Gale – Shapley algoritmasını çalıştırmaktadır. Gale Shapley algoritması sözde kodu Şekil 2'de yer almaktadır.

```

fonksiyon kararlı eşleşme
{
    Başlangıçta her  $m \in M$  ve her  $w \in W$  kimseyle eşleşmemiş durumda

    Herhangi bir  $w$  kadınına henüz teklif yapmamış herhangi bir  $m$  erkeği kalmayana kadar devam et
    {
         $w = m$ 'in henüz teklif yapmadığı kadınlar içindeki en öncelikli tercihi

        eğer  $w$  bekar ise
        {  $(m, w)$  nişanlansın }
        değilse
        {
            //( $m^*, w$ ) şeklinde bir çift mevcuttur.
            eğer  $w$  kadını  $m$  erkeğini  $m^*$  erkeğine tercih ederse
            {
                 $(m, w)$  nişanlansın
                 $m^*$  tekrar bekar hale gelsin
            }
            değilse
            {  $(m^*, w)$  nişanlı kalsın }
        }
    }
}

```

Şekil 2. Gale-Shapley algoritması sözde kodu

Bu bildiriye konu olan yeni algoritma Şekil 3 ve Şekil 4'te yer almaktadır. Şekil 3'ye Gale-Shapley algoritmasının $O(\log n)$ kere çalışmasına neden olan döngü yer almaktadır. Algoritma sağ ve sol sınırları kullanarak ikili arama algoritmasına benzer şekilde çalışmaktadır.

```

Sol = 0
Sağ = N // erkekler kümesinin eleman sayısı
Orta = 0 + [N/2]

Orta != Sağ olduğu müddetçe devam et
{
    çözüm = kararlı eşleşme(Orta)
    eğer çözüm kararlı bir küme ise
    {
        Sağ = Orta
        Orta = [(Sol + Sağ)/2]
    }
    değilse
    {
        Sol = Orta
        Orta = [(Sol + Sağ)/2]
    }
}

```

Şekil 3 Algoritmanın birinci bölümü

```

fonksiyon kararlı eşleşme(Orta)
{
    Başlangıçta her  $m \in M$  ve her  $w \in W$  kimseyle eşleşmemiş durumda

    Herhangi bir  $w$  kadınına henüz teklif yapmamış herhangi bir  $m$  erkeği kalmayana kadar devam et
    {
         $w = m$ 'in henüz teklif yapmadığı kadınlar içindeki en öncelikli tercihi

        rank =  $m$ 'in,  $w$ 'nin tercih listesindeki yeri
        //rank ne kadar küçükse,  $m$  erkeği  $w$  kadını için o kadar önceliklidir

        eğer rank <= Orta ise
        {
            eğer  $w$  bekar ise
            {  $(m, w)$  nişanlansın }
            değilse
            {
                //( $m^*, w$ ) şeklinde bir çift mevcuttur.
                eğer  $w$  kadını  $m$  erkeğini  $m^*$  erkeğine tercih ederse
                {
                     $(m, w)$  nişanlansın
                     $m^*$  tekrar bekar hale gelsin
                }
                değilse
                {  $(m^*, w)$  nişanlı kalsın }
            }
        }
    }
}

```

Şekil 4 Algoritmanın ikinci bölümü

Şekil 4'te ise Gale-Shapley algoritmasında değişiklik yapılarak, kadınlar için yeni kriter eklenmiş sözde kod yer almaktadır.

2.2 Algoritmanın Örnek Bir Probleme Uyarlanması

Bu algoritma McVitie ve Wilson'ın bir makalesinde yer alan kararlı eşleşme problemi üzerinde çalıştırılmıştır [4]. Problemin 9 tane kararlı çözümü bulunmaktadır. Çözümler ve kadın ile erkeklerin tercih listeleri Şekil 5'te yer almaktadır.

Table II								
Problem size = 8								
Men choose women in the order:								
Man 1 chooses	5	7	1	2	6	8	4	3
Man 2 chooses	2	3	7	5	4	1	8	6
Man 3 chooses	8	5	1	4	6	2	3	7
Man 4 chooses	3	2	7	4	1	6	8	5
Man 5 chooses	7	2	5	1	3	6	8	4
Man 6 chooses	1	6	7	5	8	4	2	3
Man 7 chooses	2	5	7	6	3	4	8	1
Man 8 chooses	3	8	4	5	7	2	6	1
Women choose men in the order:								
Woman 1 chooses	5	3	7	6	1	2	8	4
Woman 2 chooses	8	6	3	5	7	2	1	4
Woman 3 chooses	1	5	6	2	4	8	7	3
Woman 4 chooses	8	7	3	2	4	1	5	6
Woman 5 chooses	6	4	7	3	8	1	2	5
Woman 6 chooses	2	8	5	4	6	3	7	1
Woman 7 chooses	7	5	2	1	8	6	4	3
Woman 8 chooses	7	4	1	5	2	3	6	8

Algoritma bu problem üstünde önce erkeklerin teklif ettiği, kadınların ise teklifleri değerlendirildiği biçimde implemente edilmiştir. Algoritma üç tur devam etmiş ve sonlanmıştır. İlk turda S_2 , ikinci turda S_5 çözümü bulunmuştur. Üçüncü turda çözüm

Table III									
Stable solutions									
Man	Women								
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9
1 marries	5	8	3	3	3	3	8	8	8
2 marries	3	3	6	6	6	6	3	3	3
3 marries	8	5	5	1	2	1	1	2	1
4 marries	6	6	8	8	8	8	6	6	6
5 marries	7	7	7	7	1	2	7	1	2
6 marries	1	1	1	5	5	5	5	5	5
7 marries	2	2	2	2	7	7	2	7	7
8 marries	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Number of proposals	16	22	31	35	43	38	26	34	29
Choice count	48	49	51	50	54	51	48	52	49

Şekil 5 McVitie ve Wilson'ın makalesinden alıntılanmıştır [3].

Şekil 6 Erkeklerin teklif yaptığı algoritmanın çalıştırılması

bulunmamıştır. Dördüncü turda ise orta ile sağ sınır eşitlenmiş ve algoritma sonlanmıştır. Tercihleri içeren matris ile algoritmanın sonucu Şekil 6'da yer almaktadır.

Bu algoritma aynı problem üstünde kadınların teklif ettiği, erkeklerin ise teklifleri değerlendirdiği şekilde implemente edildiğinde, ilk turda çözüm bulunamamıştır. İkinci, üçüncü ve dördüncü turda S_8 bulunmuştur. Beşinci turda orta ve sağ sınır eşitlenmiş ve algoritma sonlanmıştır. Bu çözüm de Şekil 7'de yer almaktadır.

• İçinde erkeklerin teklif yaptığı ve kadınların teklif değerlendirme kriteri değiştirilen yeni algoritma (kısaca Sınırlandırılmalı EO)

Algoritmalar kadınların teklif yaptığı şekilde de uyarlanabilir. Ancak, burada hem erkek hem kadınların tercih listeleri için tekdüze dağılım kullanıldığından, sonuçlar benzer çıkacaktır. Bu yüzden burada sadece erkeklerin teklif yaptığı algoritmaların denenmesi yeterli görülmüştür. Algoritmaların değerlendirilmesinde çeşitli

Şekil 7 Kadınların teklif yaptığı algoritmanın çalıştırılması

3. Algoritmaların Çalıştırılması

Gale-Shapley algoritması ve bu yeni algoritma, sonuçları bağlamında karşılaştırılmıştır. Bunun için iki algoritma implemente edilmiştir:

- İçinde erkeklerin teklif yaptığı Gale-Shapley algoritması, (erkekler için optimal çözümü bulduğundan kısaca EO)

ölçütler kullanılabilir.

Bunlardan en önemlileri:

- Rank toplamları: Eğer bir çözümdeki çiftlerde eşlerin birbirlerini tercih etme sıralarının toplamı tüm çözümler içinde en küçük ise o çözüme eşitlikçi çözüm denir. M bir problemdeki tüm çözümler kümesi, m bir m erkeğinin w kadını tercih etme sırası ve wr bir w kadının m erkeğini tercih etme sırası olmak üzere,

bir $M_i \in M$ için,

$$sm(M_i) = \sum mr(m,w) \text{ ve}$$

$$sw(M_i) = \sum wr(m,w) \text{ iken,}$$

Bir kararlı eşleşme M_i için ve

$\forall M_j \in M$ için,

$\min |sm(M_i) + sw(M_i)|$ ise M_i bu problemin eşitlikçi çözümüdür [5].

- Rank farkları: Eğer bir çözümdeki çiftlerde eşlerin birbirlerini tercih etme sıralarının farklarının toplamı tüm çözümler içinde en küçük ise o çözüme cinsiyet eşitlikçi çözüm denir. M bir problemdeki tüm çözümler kümesi, mr bir m erkeğinin w kadını tercih etme sırası ve wr bir w kadının m erkeğini tercih etme sırası olmak üzere,

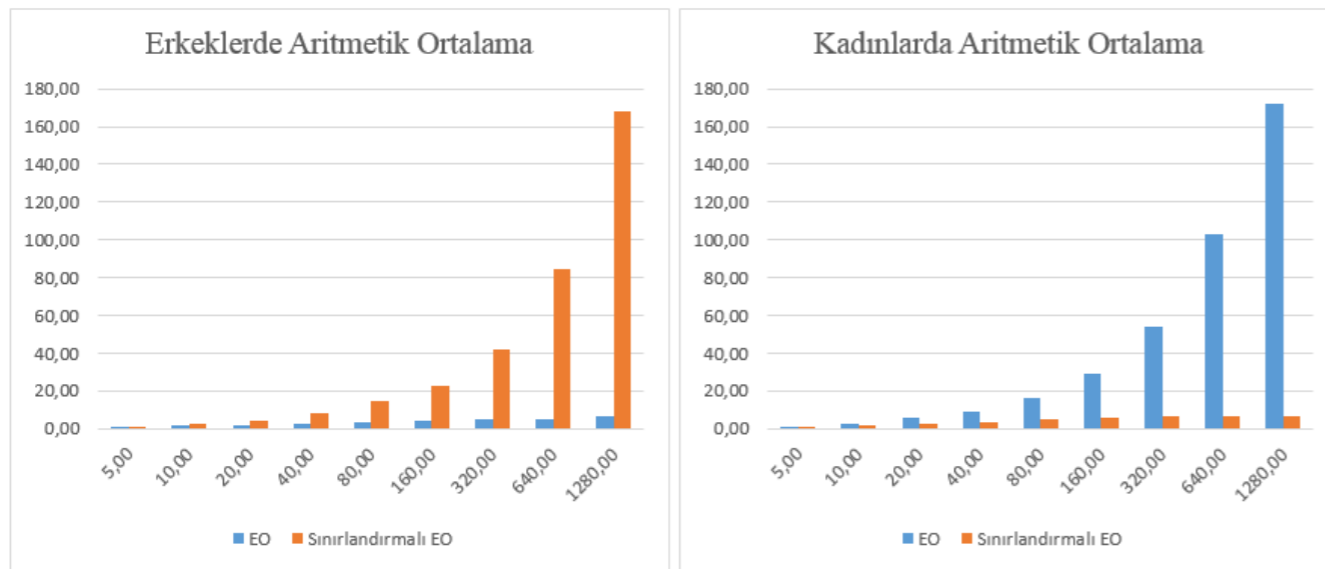
$$sm(M_i) = \sum mr(m,w) \text{ ve}$$

$$sw(M_i) = \sum wr(m,w) \text{ iken,}$$

Bir kararlı eşleşme M_i için ve

$\forall M_j \in M$ için,

$\min |sm(M_i) - sw(M_i)|$ ise M_i bu problemin cinsiyet eşitlikçi çözümüdür [5].



Şekil 8 Erkek ve kadınların eşlerinin rank ortalamaları

- Standart sapma: Bu iki ölçütün yanı sıra ortaya çıkan çözümlerde eşlerin birbirlerini tercih etme sıralarının standart sapmasına da bakılabilir. Örneğin bir çözümde N erkek ve N kadının oluşturduğu N adet çiftte, kadınların eşleştiği erkekleri tercih etme sıraları alınır, ortalaması bulunur ve daha

sonra ortalama kullanılarak standart sapma bulunur. Bu ölçütün amacı, sonuçların ne kadar homojen olduğunu ölçmektir.

Sonuçların yer aldığı grafiklerde yatay eksen problemdeki N yani erkek sayısıdır, aynı sayıda da kadın vardır. Dikey eksen ise her bir N için 10 farklı problemde elde edilen sonuçların ortalamalarıdır.

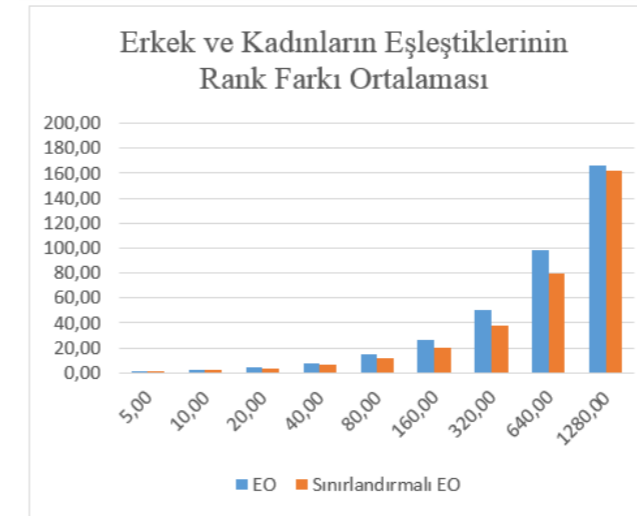
3.1 Rank Toplamları ile İlgili Sonuçlar

Şekil 8’de erkek ve kadınların eşlerinin rank ortalamaları bulunmaktadır. Örneğin Erkeklerde Aritmetik Ortalama başlıklı grafikte $N=640$ iken 640 kadın ve 640 erkeğin olduğu 10 adet problem yaratılmıştır. EO ve Sınırlı EO algoritmaları çalıştırılmıştır. EO ve Sınırlı EO algoritmalarının buldukları tüm çözümler kaydedilmiştir. Çözümlerde erkeklerin eşleştiği kadınlar, o erkeklerin kaçınıcı tercihi ise bunun ortalaması alınmıştır. Örneğin Gale-Shapley, yani EO algoritması

Erkeklerde Aritmetik Ortalama			Kadınlarda Aritmetik Ortalama		
	EO	Sınırlı EO		EO	Sınırlı EO
5,00	1,12	1,12	5,00	1,08	1,08
10,00	1,49	2,17	10,00	2,65	1,76
20,00	1,89	4,48	20,00	5,34	2,65
40,00	2,75	8,09	40,00	8,72	3,31
80,00	3,68	14,25	80,00	16,52	4,59
160,00	4,45	22,70	160,00	28,84	5,86
320,00	5,08	42,13	320,00	53,90	6,36
640,00	5,18	84,67	640,00	102,62	6,65
1280,00	6,60	167,93	1280,00	171,96	6,66

Şekil 9 Erkek ve kadınlarda aritmetik ortalama tablosu

Grafiklerde görüldüğü üzere erkekler EO algoritmasında, açık ara çok daha iyi tercihleri ile eşleşmişlerdir. Kadınlar için ise durum vahimdir. Sınırlı EO algoritmasının bulduğu sonuçlar ise kadınların durumunu çok fazla iyileştirmiştir, hatta kadınlar için optimal çözüme varmıştır.



Şekil 10 Kadın ve erkeklerin eşleştiği kişilerin rank farkı ortalaması

3.2 Rank Farkları ile İlgili Sonuçlar

Bu ölçütte her iki algoritma da neredeyse benzer sonuç vermiştir. Kadın ve erkeklerin eşleştiği tercihlerin rank değerleri arasındaki fark EO algoritmasında biraz daha fazladır.

3.3 Standart Sapma ile İlgili Sonuçlar

Standart sapma ile ilgili sonuçlar Şekil 11’de yer almaktadır. Bulunan çözümlerde erkeklerin eşleştiği kişilerdeki standart sapma

“Erkeklerde Standart Sapma Ortalaması”, kadınların eşleştiği kişilerdeki standart sapma “Kadınlarda Standart Sapma Ortalaması” başlıklı grafiklerde yer almaktadır.

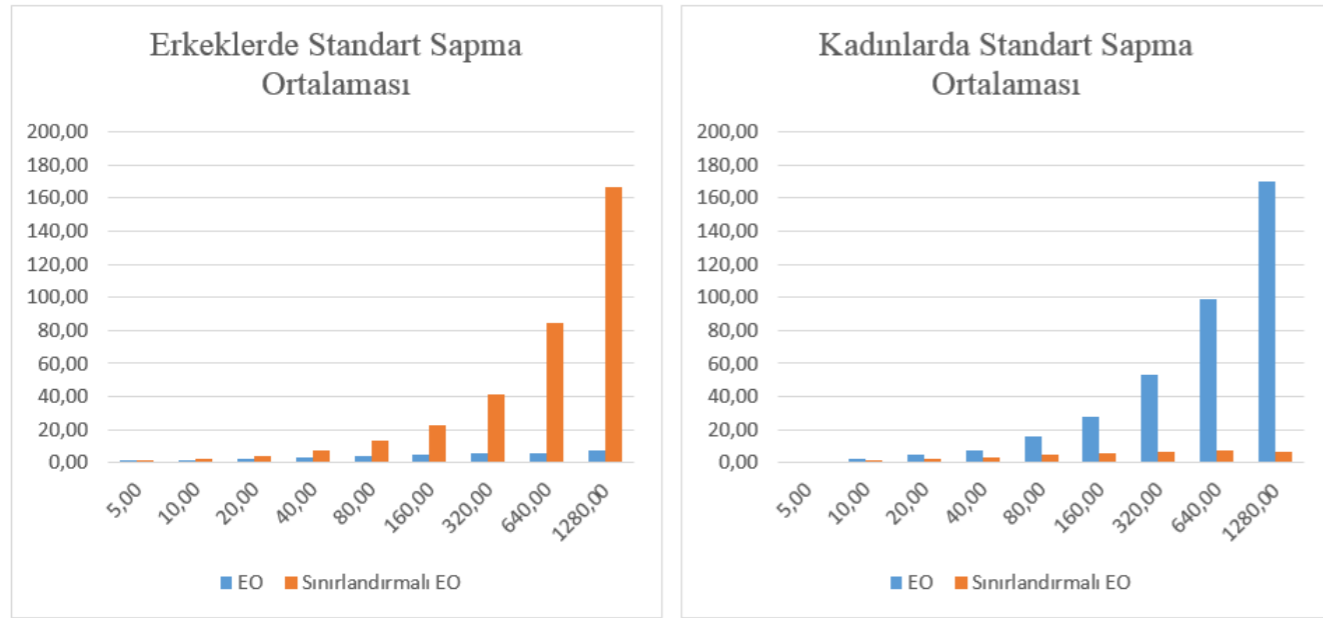
EO algoritmasının bulunduğu çözümlerde erkeklerin eşlerini tercih etme sıraları arasındaki standart sapma küçüktür. Sınırlı EO algoritmasında ise bu durum tam tersidir. Kadınların eşleştiği kişileri tercih etme sıraları arasındaki standart sapma küçüktür. Yani EO algoritması erkekler için daha homojen bir çözüm üretmiştir. Sınırlı EO algoritması ise kadınlar için daha homojen bir çözüm üretmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiriye iki algoritma sonuçları bağlamında çeşitli ölçütlerle karşılaştırılarak incelenmiştir.

Birinci ölçüt göstermiştir ki EO algoritması erkekler için en iyi sonucu bulurken sınırlı EO algoritması kadınlar için daha iyi olan sonuçları bulmuştur. Sınırlı EO algoritmasının bulunduğu sonuçlara EO algoritması da dâhildir. Bu durum, Sınırlı EO algoritmasının sonuç ortalamalarını kadın optimal sonuca yaklaştırmaktadır.

İkinci ölçüt, kadın ve erkeklerin eşleştiği tercihlerin arasındaki farkların toplamını bulma ölçütüdür. Buna göre, her iki algoritma birbirine yakın sonuç vermektedir. Az bir farkla EO algoritmasında fark daha büyük çıkmıştır. Farkların benzer çıkmasının nedeni Sınırlı EO algoritmasının kadın optimal çözüme yakın çözümler bulması ve bu çözümlerin erkek optimal çözümün simetriği olmasıdır. Farkın EO’ya göre biraz daha az olmasının nedeni ise, bulunduğu ara çözümlerin erkek ve kadınların durumunu birbirine yaklaştırmasıdır.



Şekil 11 Erkek ve kadınların eşlerinin rankları arasındaki standart sapma

Son ölçüt ise standart sapma ölçütüdür. EO algoritmasının bulunduğu çözümde, erkeklerin eşleştiği tercihler arasındaki standart sapma az çıkmıştır. Bu durum Sınırlanmış EO algoritmasının tam tersidir. Sınırlanmış EO, kadın optimal çözüme yakın çözümler bulduğundan, kadınların eşleştiği tercihler arasındaki standart sapma daha az çıkmıştır. Aslında EO ile Sınırlanmış EO algoritmaları birbirine simetrik denilebilecek çözümler bulmuştur.

Bu ölçütlere her iki kümede eşleşilen en kötü tercih, en iyi tercih gibi yenileri eklenebilir. Sınırlanmış EO algoritmasında, EO algoritmasına konulan kriter tüm oyuncular için ayrı ayrı belirlenebilir ve yeni bir kriter tanımlanabilir.

5. Kaynaklar

[1] Gale, D. and Shapley, L.S., "College Admissions and the Stability of Marriage", **The American Mathematical Monthly**, 69(1):9-15 (1962).

[2] Knuth, D.E., "Mariages Stables", **Les Presses de l'Université de Montreal**, Montreal, (1976).

[3] Iwama, K. and Miyazaki, S., "A Survey of the Stable Marriage Problem and Its Variants", **Informatics Education and Research for Knowledge-Circulating Society, 2008. ICKS 2008. International Conference on. IEEE**, 131-136 (2008).

[4] Mcvittie, d., and Wilson, l., "The Stable Marriage Problem", **Magazine Communications of the ACM**, 14:486-490 (1971).

[5] Vien N.A., Viet N.H., Kim H., Lee S., Chung T., "Ant Colony based Algorithm for Stable Marriage Problem", **Advances and Innovations in Systems, Computing Sciences and Software Engineering**, Springer Netherlands, 457-461 (2007).

Türkiye'de Elektronik Kayıt Saklama Gereksinimleri ve Örnek Bir Uygulama

Ahmet Özcan¹, Erdiñ Özdemir¹

¹ İdea Teknoloji Çözümleri

ahmet.ozcan@ideateknoloji.com.tr

erdinc.ozdemir@ideateknoloji.com.tr

Özet: Kayıt Saklama Gereksinimleri (KSG), Vergi Usulü Kanunu'nun 431. Maddesi ile birlikte çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren kuruluşlara getirilmiş; belirlenen konulara ilişkin kayıtların elektronik ortamda oluşturulması, saklanması ve ibrazı ile ilgili bir projedir. Bu bildiride, KSG ile getirilen yasal zorunluluklar ile birlikte talep edilen içeriğin ERP, XML, Excel, Veri Tabanı gibi çok çeşitli kaynaklardan elde edilerek birleşimini ve istenilen formatlara XSLT ile dönüşümünü sağlayan örnek bir uygulamadan bahsedilecektir. Bildiride ayrıca veri kaynağının çok çeşitli olması ve gelen verinin büyüklüğü sebebiyle karşılaşılan zorluklar ve çözüm yolları irdelenecektir. Son olarak veri yükünün aşırı boyutlara ulaşması durumunda, kullanılan ilişkisel veri tabanı sisteminin bu verileri işlemede yaşayabileceği yetersizliğin "Big Data" teknikleri ile nasıl aşılabileceği tartışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Kayıt Saklama, e-Dönüşüm, XML, XSLT, Veri Tabanı, Big Data.

Electronic Record Keeping Requirements in Turkey and a Sample Application

Abstract: Record Keeping Requirement (KRK) is a reporting system which contains responsibilities of taxpayers who are made subject to such requirement of creating, keeping the records in compliance with the minimum contents determined according to the subjects included in the appendix of the Communique and keeping data ready for tax audit to be submitted whenever requested, within scope of Tax Procedural Law General Communique with serial number 431. In this paper, legal obligations within KRK and a sample application which integrates required data via multiple sources such as ERP, XML, Excel and Database and generates requested reports via XSLT transformations are discussed. Furthermore, complexity caused by variety in data sources and size of the data will be mentioned and the solutions will be covered. Finally, using the "Big Data" techniques to overcome probable incompetency of relational database systems processing excessive data load will be discussed.

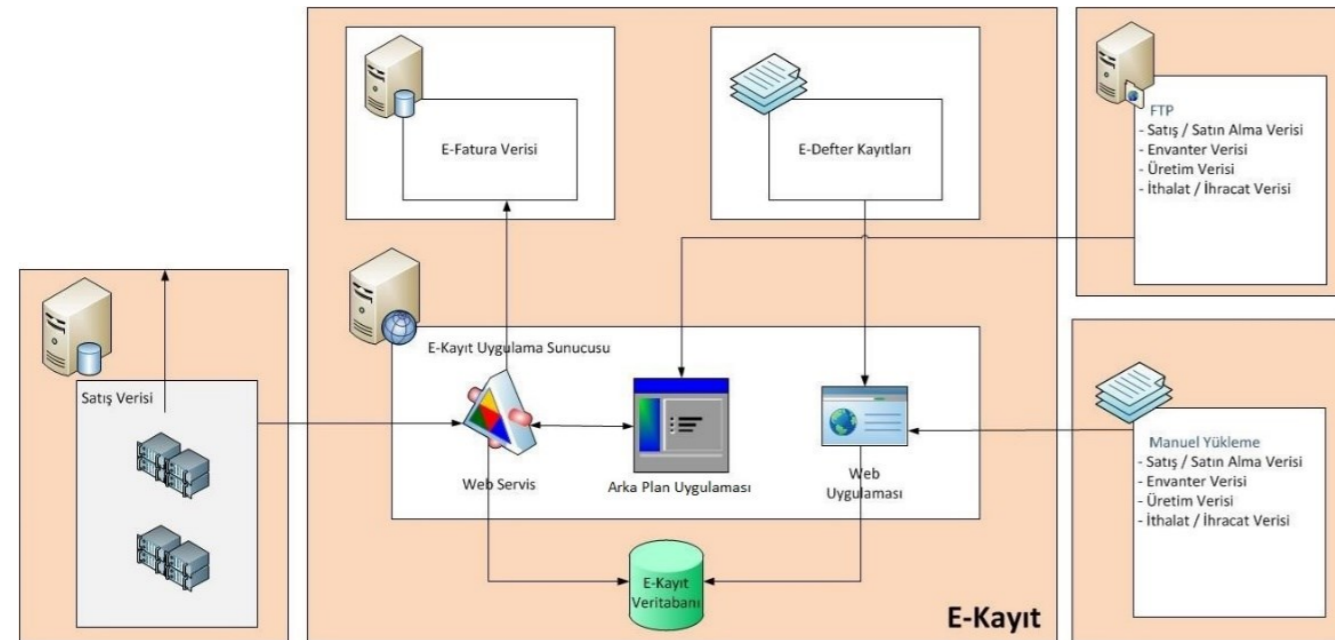
Keywords: Records Keeping, e-Transformation, XML, XSLT, Database, Big Data.

1. Giriş

29.12.2013 tarih ve 28866 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 431 sıra numaralı Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği ile bazı mükelleflere (Petrol Piyasası Kanunu kapsamında lisans sahibi firmalar, Tütün Ticareti Yetki Belgesi almış firmalar vb.) 01.07.2014 tarihi itibarıyla bütün faaliyetlerine ilişkin verilerin elektronik ortamda oluşturulması, saklanması ve istenildiğinde ibraz edilmesi zorunluluğu getirilmiştir. [1] Bu bağlamda aşağıda listelenmiş olan bütün kayıtların saklanması beklenmektedir:

- Satış kayıtları,
- Alış kayıtları,
- Dönem başı ve dönem sonu mal stoklarına ilişkin envanter kayıtları,
- İthalat kayıtları,
- İhracat kayıtları,
- Üretim kayıtları,
- Diğer kayıtlar.

Makalede VisionPlus KSG uygulaması sistem yapısı ve deneyimlerinden seçilenler aktarılmıştır.



Şekil 1. VisionPlus Kayıt Saklama Gereksinimleri Genel Yapısı

2. VisionPlus KSG Uygulaması Genel Yapı

VisionPlus Kayıt Saklama Gereksinimleri uygulamasında mükelleflerin tüm kayıtlarının sisteme dâhil edilebilmesi için çeşitli kaynaklardan veri akışı sağlanmıştır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- FTP XML entegrasyonu,
- Manuel Excel yükleme,
- ERP entegrasyonu,
- E-Fatura uygulaması,
- E-Defter uygulaması

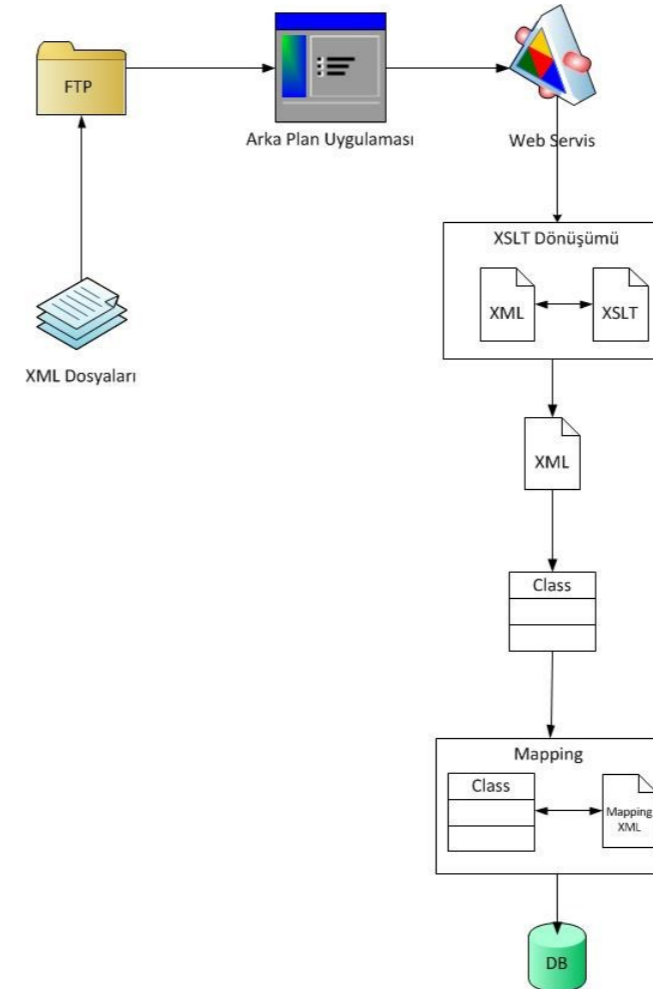
Çok farklı kaynaklardan gelen farklı tipteki veriler XML haritalarıyla birbirleriyle ilişkilendirilerek sisteme kaydedilmektedirler. Bu veriler aylık olarak XML formatında raporlanarak ibraz işleminde XSLT dönüşümüne tabii tutulup istenilen formatlarda çıktı olarak sunulurlar.

Yukarıda belirtilmiş olan entegrasyon modülleri aşağıda sırasıyla anlatılmaktadır.

2.1. FTP XML Entegrasyonu

Bir arka plan uygulaması, belirli zaman aralıklarıyla önceden tanımlanmış FTP klasörüne gönderilen XML dosyalarını alarak Web Servis'e gönderir. Web Servis'te gönderilen XML dosyaları XSLT ile dönüştürülerek farklı bir XML yapısına çevrilir. Web Servis farklı dosya tipleri için belirlenmiş farklı yapılandırma dosyaları aracılığı ile gelen dosyaları deserializasyon işleminden sonra veri tabanına yazılım işlemini gerçekleştirir.

Sistem FTP'ye gönderilen dosyaların yeni kayıt olarak atılmasını ya da farklı kaynaklardan gelen verileri güncellemesini yapılandırma dosyalarına göre karar verir.



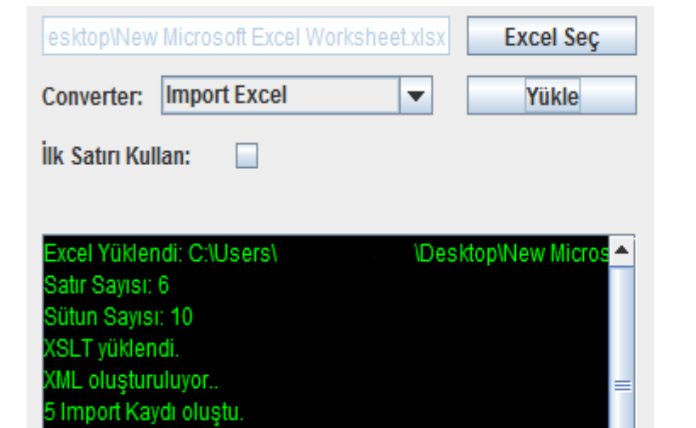
Şekil 2. FTP XML Entegrasyonu akış şeması

2.2. Manuel Excel Yükleme

Mükelleflerin Excel ile yükleme yaptıkları verilerin büyüklüğü dolayısıyla, XSLT dönüşümlerini yapan Saxon .NET kütüphaneleriyle yapılan denemelerde performans problemleriyle karşılaşıldı. Yapılan araştırmalarda edinilen bilgiler doğrultusunda, Saxon kütüphanesinin Java ile oluşturulan versiyonunun .NET ile oluşturulan versiyondan daha performanslı olmasından dolayı[2], Java ile bu işlemin yapılması kararlaştırıldı. Bu nedenle XSLT dönüşümünü gerçekleştirmek üzere bir Java applet geliştirildi.

Mükellefler verileri web ara yüzünden bir Java applet ile Excel dosyası halinde de yükleyebilirler. Bu applet yüklenen Excel dosyalarını ham bir XML dosyasına çevirir. Java applet üzerinden seçilen tipe göre Web Servis'ten çekilen bir XSLT ile oluşturulan bu ham XML işlem yapılabilir bir formata dönüştürülür.

Bu elde edilen XML dosyası içindeki her bir XML düğümü tek tek web servise gönderilerek veri tabanına yazılabilmesi için uygun ".NET" sınıf yapısına deserializasyon ile yüklenir. FTP entegrasyonundaki yapılandırma dosyaları Excel yüklemelerinde de kullanılmıştır. Dolayısıyla buradan yüklenen kayıtlar FTP'den atılan kayıtları güncelleyebilir ya da tamamen yeni kayıtların oluşturulmasını sağlayabilir.

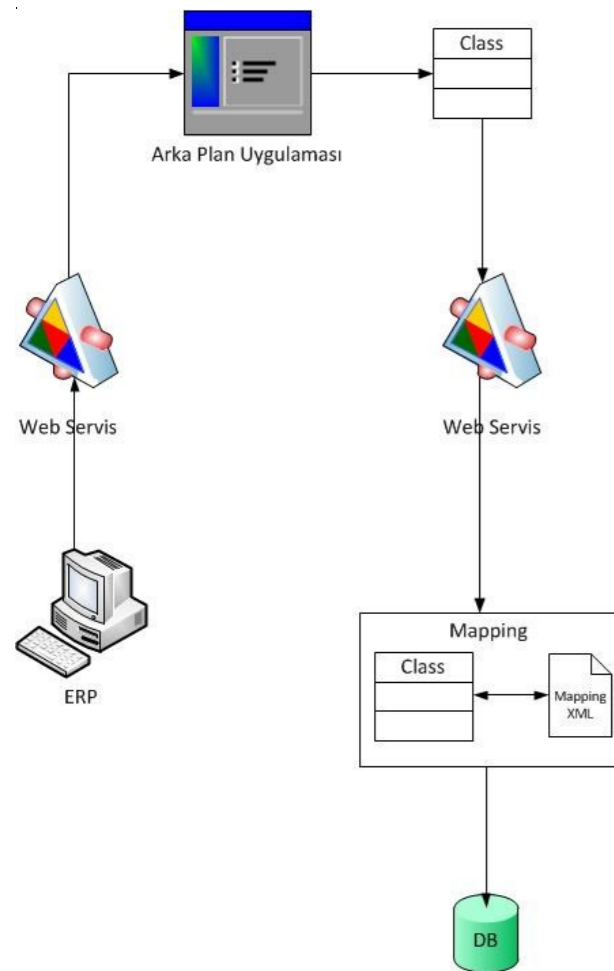


Şekil 3. Manuel Excel yükleme Java applet

2.3. ERP Entegrasyon

Mükelleflerin ERP sistemlerindeki verilerin KSG Uygulamasına aktarılabilmesi için FTP üzerinden XML dosyalarını okuyan arka plan uygulaması üzerinde ek bir fonksiyon geliştirildi. Bu uygulama belirli zaman aralıklarıyla müşteri ERP sistemine bağlı bir Web Servis'ten verileri çeker ve ".NET" sınıflarına yükleyerek KSG Web Servisine gönderir.

KSG Web Servis, arka plan uygulaması üzerinden gelen verileri yapılandırma dosyaları ile çapraz bir kontrole tabi tutarak veri tabanına yeni kayıt olarak yazılmasını veya hali hazırda kayıtların güncellenmesini sağlar.

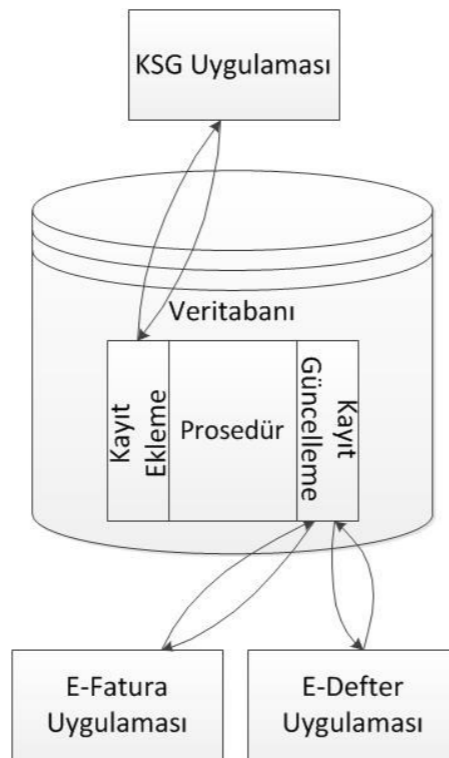


Şekil 4. ERP Entegrasyon akış şeması

2.3. E-Fatura ve E-Defter Uygulaması

KSG, mükelleflerin tüm işletme faaliyetlerini kapsamı sebebiyle e-Fatura ve e-Defter gibi yükümlülüklerle gelen, oluşturmak ve saklamak zorunda oldukları kayıtları da kapsamaktadır[3]. Dolayısıyla VisionPlus KSG, bu uygulamalarla doğrudan şekilde iletişim kurabilmesi amacıyla aynı veri tabanını kullanacak şekilde tasarlanmıştır.

KSG verilerinin diğer uygulamalardan akan verilerle güncellenmesi için iki farklı yol izlenmektedir. İlki KSG Web Servis'in FTP, Excel ve ERP Entegrasyonlarındaki veri akışı sırasında, atılan veri tiplerine göre yapılandırma dosyalarında tanımlı SQL prosedürlerin çalışması şeklindedir. Gelen verilerin veri tabanına yazılması akabinde bu prosedürler çalışarak, e-Fatura ve e-Defter kayıtlarıyla ve yeni verilerin güncellenmesi mantığıyla çalışmaktadır. İkincisi ise veri tabanında oluşturulan zamanlı görevler ile belirli zaman aralıkları ile e-Fatura ve e-Defter verilerinin KSG kayıtlarını güncelleme işlemidir.



Şekil 5. e-Fatura ve e-Defter Entegrasyonu

3. Raporlama Modülü

VisionPlus KSG uygulaması 9 farklı kayıt türünde mükelleflere raporlama imkânı sunacak şekilde geliştirilmiştir. Kayıt türlerinin sayısının fazla oluşu ve aşırı veri yükü sebebiyle raporlama modülünün bir arka plan uygulaması ile eşzamanlı bir şekilde bu raporları hazırlaması çok uzun sürmüş ve aşırı bir sistem maliyetine sebebiyet vermiştir. Bu sebeple raporlama modülü tamamen veri tabanını üzerinde çalışacak şekilde tasarlanmıştır.

Kullanıcının web ara yüzünden aylık bazda alınan rapor isteği, veri tabanına yazılır. Oluşturulan bir zamanlı görev prosedürü ile alınan istek doğrultusunda ilgili tüm kayıtlar üzerinde raporlama işlemi başlatılır. Farklı kayıt türleri için farklı alanlar (Satış kayıtları için fatura tarihi, ithalat kayıtları için ithal tarihi vb.) baz alınarak tüm kayıtlar üzerinde bir sorgu işlemi yapılır. ORACLE XMLDB veri tabanı kullanılmasının getirdiği bir avantaj ile kayıtların XML tipinde direkt olarak sorgulanabilmesi ve veri tabanına kaydedilmesi raporlama işleminde yüksek performans artışı sağlanmıştır[4].

Raporlama konusunda karşılaşılan bir başka zorluk ise oluşturulan XML raporlarının büyük boyutlu olması sebebiyle görüntülenmelerinde yaşanan sıkıntılardır. Bunun önüne geçilebilmesi amacıyla KSG kullanıcılarına XML rapor boyutları için sınırlama getirebilmesi olanağı sağlanmıştır. Rapor üretimi sırasında belirtilen boyutlara ulaşıldığında ilgili raporun bölünüp yeni bir XML dosyasına geçilerek rapor üretimine bu dosya üzerinden devam edilmesi sağlanmıştır.

XML formatında oluşturulan raporlara, mükelleflerin istekleri doğrultusunda farklı formatlarda sunulabilmesi için XSLT ile dönüştürebilme olanağı sağlanmıştır[5].

4. Big Data Gereksinimi

Uygulamada kullanılan ilişkisel veri tabanı şu an için gelen verileri işlemede yeterli olması ve mevcut sisteme kolay entegre edilebilmesi sebebiyle tercih edilmiştir. Fakat yasa kapsamının genişletilmesi durumunda artacak müşteri sayısı ve hali hazırda müşteri kayıtlarının artması durumunda ilişkisel veri tabanının kayıtları işlemede ve istenilen raporların hazırlanmasında yetersiz kalması öngörülmektedir[6]. Örneğin; ortalama bir müşterinin KSG verisinin 5GB'a varabildiği düşünüldüğünde 2 sene içerisinde 10 müşteriye hizmet verebilmek için 1TB'ı aşan bir saklama alanına ihtiyaç duyulacaktır. Kayıtların bu denli artışı "Big Data" teknolojisinin kullanımı zorunlu hale getirecektir.

KSG'nde kullanılan XML dosyalarının üniform yapısı sebebiyle "Big Data" ile çalışmaya müsait bir alandır. Öngörülen yetersizlik durumunda Hadoop altyapısı kullanılarak verilerin "MapReduce" teknolojisi ile farklı sunucularda işlenerek saklanması ve bu sayede performans artışı sağlanması mümkün olacaktır[7].

5.Sonuç

Bu makalede KSG'nin genel yapısı ve VisionPlus KSG uygulamasının çalışma prensipleri, sistem genel yapısı ve modüllerinden bahsedilmiştir. Proje süresince kazanılmış deneyimlerin, bu makale aracılığıyla aktarılması ve sektördeki bilgi birikimine katkı sağlaması hedeflenmiştir.

6. Referanslar

[1] Gelir İdaresi Başkanlığı. "Kayıt Saklama Gereksinimleri", Ankara, 2014

[2] Kay, Michael. "Benchmarking xslt performance." In XML London 2014 – Conference Proceedings, volume 10, pages 23–38. XML London, 2014.

[3] Bayar, Salih, M. Görkem Ülkar, and S. Rıdvan Kuzu. "E-Defter Finansal Raporlama Yazılımı ve Karşılaşılan Zorluklar."

[4] Goswami, Saikat, and Chandan Kundu. "XML based advanced distributed database: implemented on library system." International Journal of Information Management 33.1 (2013): 28-31

[5] Møller, Anders, Mads Østerby Olesen, and Michael I. Schwartzbach. "Static validation of XSL Transformations." ACM Transactions on Programming Languages and Systems (TOPLAS) 29.4 (2007): 21.

[6]<https://blogs.vmware.com/vfabric/2013/03/why-every-database-must-be-broken-soon.html>

[7]<http://www.ibm.com/software/data/info sphere/hadoop/mapreduce/>



Tarımda Mobil Uygulamalar

Ahmet Fatih Hacıyusufoğlu¹, Erkan Güler²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Aydın

afatih@adu.edu.tr, eguler@adu.edu.tr

Özet: Tarımda işgücü ihtiyacını azaltmak, kırsal kesimin sosyal yapısını güçlendirerek refah seviyesini arttırmak tarımsal mekanizasyonun temel amaçlarından biridir. Bu doğrultuda diğer endüstri alanlarına da olumlu katkı sağlayan bilgisayar ve elektronik endüstrisi, tarım sektörüne de büyük katkılar sağlamıştır. Tarımda mobil uygulamaların devreye girmesi ile birlikte tarım çalışanları günlük tarımsal işlerde önemli avantajlar elde etmektedirler. Geliştirilmekte olan mobil uygulamalar sayesinde; hava durumu, ürün miktarını hesaplama, bulunulan konuma göre özel tarımsal bilgiler; böcek ve anlık hava değişikliği uyarıları vb. daha iyi ürün elde eden öncü çiftçilerin uygulamalarına ulaşılması, birim alana atılacak olan tohum, gübre ve ilaç miktarı belirleme gibi uygulamalara daha doğru ve kolay şekilde ulaşabilmektedirler. Bununla birlikte e-tarım ve tarımsal bilişim uygulamaları sayesinde çiftçiler tarım ürünlerini alternatif müşteri portföyü oluşturarak, pazarda rekabet gücünü arttırmaktadırlar. Ancak ülkemizde tarım sektörü çalışanlarının bu tür uygulamaları kullanım oranları düşük seviyededir. Mobil uygulama kullanımının daha da yaygınlaştırılması ülkemiz tarımına ivme kazandıracakı düşünülmektedir. Bu çalışmada, tarımda kullanılan mobil uygulamalardan bazı örnekler vererek, bu uygulamaların çiftçilere aktarılması ve mobil uygulama kullanımının yaygınlaştırılması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Tarım, Mobil Uygulama, Tarımsal Bilişim, Android
Mobile Applications In Agriculture

Abstract: Decreasing the need for labor force in agriculture, increasing the level of welfare by strengthening the social structure of the countryside are the main purposes of the agricultural mechanization. In this direction, contributing positively to the other industrial fields as well, computer and electronic industry also made great contributions to the agriculture sector as well. With the mobile applications coming into effect in agriculture, the agricultural workers acquire significant advantages in daily agricultural works. Thanks to the mobile applications that are currently going under development, the agricultural workers can access the applications such as weather forecast, calculating the amount of product, agricultural information special to the location, warnings concerning the pests and instantaneous weather changes etc., accessing the applications of pioneer farmers that acquired better products, applications concerning the seeds, fertilizers and amount of pesticides more accurately and easily. Along with that, thanks to the e-agriculture and agricultural informatics applications, the farmers can increase their competitive power in the market by creating an alternative customer portfolio for their agricultural products. However the usage rate of such applications by the workers of agriculture sector in our country is at a low level. It is thought that the extension of the mobile application usage will also accelerate the agriculture of our country. In this work, the need for the transfer of these applications to the farmers and the extension of the mobile application usage was put forth through examples given from the mobile applications used in agriculture.

Key Words: Agriculture, Mobile Application, Agricultural Informatics, Android



1. Giriş

Mobil iletişim teknolojileri, gelişmekte olan ülkelerde ses, veri ve hizmet sağlamada dünyanın en yaygın yolu haline gelmişlerdir. Bu dramatik gelişme, ilerleme hedeflerinde özellikle tarım ve kırsal kalkınma(m-ARD apps) için önemli potansiyele sahip olan bir fırsattır. Mobil iletişim uygulamaları; daha önceden mevcut olmayan bilgi, tecrübe, piyasa, ekonomi ve yönetim sistemleri hakkında her şeyi milyonlarca insana ulaştırmada en uygun şekilde sağlayabilmektedir [7].

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan mobil cihazlara yönelik işletim sistemleri, Google tarafından geliştirilen Android, Apple tarafından geliştirilen iOS ve Microsoft tarafından geliştirilen Windows Mobile işletim sistemleridir [3].

Android'in açık kaynak kodlu olması, uygulama geliştiricilerinin sayısının çokluğu ve buna bağlı olarak Android ortamında çalışabilen yüz binlerce uygulamanın olması, Android işletim sisteminin diğer mobil işletim sistemlerinin bir adım önüne geçmesini sağlamıştır. Android şu anda dünya üzerinde 190 ülkede yüz milyonlarca mobil cihaz üzerinde kurulu olan mobil bir işletim sistemi olmakla beraber her gün binlerce yeni Android uygulaması Google Play'a yüklenmektedir.. Google Play'dan aylık ortalama indirilen uygulama sayısı 1.5 milyar civarındadır [4]. Google Play, Google tarafından işletilen kurumsal Android uygulama mağazasıdır. Bunun yanı sıra bu uygulamalara çeşitli sitelerden de ulaşılabilir [16].

Kırsal ve tarımsal kalkınma için mobil uygulamalar; finans, alışveriş, bilgi ve yönetim yollarına en ekonomik, pratik ve erişilebilir şekilde sağlayabilmektedir [19]. Bununla birlikte, mobil uygulamaların bir diğer avantajı ise taşınabilir olması ve kullanıcılar tarafından anlık olarak aktif kullanım imkânının daha çok olmasıdır.

Ayrıca mobil teknolojilerin tarımda uygulanması sayesinde, hava tahminlerindeki yanlış ve yanlış sulama tekniklerinin

uygulanmasından dolayı ortaya çıkan büyük mali kayıpların önlenmesi ve hassas tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması sağlanmaktadır [6].

Tarımda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının farklı tipleri için bazı terimler kullanılmaktadır. Bunlar; e-tarım, m-tarım, Tele-tarım ve Mobil tarım uygulamaları olarak ifade edilmektedir [5].

e-tarım; bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla tarım ile ilgili hizmetlerin verilmesini tanımlamaktadır. Bu tür bir hizmetten yararlanmak için internet ve bilgisayara erişimin olması gerekmektedir. Bununla birlikte e-tarım, coğrafi bilgi sistemi (GIS), uzaktan algılama ve çeşitli kablosuz cihazlar gibi teknolojilerin kullanımını içerebilmektedir.

GPS kullanımı tarla üzerindeki istenilen bölgelerdeki bilgi alışverişini tespit, görüntüleme ve takip etmek için kullanılmaktadır.

m-tarım; mobil iletişim teknolojileri aracılığı ile tarım ile ilgili hizmetlerin sunumunu kapsayan e-tarımın bir alt koludur. Mobil iletişim teknolojileri, tablet cihazlar, akıllı telefonlar ve cep telefonları gibi taşınabilir tüm cihazları kapsamaktadır. Ayrıca m-tarım, konum tabanlı bilgi toplamak için otomatik hava istasyonları (AWS) ya da sensör ve sistemler gibi mobil teknolojileri aracılığı ile ilgili verileri toplamayı da içerebilmektedir.

m-tarım uygulamalarına bağlı olarak tarımsal üretimdeki değişkenliğin ölçülüp sonuçlarını dikkate alarak tarımsal girdilerin uygulanması gerekmektedir. Hassas tarım olarak tanımlanan bu süreç de başarılı olabilmek için güvenilir ve sürekli veriye gereksinim duymaktadır. Günümüzde, çevresel veriler (sıcaklık, yağış, nem vb.), toprak ve bitkiye ait üretim verileri (toprak besin elementleri, hastalık ve zararlıların izlenmesi, sulama vb.), hayvansal üretimde gerek birey sağlığı gerekse üretim süreci verileri (bireysel kimlik, süt verimi, aşılama vb), sera, soğuk zincir ve izlenebilirlik sahaları umut veren uygulama alanlarıdır [17].

Tele-tarım; elektronik haberleşme yoluyla tarımsal işlerle uğraşanlara tarımla ilgili

hizmetleri aktaran, e-tarımın başka bir alt koludur. Mobil iletişim teknolojileri tarımsal yayım işleminde kullanıldığı zaman tele-tarım m-tarım ile örtüşmektedir. Bu işleme örnek olarak bir bitkinin fotoğrafına göre uzaktan hastalığının teşhisini içerebilmektedir.

Mobil-Tarım; bu tür uygulamalar ise basit ses ve metin mesajlarının ötesinde hizmetler sunmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde tarım sektöründe mobil çözümlerin geliştirilmesi yaygınlaştırılmamış ve hala şekillenmektedir [10]. Mobil iletişim açısından Türkiye'nin Dünya'daki konumu oldukça ilginçtir. İnternet kullanımı hayli düşük olmasına rağmen, Türkiye mobil teknoloji kullanımı açısından üst sıralarda yer almaktadır [9].

Türkiye'de mobil teknolojilerin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Özellikle akıllı telefonların kullanımı genç nüfusta daha aktif bir biçimde kullanılmaktadır. Ne var ki akıllı telefonların kullanımı yaygın ancak akıllı telefon uygulamalarının kullanımının yeterince yaygın olmadığı bilinen bir gerçektir. Türk çiftçisinin yaş ortalamasının yüksek ve eğitim durumunun düşük olduğu göz önüne alındığında akıllı telefon uygulamalarının tarım sektörü çalışanlarına da yaygınlaştırılmasının zorluğu ortaya çıkmaktadır. Bunun en önemli sebepleri arasında, tarımla ilgili olan akıllı telefon uygulamalarının yeterli düzeyde Türkçe kullanım özelliklerinin bulunmaması ve bu tür uygulamaların çiftçiye yeterince tanıtılmaması olarak karşıya çıkmaktadır.

Bu tür akıllı telefon uygulamalarının Türkçe tabanlı olarak hazırlanması ve çiftçilerin kullanımına yaygınlaştırılması sayesinde, tarımla uğraşan kesime sosyal ve ekonomik olarak bir refah sağlayacağı açıktır.

Lee ve ark., (2002), bir nem sensörü ile bir Küresel Konumlama Sistemi (GPS) ve Bluetooth kablosuz iletişim modülü bulunan bir silaj verimi haritalama sisteminin geliştirilmesi fikrini ortaya çıkarmışlardır.

Perkins ve ark., (2002), Motorola laboratuvarlarında geliştirilen düşük maliyetli ve enerji tüketimi az kendi kendine organize

olabilen sensör ağını kurmuşlardır. Sistem, tarımsal, çevresel ve işlem parametrelerinin algılanmasında kullanılabilir. Vivoni ve Camilli, (2003) anlık coğrafi yer tanımlamalı bilgi depolama ve görüntüleme işlemlerini çoklu alandaki ekipler ve uzak konumlar arasında çevresel veri iletimi için bir kablosuz prototip sistemi geliştirmişlerdir.

Ruiz-Garcia ve ark., (2009) yılında yaptıkları araştırmada wireless bağlantı uygulamalarının tarım ve gıda endüstrisinde kullanımının önemine değinmişler, uygulamalardan farklı örnekler sunmuşlar ve bu uygulamaların tarım ve gıda sektörüne yararlarını ortaya koymaya çalışmışlardır. Mobil cihazlar için Java Dili kullanılarak üzerinde uygulama geliştirilmektedir. Fakat Java (J2SE) üzerinde geliştirilmiş yazılımlar Android üzerinde çalışmamaktadır. Android üzerinde çalışan Java sanal makinası bulunmamaktadır. Android' in uygulamaları çalıştırdığı kendi sanal makinasının adı Dalvik' tir [13].

SQLite, C/C++ programlama dilleri ile geliştirilmiş ilişkisel bir veritabanı motorudur. (Dandil ve ark, 2015) JSON, programlama dilleri arasında veri transfer yöntemidir. XML e kıyasla daha rahat kullanım sunan JSON hem hız hem de kapladığı alan bakımından kullanımı yaygındır.

Bu çalışmada, çiftçilerin rahatlıkla mobil telefonlarında kullanabileceği Türkçe tabanlı bir Android uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulama Google Play Store'dan ücretsiz olarak indirilebilecek ve çiftçilerin kullanımına sunulacaktır. Uygulama sayesinde, çiftçiler tarımını yaptıkları ürünlerin verim, toplam gelir ve yıllara göre değişimlerine ulaşabilecek ve kendilerine ait veri setlerini oluşturabileceklerdir.

Bu çalışmada, çiftçilerin rahatlıkla mobil telefonlarında kullanabileceği Türkçe tabanlı bir Android uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulama Google Play Store'dan ücretsiz olarak indirilebilecek ve çiftçilerin kullanımına sunulacaktır. Uygulama sayesinde, çiftçiler tarımını yaptıkları ürünlerin verim, toplam gelir ve yıllara göre değişimlerine ulaşabilecek ve kendilerine ait veri setlerini oluşturabileceklerdir.

Bu çalışmada, çiftçilerin rahatlıkla mobil telefonlarında kullanabileceği Türkçe tabanlı bir Android uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulama Google Play Store'dan ücretsiz olarak indirilebilecek ve çiftçilerin kullanımına sunulacaktır. Uygulama sayesinde, çiftçiler tarımını yaptıkları ürünlerin verim, toplam gelir ve yıllara göre değişimlerine ulaşabilecek ve kendilerine ait veri setlerini oluşturabileceklerdir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada "Andro-TARIM" adı ile Android işletim sistemlerinde çalışan bir uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulama çiftçilerin ekim ve hasat verimlerinin kayıt altına alındığı, yıllara göre verimlerin

görüntülediği ve konumundaki yağış, nem ve sıcaklık bilgisini öğrenme hizmeti verecek şekilde geliştirilmiştir.

Geliştirilen uygulama Windows 10 64 Bit işletim sistemi kurulu bir laptop üzerinde Android işletim sistemi yüklü mobil cihazlar için "Android Developer Tools Eclipse" kullanılarak, Java programlama dilinde geliştirilmiştir. Android, Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım topluluğu tarafından geliştirilmiş olan, Linux tabanlı, mobil cihaz ve cep telefonları için geliştirilmekte olan, açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir. Desteklenen uygulama uzantısı ".apk"dir[1]

Uygulamada SQLite veritabanı kullanılarak veriler düzenlenmiştir. Android sürümü olarak en düşük Android 2.2 işletim sistemi ve API 8 seviyesi mobil cihazlarda çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Uygulama Google Play'in desteklediği en düşük sürüm 2.2. Froyo'da ve en son sürümde test edilmiştir. [1].

Uygulama 4 temel başlıktan oluşmaktadır.

Bu başlıklar:

- Verim Hesabı
- Yıllara Göre Hasatlarım
- Arazilerin Konumunun Kaydedilmesi
- Arazilerdeki Hava Durumu



Şekil 1. Uygulama Ana Ekran Görüntüsü

Verim Hesabı

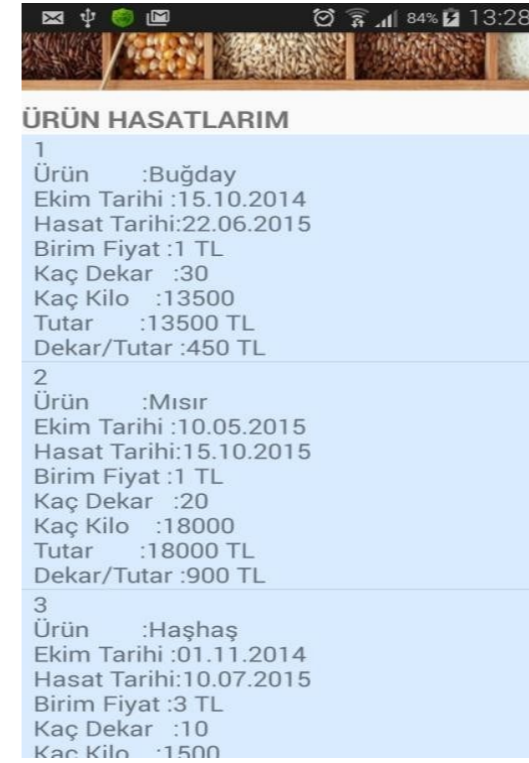
Bu bölümde kullanıcı tarafından ekim tarihi, hasat tarihi, birim fiyatı(kg), kaç dekar ekim yapıldığı ve kaç kilo hasat edildiği verileri manuel olarak işlenmektedir. Daha sonra ekran üzerindeki hesaplama ve kaydet butonuna basıldığında, program tarafından toplam gelir ve verim hesabı yapılmaktadır. Çıkan verim hesabı daha sonraki yıllarda kullanılmak üzere SQLITE veri tabanına kayıt edilmektedir. (Şekil 2).



Şekil 2. Uygulamaya İlişkin Verim Hesabı Ekran Görüntüleri

Yıllara Göre Hasatlarım

Bu bölümde daha önceden SQLite veri tabanına kaydedilmiş verim hesapları tarih sırasına göre görüntülenmektedir. (Şekil 3).



Şekil 3. Yıllara Göre Hasatlar Ekran Görüntüsü

Arazilerin Konumunun Kaydedilmesi

Bu bölümde kullanıcının ilgili arazi konumları, arazi adı, enlem ve boylamı SQLite veri tabanına kaydedilmektedir. Bunun için iki farklı uygulama söz konusu olmaktadır. İlgili arazinin enlem ve boylamı biliniyorsa; arazi adı, enlem ve boylamı manuel olarak girilerek ve konum kaydet butonu ile veri alınacak olan ilgili arazinin konumu belirlenmektedir. İlgili arazinin enlem ve boylamı bilinmiyorsa, ilgili araziye gidilerek, aynı ekrandaki konum bul butonu kullanılarak, arazinin enlem ve boylamı otomatik olarak bulunur. Enlem ve boylamı ekranda görünen ilgili arazinin, adı ve konumu konum kaydet butonu ile kaydedilmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Arazi Konumu Kaydedilmesini Gösteren Ekran Görüntüsü

Arazilerdeki Hava Durumu

Daha önce veri tabanına konumu kaydedilmiş olan ilgili arazilerin beş günlük yağış, nem ve sıcaklık değerleri görüntülenmektedir. Hava durumu verilerini elde etmek için openweathermap.org sitesinden yararlanılmaktadır. Sitenin sunduğu JSON formatındaki veriler işlenerek hava durumu ekranda görüntülenmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Arazilerdeki Hava Durumunu Gösteren Ekran Görüntüsü

3. Sonuç

Tüm endüstri dallarında olduğu gibi tarım endüstrisine elektronik ve bilgisayar sistemlerinin etkisi büyük olmuştur. Özellikle kitle iletişim araçlarının tarımda kullanılması ile kırsal ve tarımsal kalkınma için büyük bir ivme kazandırmaktadır. Tarımda mobil uygulamalar; finans, alışveriş, bilgi ve yönetim yollarına en ekonomik, pratik ve erişilebilirlik açısından katkı sağlayabilmektedir. Ancak ne var ki ülkemizde ve gelişmekte olan ülkelerde mobil telefon ve cihazların kullanımı yaygınlaşmasına rağmen tarım sektöründe yeterli ivmeyi sağlayamamıştır. Bu ivmeyi yakalayabilmenin bir yolu da, Türkçe tabanlı olarak programların geliştirilmesi ve çiftçiye yaygınlaştırılması ile gerçekleştirilebilir. Bu amaçla, örnek olarak basit, sade ve kolaylıkla uygulamaya geçirilebilecek olan bir program geliştirilmiş ve çiftçinin kullanımına sunulmuştur. Programda çiftçilerin özellikle hangi yılda, hangi üründen, ne kadar verim elde ettiklerini kayıt altına alabilecek bir menü geliştirilmiştir. Bu sayede tarımsal üretim yapan çiftçilerin girdi

ve çıktılarının daha etkili ve pratik şekilde kontrol altına alabilmeleri ve kar ve zarar durumlarının daha anlaşılabilir şekilde ortaya koymaları çiftçilere büyük kolaylıklar sağlayabilecektir.

Ayrıca çiftçilerin ekim, bakım ve hasat için uygun iklim isteklerinin bilinerek planlı olarak işlerin yürütülmesi sorunu bulunmaktadır. Bu sorunu ortadan kaldırmak ya da en az düzeye indirmek adına programda kullanıcıların buldukları konuma göre yağış, sıcaklık ve nem değerlerini anlık olarak çiftçiye aktarabilecek bir menü geliştirilmiştir. Bu sayede tahmini hava durumuna göre kullanıcılar tarım işlerini programlı bir şekilde yürütebilecekleri öngörülmektedir.

Sonuç olarak, Türkçe geliştirilmiş olan mobil uygulama sayılarının artırılması, tarım kesiminin kullanımına sunulması ve bu sistemlerin kullanımına teşvik edilmesi tarım sektörüne avantajlar getireceği açıktır. Tarım sektöründeki birçok alanda farklı kullanım alanına sahip olan bu tür uygulamalar sayesinde, ürün ve diğer mali kayıplarının önüne geçilecek, hassas tarım uygulamalarının daha aktif şekilde yapılabilme olanakları arttırılabilecektir.

Kaynaklar

- [1] Anonim, 2015a. Vikipedi, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Android_\(i%C5%9Fletim_sistemi\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Android_(i%C5%9Fletim_sistemi)) Erişim Tarihi: 12.03.2015.
- [2] Anonim, 2015b., <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html> (Android sürüm kullanım oranları) Erişim Tarihi: 15.03.2015.
- [3] Anonim, 2015c., <http://www.turkyazilimecilar.com/j2ee/json-nedir-jsonolusturma-ve-java-uygulamasinda-jsonkullanimi/>, Erişim Tarihi: 05.12.2015

- [4] Anonim, 2015d., <http://developer.android.com>, Erişim Tarihi: 06.12.2015
- [5] Brugger, F., 2011. Mobile Applications in Agriculture, Syngenta Foundation, Basel, Switzerland.
- [6] Chaudhary, D.D., Nayse, S.P., Waghmare, L.M., 2011. Application of Wireless Sensor Networks for Greenhouse Parameter Control In Precision Agriculture. International Journal of Wireless & Mobile Networks. Vol. 3, No. 1
- [7] Christine Z., Kuek, S. C., Dymond, A., Esselaar, S., 2012. Mobile Applications for Agriculture and Rural Development. World Bank, Washington, DC. © World Bank.
- [8] Dandıl, E., Öztürk, İ., Ekşi, Z., Çakıroğlu, M. 2015. Mobil Cihazlar İçin İlkyardım Paketi Uygulaması, Akademik Platform 2015, APJES, s.16-20
- [9] ESRC, 2007. "Global Media and Communication," Economic and Social Research Council.
- [10] Gichamba, A., Lukandu, İ.A., 2012. A Model for designing M-Agriculture Applications for Dairy Farming. The African Journal of Information Systems. 4(4), s.118-136
- [11] Lee, J.K., Jong, Y.L., "Android programming techniques for improving performance", Awareness Science and Technology (iCAST), 386-389 (2011).
- [12] Lee, W., Burks, T. and Schueller, J. (2002). Silage yield monitoring system. The American Society of Agriculture Engineers, St. Joseph, Michigan.
- [13] Önder, M., Mermerkaya, A. O., 2013. Android Kitabı, Pusula Yayıncılık, s.8.
- [14] Perkins, M., Correal, N. and O'Dea, B. (2002). Emergent Wireless Sensor Network Limitations: A Plea for Advancement in Core Technologies. Paper presented at IEEE International Conference on Sensors, Orlando, Florida.
- [15] Ruiz-Garcia, L., Lunadei, L., Barreiro, P., Robla, J.I., 2009. Sensors, 9(6), 4728-4750; doi:10.3390/s90604728
- [16] Sonuç, E., Ortakçı, Y., Elen, A., 2013. Karabük Üniversitesi Bilgi Sistemi Android Uygulaması, Akademik Bilişim Konferansı 2013,
- [17] Tekin, A. B., Çimen, D., Çınar Ö., 2011. Tarımda kablosuz Ağlar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, İzmir.
- [18] Vivoni, E.R. and Camilli, R., 2003. Real-time streaming of environmental field data. Comput. Geosci. 29, 457-468.
- [19] World Bank, 2011., Mobile Applications for Agriculture and Rural Development, Christine Zhenwei Qiang, Siou Chew Kuek, Andrew Dymond and Steve Esselaar, USA

Mobil Cihazlar, Mobil Cihazlarda Adli İnceleme ve Süreç Adımları

Uğur AKALIN¹, Çelebi ULUYOL²

¹ Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara

² Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara

ugurakalin99@yahoo.com, celebi@gazi.edu.tr

ÖZET: Teknoloji hayatımızın her alanına girmiş ve hayatımızı kolaylaştırırken kullanım açısından bir takım sorumluluklar da getirmiştir. Teknoloji ile iç içe yaşamamızı sağlayan en önemli araç mobil cihazlardır. Mobil cihazlar, yoğun kullanılmasının sonucu olarak adli olaylarda da delil niteliği ile başvuru en önemli unsur haline gelmiştir. Günümüzde mobil adli bilişim, adli bilişim disiplinin hızla gelişen bölümlerinden biridir. Mobil cihazların özellikleri adli inceleme yöntem ve aracının seçilmesinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle işletim sistemleri adli incelemenin yöntemini etkilemektedir. Adaletin yerini bulması amacıyla mobil cihazların delil niteliğini kaybetmeden doğru bir süreç ve uygun araçlarla incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, mobil cihazların adli inceleme esnasında delil niteliğini kaybetmemesini sağlayacak bir adli inceleme süreci modeli önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mobil cihaz, mobil adli bilişim, mobil adli bilişim süreci.

SUMMARY: Technology has penetrated into our lives. While this facilitates daily lives, on the other hand it has brought about some responsibilities. The most important media that enabled us to integrate with technology is mobile devices. As a result of the predominant use of mobile devices, mobile devices has become the most important element that carry evidentiary characteristics. Today, mobile forensics is one of the fastest-growing branches in the digital forensics field. The specifications of the mobile devices has an important role in choosing the methodology and tools to be used in the mobile forensics analysis. Specially the operating system directly affects the methods of the forensics. To serve justice, mobile devices, before expired, must be investigated by following/using the appropriate processes and tools. In this study, the forensic investigation process of the mobile devices ,before becoming invalid evidence, is modeled

Keywords: Mobile device, mobile forensics, mobile forensics process.

1. Giriş

Günümüzde yaşamın teknolojik gelişmelerle birlikte daha hızlı bir hal aldığı gözlemlenebilir bir durumdur. Mobil cihazlar teknolojinin insanlığa sunduğu, insan yaşamını kolaylaştıran en önemli araçlar arasında yer almaktadır.

Dünya genelinde 2014 yılında tüketici ve iş kullanımı ile dünyada 5.6 milyar mobil kullanıcı bulunmaktadır. 2018 yılında bu sayının 6.2 milyara ulaşması beklenmektedir. Bu sayılar dünya nüfusunun %84'nün mobil cihaz kullanıcısı olacağı anlamına gelmektedir (Tablo 1.).

	2014	2015	2016	2017	2018
Dünyada mobil kullanıcı sayısı	5,674	5,808	5,945	6,085	6,228
Toplam mobil cihaz	7,733	8,627	9,628	10,825	12,165
Kullanıcı başına cihaz sayısı (iş maksath)	1.36	1.49	1.62	1.78	1.95

Tablo 1. Mobil kullanıcı sayısı-toplam cihaz sayısı. [1]

Mobil cihazların bu denli yoğun kullanılmasının neticesinde, mobil cihazların karıştığı adli olay sayısında doğru orantılı bir şekilde artmıştır. Mobil cihaz teknolojisinin hızlı gelişimi, ülkeler ve hukuksal

düzenlemelerin mobil cihazlar aracılığıyla gerçekleşen adli olayların takibinde çeşitli zorluklarla karşılaşmalarına yol açmıştır. Dünyada ve Türkiye'de bu açıklıkları istismar etmek isteyen kişilerin ilk başvurdukları yol mobil cihazlar aracılığıyla haksız kazanç elde etmektir. Günümüzde bu kapsamda birçok adli olay, mobil cihaz incelemeleri sonucunda aydınlatılmaktadır. Bu kapsamda adli bilişimin ve özellikle mobil adli bilişimin adli vakaların takibi ve suçluların yakalanması açısından önemli bir yeri vardır. Delil olarak başvuru mobil cihazların delil niteliği bozulmadan incelenme süreci davanın seyrini etkilemektedir. Bu kapsamda mobil cihazlar, mobil adli bilişim ve süreçleri hayati öneme haiz unsurlardır.

Mobil cihazlar dizüstü bilgisayarlar, tabletler, akıllı cep telefonları gibi farklı formlarda insanların kullanımına sunulmaktadır. Bu çalışma kapsamında mobil cihaz olarak akıllı cihazlar yani akıllı cep telefonları değerlendirilmiş ve ele alınmıştır.

2. Mobil Cihazlar

“Mobil iletişim donanımları” kablosuz, çift yönlü iletişime izin veren, içlerinde gömülü sistem ya da işletim sistemi barındıran, en ilkel SMS alıp gönderebilenlerden başlayıp, en gelişmiş internete ve görsel-işitsel yayınlara erişebilen tüm donanımlar olarak tanımlanabilir [2]. Mobil cihazları birbirinden farklı kılan

en önemli özelliği sahip olduğu teknoloji ve üzerinde koşan işletim sistemleridir.

2.1. Mobil Cihaz Teknolojileri

Oldukça hızlı gelişen cep telefonlarının kullanılabilirliğini arttıran unsur mobil cihaz teknolojileridir. Mobil cihaz teknolojilerinde nesiller boyunca, Marconi'nin kablosuz telgrafı ile başlayan ve nihayetinde 5G'ye kadar gelen bir ilerleme sağlanmıştır. İlk mobil iletişim sistemleri analogdur. 2G sistemi, sayısal iletişimin başlangıcıdır. Devre anahtarlamalı haberleşme sistemleri yerine paket anahtarlamalı haberleşme sistemleri özelliğinin eklenmesi ile 2 ve 3üncü nesiller arasında bir ara nesil oluşmuştur. 2,5G nesli ile WAP, MMS ve internet bağlantı servisleri sağlanmıştır. Kablosuz iletişim teknolojilerinin en önemlilerinden biri 3G'dir. 3G teknolojisi yüksek hızla bağlantı gerektiren durumlarda ihtiyacı karşılamak için oluşturulmuş bir teknolojidir. 3G teknolojisi de bazı konularda yetersiz kalmış ve 4G teknolojisi çalışmaları başlamıştır. 4G ağlarının amacı, hâlihazırda merkezi hücreli ağlar, IP tabanlı olarak dünya çapında tek bir merkezi hücreli ağ standardında birleştirilmiştir. 4G ağlar yüksek hız ve kapasite, düşük maliyet, IP tabanlı servisler gibi özelliklere sahiptir [3]. 4G teknolojilerinin de zamanla yetersiz kalacağı öngörülebilmektedir. 5G'nin güvenilirlik, kullanılabilirlik, hızlı tepki süreleri, enerji verimliliği gibi kavramlarla ifade edilen, sürdürülebilir, geleceğe ve değişime açık internet oluşu; donanım ve yazılımdaki yeniliklerin eşleşmesi ile yazılım tanımlı ağ, sanal ağ ve kablosuz teknolojilerde en son hesaplama yöntemlerini kullanmaya dayalı yeniden tasarlanabilen bir altyapı gerektirdiğini göstermektedir [4]. Özetle, mevcut 3G sistemlerinde yüksek mobilite sağlanabilirken, 4G sistemleri ile 3G sistemlerine göre veri hızları artmakta, esnek frekans kullanımı sağlanmakta ve trafik kapasitesi artmaktadır. 5G sistemlerinde ise, 4G sistemlerine göre tüm parametrelerde gelişme sağlanması hedeflenmektedir [5].

2.2. Mobil İşletim Sistemleri

İşletim sistemleri donanımları denetleyen ve yöneten, temel sistem işlemlerinin ve uygulama yazılımlarının çalışmasını sağlayan sistem yazılımlarıdır. Temel olarak en küçük elektronik cihazda bile bir işletim sistemi mevcuttur. Yıllardır Windows'un piyasaya egemen olduğu kişisel bilgisayarların aksine mobil araçlar genellikle farklı işletim sistemleri kullanmaktadır. Mobil cihazların özellikleri adli inceleme yöntem ve aracını seçilmesinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle işletim sistemleri adli incelemenin yöntemini etkilemektedir. IDC'nin Ağustos 2015 istatistikleri (Tablo 2) dünya genelinde Android işletim sisteminin bir hakimiyeti olduğunu göstermektedir.

Periyod	Android	iOS	Windows Phone	BlackBerry OS	Others
2015Q2	82.8%	13.9%	2.6%	0.3%	0.4%
2014Q2	84.8%	11.6%	2.5%	0.5%	0.7%
2013Q2	79.8%	12.9%	3.4%	2.8%	1.2%
2012Q2	69.3%	16.6%	3.1%	4.9%	6.1%

Tablo 2. Dünyada işletim sistemi bazlı mobil cihaz kullanımı.

Yukarıdaki istatistik kapsamında yapılan değerlendirme neticesinde özellikle Android ve iOS'un ayrı bir yeri bulunmaktadır. Bu nedenle bu iki önemli mobil işletim sistemi kısaca değerlendirilmiştir.

2.2.1. Android:

Android, Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım topluluğu tarafından açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir. Her sürümüne tatlı isimleri verilen Android için hayatımızı daha tatlı yapmaya geldiği mesajı resmi web sitesinden verilmektedir. Android mimarisi: çekirdek(linux çekirdeğidir), Android Runtime (sanal makinedir), kütüphaneler (veritabanı kütüphaneleri, web tarayıcı kütüphaneleri, grafik ve arayüz kütüphanelerini içermektedir), uygulama çatısı (uygulama geliştiricilere geniş bir platform sunan kısımdır) ve uygulama katmanındır (doğrudan Java programlama diliyle geliştirilmiş uygulamaları içermektedir) [6].

2.2.2. iOS:

iOS, iPhone için özel olarak üretilmiş bir işletim sistemi olmakla birlikte iPad, iPodTouch ve Apple TV gibi farklı Apple cihazlarındaki uygulamaları da çalıştırabilmektedir [7].

iOS Mimarisi: Temel hatlarıyla Mac OS X çekirdek tabanlı olan iOS çekirdeği, uygulamaları çalıştırmak için pek çok katmanı içerir. Veri katmanları çekirdek OS, çekirdek servisleri, media, cocoa touch ve uygulamalardan oluşmaktadır.

3. Mobil Cihazlarda Adli Bilişim

Cep telefonları taşınabilir veri taşıyıcıları haline gelip kullanıcıların bütün hareketlerini takip edebilmektedir. İnsanların günlük yaşamında ve suç dünyasında cep telefonlarının yaygınlaşmasıyla beraber, bu araçlardan elde edilen verilerin adli, sivil ve hatta kamu dikkatini çeken büyük soruşturmalar için kullanılması mümkün hale gelmektedir. Bir dijital adli soruşturmaya telefonların dâhil olmaması ihtimali çok düşüktür.

Adli bilişim, bilgisayarlardaki sanal verilerin toplanıp, kanıtlarının ortaya konup yazı halini aldığı bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı suçlu ile suçsuz birbirinden ayırır, suçlu olduğu düşünülen kişi hakkında delilleri bir araya getirir ve suçsuzun haklarının korunmasına olanak sağlar. Adli bilişimin temelini elektronik delil oluşturmaktadır. Elektronik delilin muhafaza edildiği taşıdığı veya paylaşıldığı her ortam ise adli bilişimin kapsamına girmektedir. İlk olarak bilgisayarla başlayan

bu bilim dalı zamanla alt dallara ayrılmış ve her biri için uzmanlık dalları oluşmuştur. Bu alt dallar bilgisayar, ağ, dosya sistemi, işletim sistemi, mobil cihaz, malwaze (kötücül yazılım) ve geçici bellek adli bilişimi olarak sıralanabilir.

2014 yılı sonunda yaklaşık 8 milyar mobil cihazla, yaklaşık 6 milyar kullanıcı sayısına ulaşılmıştır. Cep telefonları kişisel bilgisayarlardan üç kat fazla satılmasına rağmen, adli bilim açısından bilgisayarların çok gerisinde kalmıştır. Bu durumun altında mobil teknolojilerin çok hızlı ilerlemesi yatmaktadır [8].

Adli bilişim bir süreçtir. Süreç delillerin toplanması için hazırlık yapılması ile başlar, delillerin toplanması ve korunması, incelenmesi, analizi, sunumu ve raporlanması ile son bulur. Süreçler mobil incelemede de benzer olsa da mobil adli bilişim bilgisayar adli bilişiminden farklıdır ve adli uzmanlar için farklı zorluklar barındırmaktadır. Mobil adli bilişim süreci dört büyük kategoriye ayrılır: el koyma, veriyi çıkarma, inceleme/analiz ve raporlamadır. Adli uzmanlar mobil aygıtta el koyma sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmaktadırlar.

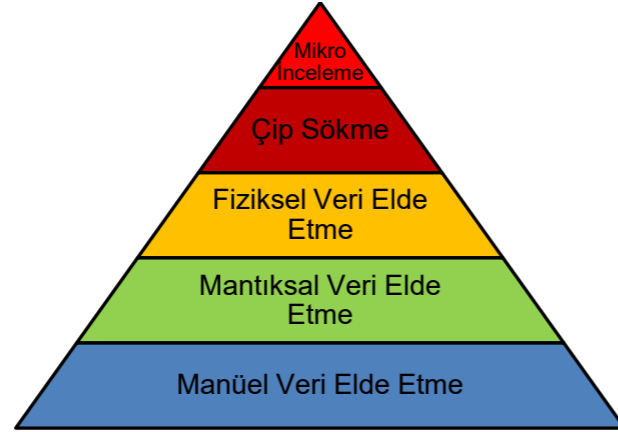
Bu zorluklar, donanım farklılıkları, farklı bir çok mobil işletim sistemi, mobil platform güvenlik özelliği, değişen teknolojiler karşısında kaynak yetersizliği, cihaz durumu, delilin dinamik doğası, zararlı uygulamalar ve yasal düzenleme eksikliği olarak sıralanabilir.

Bu zorluklara örnek olarak suç mahallinde, mobil cihaz kapalı halde bulunursa, uzman cihazı bir Faraday çantasına koyup cihazı açılması sırasında gerçekleşecek değişiklikleri engellemelidir. Faraday çantaları telefonu ağdan tecrit etmek üzere kullanılabilir. Telefon işler durumdaysa bir suçlu depolanmış veriyi uzaktan silme komutuyla silebilir. Bir telefon açık haldeyken, faraday çantasına konulup delili korumak amacıyla ağdan koparılmalı, uçuş moduna alınmalı ve bütün ağ bağlantıları kapatılmalıdır. Bu aynı zamanda faraday çantasında tükenen bataryayı da muhafaza edecek ve faraday çantasında yaşanacak sızıntıları da engelleyecektir.

Mobil cihaz bir kere düzgünce ele geçirildiğinde, uzman telefonda depolanmış olan verilere erişmek için birçok adli araca ihtiyaç duyacaktır. Mobil aracın adli elde edilme süreci birçok metot kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bu metotların her biri gereken analiz miktarı konusunda değişiklik göstermektedir. Bir metot başarısız olduğunda diğeri denenmelidir. Farklı üreticiler tarafından üretilen farklı cep telefonu türleri sayısındaki ani artış bütün cihazlar üzerinde kullanmak için tek bir süreç veya araç üretmeyi oldukça zor hale getirmektedir. Cep telefonları mevcut teknolojilerin ilerlemesiyle ve yeni teknolojilerin ortaya konulmasıyla devamlı evrimleşmektedir.

Ayrıca, birçok farklı mobil cihaz farklı işletim sistemleri kullanmaktadır. Bundan dolayı, adli uzmanların özel bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir [9].

Cep telefonunun adli elde edinimi ve analizi manuel olarak bir çaba ve araçların kullanımını gerektirir. Bütün araçların kuvvetli ve zayıf yönleri vardır. Ayrıca sadece tek birinin bütün amaçlar için yeterli olmadığını anlamak oldukça önemlidir. Yani, farklı tipteki adli inceleme araçlarına sahip olmak uzmanlar açısından da önem taşımaktadır. Bu maksatla Sam Brothers tarafından bir mobil cihaz adli inceleme araç sınıflandırma sistemi (aşağıdaki resimde gösterildiği üzere) geliştirilmiştir [10].



Şekil 1. Hücreli telefon aracı sınıflandırma piramidi [10]

Mobil cihaz adli inceleme araç sınıflandırma sisteminin asıl amacı bir uzmanın adli araçlarını, inceleme yöntemine göre sınıflandırmasıdır. Sınıflandırmanın aşısından başlayıp yukarıya doğru giderek, metotlar ve araçlar genelde daha teknik, karmaşık ve adli açıdan sağlam hale gelir ve daha az analiz zamanı gerektirirler. Adli uzman, bu konuda bilgi sahibi olmalı ve sadece gereken seviyede işlem yürütmelidir. Eğer metot veya araç düzgünce kullanılmazsa delil tamamen yok olabilir. Bu risk piramitte yukarı gittikçe artmaktadır. Veri elde etmede en yüksek başarıya ulaşmak için verimli ve nitelikli bir eğitim şarttır.

3.1. İyi Adli İnceleme Uygulamaları

Adli bilişim uygulamaları icra edilirken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekmektedir [11].

3.1.1. Delil Güvenliği: Delilde değişiklik yapılmayacak şekilde önlemlerin alınması gerekmektedir.

3.1.2. Delillerin Korunması: Delillerin orijinal nüshası üzerinde kesinlikle çalışmamak gerekir. En kısa sürede bir disk imajını veya dosyaları kurtarma gibi salt okunur bir ana kopyasını oluşturmak ve dijital kasa ile kontrol etmek gerekir.

3.1.3. Delilin Dokümantasyonu: Delillerde herhangi bir değişiklik olmayacağından emin olmak adına özet

algortması ile bir ana kopya yapıldıktan sonra delilleri şifrelemek korunmaları açısından önemlidir.

3.1.4. Değişikliklerin Dokümantasyonu: Adli bilişim açısından suç mahalline bulunan yürüyüş ayak izleri, kan, tüyler delil olmayabilir fakat suç mahallinde çığnayan bilgisayar bitleri bile delil olabilir. Bu açıdan tüm kurtarma işlemini belgelemek önemlidir, özellikle kasıtlı bir değişiklik yapılmadığını belgelemek oldukça önemlidir.

4. Mobil Cihazlarda Adli İnceleme Süreci

Mobil cihazlarda adli inceleme süreci, ilk müdahaleden başlanarak verinin elde edilmesi, korunması, incelenmesi, raporlanması ve saklanması kapsayacak şekilde modellenmiştir.

4.1. Koruma (Muhafaza Etme)

Delil koruma, güvenliği sağlayarak cihazlar ve taşınabilir medya kaynakları ile verilerin içeriğini değiştirmeden mülkiyet velayetini muhafaza işlemidir. Bu dijital delil kurtarmanın ilk adımıdır. Koruma elektronik tabanlı delillerin arama, tanıma, dokümantasyon ve koleksiyonunu içerir. Mahkemede ya da resmi incelemelerde başarılı bir delil kullanmak için, deliller iyi korunmalıdır. Özgün durumundaki delili korumadaki başarısızlık, potansiyel olarak dava ile ilgili değerli bilgileri kaybetmeye sebep olabilir ve bütün bir soruşturmayı tehlikeye sokabilir.

Koruma kapsamında öncelikle yasal bir makamdan yetki belgesi ile görevlendirilme gerekmektedir. Sonra yanlış prosedür veya mobil cihazın yanlış kullanımı ile dijital verilerin kaybolmaması için olay yeri güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca olay yerinin dokümantasyonunun; elektronik olmayan maddeler, faturalar, kılavuzlar ya da aletlerin, ağ bağlantısının hesap bilgilerinin ve PIN şifrelerinin yetenekleri hakkında işe yarar bilgi veren materyaller gibi delil doğru şekilde hesaplanmış ve tanımlanmış olması gerekir. Koruma kapsamında yapılması gereken en önemli işlem ise delillerin usulüne uygun toplanması ve izole (korunması) edilmesidir. Toplanması ve izolasyonu için tanımlanmış işlemler bulunmaktadır. Bu işlemler delil zincirinin korunması açısından önemlidir.

4.2. Elde Etme

Mobil bir cihazdan ve onun medyasından bir bilgiyi göstermeye ya da sağlama işlemine elde etme denir. Bu işlemin amacına uygun olarak gerçekleşmesi için, bir laboratuvar ortamında yapılması gerekmektedir.

Adli inceleme mobil cihazın tanımlanması ile başlar. Mobil cihazın tipi ve elde edilecek veri genel olarak incelemede hangi araçların ve hangi tekniklerin kullanılmasını gerektiğini belirleyecektir.

Aşağıdaki ölçütler adli araçlar için gereken temel şartlar olarak önerilmiştir [12]:

Kullanılabilirlik: Araştıran kişiye veriyi yararlı bir şekilde sunabilme yeteneğidir.

Kapsam: Suçlayıcı ya da aklayıcı delilleri tanımla amaçlı tüm verileri gösterebilme yeteneğidir.

Kesinlik: Kullanılan aracın verdiği sonucun kalitesi doğrulanmıştır.

Belirleyicilik: Aynı girdiler girildiğinde ya da aynı talimatlar verildiğinde kullanılan araç için aynı sonucu verebilme yeteneğidir.

Geçerliliği Kanıtlanabilirlik: Ara çevrelere ve sunum sonuçlarına ulaşarak kesinliği doğrulayabilme yeteneğidir.

Test Edilmişlik: Mobil cihaz içinde bulunan bilginin değiştirilip değiştirilmediğini ya da doğru bildirilip bildirilmediğine karar verebilme yeteneğidir.

Verinin elde edilme işlemi başlamadan cihazın bir kopyası alınmalıdır. Delil üzerinde hiçbir işlem yapılmaması ve veri elde etme işlemlerinin alınan kopya üzerinden yapılması önemlidir. Kopyanın değiştirilmediğinin garanti altına alınması için mutlaka özet algoritmaları ile özeti alınması gerekmektedir.

Veri elde etme maksadı ile cihazın kendisi dışında, SIM karttan, hafıza kartlarından, senkronize cihazlardan, operatörden ve veritabanından veri elde edilmektedir.

Mobil cihazlarda ulaşılabilir tüm verilerin kurtarılması her zaman gerekli olmasa da, tamamlanmamış bir kazanım işlemidir eğer ek bilgiler gerekirse daha sonra tekrar yapılmak zorunda kalınmasını engeller. Kapsamı kısıtlanmış arama izinlerini içeren incelemeler için hafızadaki tüm bilgilerin çıkarılması tamamlanmış olabilir ancak sadece izin tarafından kapsanan parçaların bildirilmesine özen gösterilmelidir. Mobil cihazda tutulan tarih ve saat bilgileri adli bilişimin önemli bir parçasıdır. Tarih ve saat internet ağından otomatik elde edilmiş ya da kullanıcı tarafından manuel olarak düzenlenmiş olabilir.

Mobil cihazlara benzer olarak SIM'den bilgi elde etmek için PC/SC okuyucu kullanarak adli iş istasyonlarıyla bağlantı kurulmalıdır. Bağlantı kurulduktan sonra adli yazılım aracı SIM'den veri elde etmek için kullanılabilir. Temelde dikkat edilen PIN'lerin durumunu raporlayan ve ilgili verileri kurtaran bir araç seçmektir.

Yüzeysel donanımlar hafızayı ve onunla ilgili mobil cihazları içeren aygıtları kapsar. Hafıza kartları kullanıcı dosya depolama olarak ya da cihazdan dosyaları aktarmak için bir araç olarak kullanılan tipik taşınabilir belleklerdir. Veriler medya okuyucuları veya adli uygulamalar ile elde edilebilir [13].

Mobil cihazlar genellikle eşitleme işlemi sırasında kişisel bilgisayar verileriyle doldurulur. Bilgilendirici verilerin önemli bir kısmı kişisel bilgisayarda yerel olarak bulunabilir. Mobil aygıt dosyaları bilgisayarınızda depolanan senkronizasyon yazılımını ve cihaz türünü belirler [12].

Bellek kartı depolama kapasitesi 128MB'dır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak, bu tür medyalar fiziksel olarak küçülür ve daha büyük depolama yoğunlukları sunar. Bazı adli bilişim araçları bellek kartlarının içeriklerini elde edebilir [12].

Mobil bulut, mobil ağların, kullanıcının kullandığı uygulamalar ile cihazında tutulan verilerin tutulduğu bir sistemdir. Bu veriler farklı ve dağıtık coğrafi konumlarda boyunca saklanabilir. Bulut bilişim sistemleri kendi tasarımlarında karmaşık ve dağıtık yapıdadır. Genellikle, bulut bilişim depolama yeri sorunu ve düşük maliyet nedeniyle tercih edilir. En önemli sorun, veri konumunun tanımlanmasıdır.

4.3. İnceleme

İnceleme süreci gizli veya açık dijital delillerin ortaya çıkarılması sürecidir. Sonuçlar uygulamaya dayalı kurulan bilimsel yöntemlerle elde edilir. Ayrıca tamamen verinin içeriğini ve durumunu açıklamalıdır. Analiz süreci incelemeden farklıdır, aslında incelemenin bir sonucu olarak davanın ispatlayıcı değerini artıran süreçtir. İnceleme ise bir adli uzman işidir ve teknik bir süreçtir. Ancak, analiz araştırmacıya dayalı veya adli incelemeye bağlı bir uzman dışındaki roller tarafından yapılabilir. İnceleme süreci mobil cihazdan alınan delillerin bir kopyasıyla başlar. Neyse ki, kişisel bilgisayar ya da ağ sunucuları klasik inceleme ile karşılaştırıldığında, incelemek için elde edilen veri miktarı mobil cihazlara göre çok daha küçüktür.

Adli vakanın durumuna bağlı olarak, strateji değişir. İnternet ile ilgili suç hakkında dava tüm internet geçmiş dosyalarını tarama ile başlayabilir. Örneğin, çocuk pornografisi ile ilgili bir vaka, sistem üzerinde grafik görüntülerin tümünün taraması ile başlayabilir.

Mobil cihazların üzerindeki potansiyel deliller aşağıdaki öğeleri içerir: katılımcı ve donanım tanımlayıcıları, tarih/saat, dil ve diğer ayarları, iletişim bilgileri, takvim bilgileri, metin mesajları, gelen ve cevapsız arama günlükleri, elektronik posta, fotoğraflar, video kayıtları, multi-medya mesajları, görsel mesajlar, web tarama faaliyetleri, elektronik belgeler, sosyal medya ile ilgili veriler, uygulama ile ilgili veriler, konum verileri.

Olayın arka plan ile hazırlanan adli inceleme ve analizi aşağıdaki amaçları gerçekleştirmek amacıyla devam edebilir: bireyler hakkında bilgi toplamak, meydana gelen olayların tam olarak içeriğine karar vermek, olayın zamanını bilmek, olayı tetikleyen fakat gizli kalmış

bilgileri ortaya çıkarmak, olay sırasında kullanılan araçların tespitini yapmaktır.

Teslim edilmeyen SMS metin mesajları, multi-medya veya sesli mesajları da geri elde edilebilir. Bu cihazdan elde edilen veriler servis sağlayıcıdan alınan verilerle doğrulanmalıdır.

Tüm veri elde edildikten sonra ilk adım veriyi incelemek, tanımlamak, önemli olanları belirlemek ve son olarak rapor yazmaktır. İnceleme için kullanılan araçlar ile bilgi ve deneyim büyük ölçüde inceleme sürecini hızlandırabilir.

Delilleri ortaya çıkarmak için, uzmanlar suçu ortaya çıkarmak amacıyla bir inceleme yolu belirlemelidir. Arama, ilgili olabilecek kişi adları kullanılarak, sistematik bir şekilde geliştirilmelidir. Uzman sistematik ilerleyerek, değerli bulgular vasıtasıyla bir patern oluşturur.

Hizmet sağlayıcıları tarafından aboneleri isabetli bir şekilde faturalandırmak için tutulan kayıtlara arama detay kayıtları (call detail records – CDRs) denir. İçerik ve format bir sağlayıcıdan diğerine çok fazla farklılık gösterse bile, aramayı yapan abone veya cihazı, arama hizmetini sunan hücreyi, aranan numarayı ve aramanın süresini tanılamak için gereken bilgi tutulmaktadır [14].

Arama detay kayıtları dışında abone kayıtları da hizmet sağlayıcısı tarafından kullanışlı veriler olarak sunulur. Bu kapsamda GSM operatörlerinin, müşterilere dair tuttuğu veriler: müşteri adı ve adresi, faturalandırma adı ve adresi (eğer müşteriden farklıysa), kullanıcı adı ve adresi (eğer müşteriden farklıysa), fatura hesap detayları, telefon numarası (MSISDN), IMSI, UICC (USIM) seri numarası (ICCID), UICC (USIM) için PIN/PUK, sağlanan hizmetlerdir.

Hizmet sağlayıcısı tarafından tutulan arama detay kayıtları ve diğer kayıtlar abone veya mobil cihazlardan ve SIM'den elde edilen donanım bilgisi kullanılarak istenebilir [15].

Arama detay kayıtları aynı zamanda sağlayıcıdan alınan hücre alanı baz istasyonu bilgisini hücre tanımlayıcılarının coğrafi konumlarına ulaşmak ve aramaların yapıldığı coğrafi konumlara ulaşmak için kullanılabilir [16].

Diğer verilerle birlikte arama kayıtlarının dikkatli analizi mobil cihaz ve kullanıcısı arasındaki ilişkiyi kurmakta kullanışlıdır. Şüpheli ve bilinen ortakları arasındaki iletişimin, kalıpların ve dijital ses kayıtları analiz edilerek bu tür telefonların aidiyeti hakkında bilgi sahibi olunur. Diğer geleneksel adli deliller de (parmak izi, DNA vb.) aidiyet konusuna açıklık getirmek için kullanılabilir. Cihazdan transfer edilen verinin miktarını belirten şebeke trafik bilgisi de soruşturmalarda sıkça kullanılmaktadır [12].

4.4. Raporlama

Raporlama, soruşturmanın bütün safhalarının ve ulaşılan sonuçların detaylı bir şekilde anlatıldığı özetir, atılan bütün adımların ve bütün gözlemlerin titizlikle kaydedilmesi ve ulaşılan sonuçların veriyile doğrulanması bu süreçte oldukça önemlidir. Nitelikli bir rapor sağlam belgelerle, notlarla, fotoğraflarla ve araçlarla üretilmiş içerikle yazılır. Veri eksiksiz olarak incelendikten ve önemli kısımlar işaretlendikten sonra rapor yazılır. Birçok adli araç önceden belirlenmiş şablonlar ve rapor yapısına uygulanabilecek kişiselleştirmeler içeren kendi raporlama sistemiyle beraber gelmektedir. Rapor yazma işlemi tipik olarak ya bütün veriyi ortaya koyar ya da uzmanların son rapor için ilgili veriyi seçmesine izin verir. Sadece ilgili verilerin rapora işlenmesi raporun boyutunu azaltır ve okuyucunun kafasının karışmasını önler.

Yazılımla üretilmiş içerikler bütün raporun sadece bir kısmını oluşturur. Raporun son hali yazılımla üretilmiş içeriklerle beraber bütün soruşturma süreci boyunca biriken veri ve atılan adımların özeti, yapılan analizler, elde edilen kanıtların uygunluğu gibi içerikler barındırır. İdeal olarak, destekleyici belgeler elektronik biçimde raporun içerisine dahil edilebilecek halde olmalıdır.

Rapor üretimi tipik olarak birçok ortak formatta (.txt, .csv, .doc, .html, .pdf) gerçekleştirilebilir.

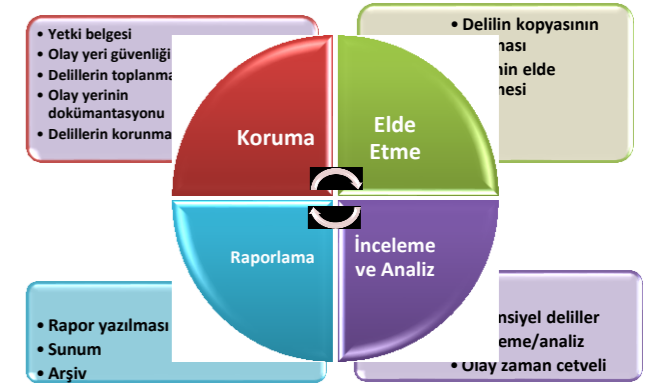
Adli inceleme sonuçlarının raporları davayı, kaynağını ve sonuçları belirlemek için gereken bütün bilgileri ve içerikten sorumlu kişinin adını içermelidir [17]:

İncelemede kullanılan araçlar, dijital deliller, teknikler ve yöntemler mahkemede ve diğer resmi süreçlerde sorgulanacaktır. Sağlam belgeleme bireylere süreci baştan sona yeniden yaratma yetisi kazandırmakta büyük önem taşımaktadır. Raporlama sürecinin bir parçası olarak kullanılan yazılımın bir kopyasını oluşturmak ve

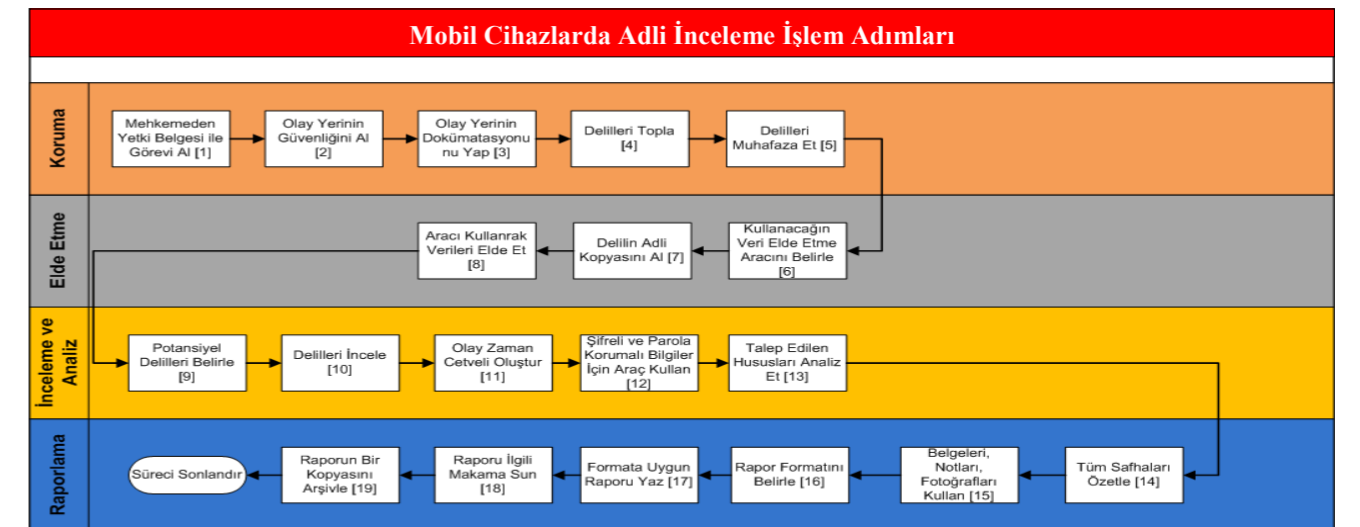
sonuçla beraber takdim etmek gerekir. Bu durum özellikle özel olarak yazılmış araçlar için geçerlidir.

5. Mobil Cihazlarda Adli İnceleme Süreci ve İşlem Adımları

Delillerin kabul edilebilir olması ve delil zincirinin korunabilmesi için delillerin iyi bir biçimde toplanmış, korunmuş, incelenmiş ve sonuçlarının raporlanmış olması gerekmektedir. Literatür ve uygulama incelemeleri sonucunda bu işlemleri yerine getirecek bir standart model çıkarılmıştır. Model dört ana bölüme ayrılmıştır. Bunlar sırasıyla; koruma, elde etme, inceleme/analiz ve raporlamadır. Bu ana bölümlerin altında alt süreçler bulunmaktadır. Adli bilişim süreçleri adli olaylara göre farklılıklar içerebilir. Bu kapsamda aşağıda belirtilen modelin (Şekil 2.) faydalı olacağı öngörülmektedir. Modelin dışında sürecin tamamını ortaya koymak adına süreç akış diyagramı (Şekil 3.) hazırlanmıştır ve devamında bu süreçlerin daha iyi anlaşılması için akış EK-1'de detaylandırılarak sunulmuştur. Bu sürecin takip edilmesi ve esaslara uyulması hukuk kurallarının adil işlenmesini sağlamaya yönelik katkılar içermektedir.



Şekil 2. Mobil adli bilişim modeli.



Şekil 3. Mobil adli bilişim akış diyagramı.

6. Sonuç

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından yayımlanan Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörüne İlişkin 2015 yılı İkinci Çeyrek Pazar Verileri Raporu'na göre 77.000.000 olan Türkiye nüfusunun 72.174.826'sı mobil abonedir. 0-9 yaş nüfus hariç tutulduğunda tüm vatandaşların mobil abone olduğu ortaya çıkmıştır. Bu mobil abone miktarının 61.076.640'ı 3G abonesidir. Bu istatistikler 9 yaşından büyük tüm vatandaşların mobil cihazı olduğunu ve bunların % 85'inin bu cihazları ile internete erişim sağladığını göstermektedir. Bu sayılar mobil cihazların Türk vatandaşlarının hayatına ne ölçüde girdiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu istatistikler bir adli olayın olması durumunda olay yerinde mobil cihaz olma ihtimalinin ne kadar yüksek olduğunu da göstermektedir. Bir dijital adli soruşturmaya telefonların dâhil olmaması ihtimali oldukça düşüktür.

Literatürde birçok mobil cihazın olduğu tespit edilmiştir. Bu cihazların teknolojileride kullanma oranlarına paralel olarak hızla artmaktadır. Mobil cihazları birbirinden ayıran en önemli unsur, marka-modellerinden sonra üzerinde çalıştığı işletim sistemleridir. Birçok farklı mobil cihaz farklı işletim sistemleri kullanmaktadır. Mobil cihazlarda dünyada yaygın olarak kullanılan ve piyasaya hâkim olan iki önemli işletim sistemi bulunmaktadır.

Adli bilişimin amacı olay yerindeki delillerin hiç bir şüpheye yer vermeden gizlilik, bütünlük ve erişebilirlik kısıtlarına uygun bir şekilde toplanması, ardından bu delillerin bilimsel metotlarla incelenmesi, analiz edilmesi ve raporlanmasıdır. Mobil adli bilişimin adli bilişim disiplini içinde önemli bir yeri vardır. Fakat mobil adli bilişim diğer adli bilişim dallarına nazaran daha zordur. Bu durumun nedenleri olarak; geniş ürün yelpazesi, marka model ve işletim sistemi çeşitliliği, adli bilişim yazılımlarının gelişmelere paralel olarak sürekli güncellenmesi, bu yazılımların tüm ürünleri desteklememesi, şifreli ve kriptolu veriler, açık şifreleri gibi nedenler gösterilebilir. Adli bilişim delillerin toplanması, korunması, incelenmesi, analizi, raporlanması yönleriyle bir süreç teşkil etmektedir. Literatür incelemesi sonucunda mobil adli bilişimin de benzer süreçlerden geçmesi gerektiği belirlenmiş ve bir süreç modeli oluşturulmuştur. Belirlenen modelde dört ana ve on dokuz alt sürecin olması gerektiği tespit edilmiştir. Bu süreç takip edildiğinde delil niteliği ve zinciri bozulmadan adli inceleme yapılabilecektir. Bu süreç takip edilmediği takdirde delilin kaybı, zarara uğraması veya mahkemede kullanılmayacak hale gelmesi riski bulunmaktadır.

Ayrıca günümüzde mobil adli bilişimin geleceğine dair, mobil cihazların kullanımının artarak devam edeceği hatta bilgisayar kullanımının yerini alacağı değerlendirilmektedir. Bu gelişme ile birlikte suç aygıtı, aracı veya hedef olarak mobil cihazlar adaletin karşısına çıkmaya devam edecektir. Bu kapsamda mobil adli bilişim geliştirilmesi ve ülke menfaatleri açısından önem verilmesi gereken teknolojik olduğu kadar yasal düzenlemelerin yapılması gerekli olan bir disiplindir. Bu konuda çalışma alanlarının teşvik edilmesi, desteklenmesi ve üniversitelerin yönlendirilmesi, gelecekte daha fazla ortaya çıkacağı değerlendirilen uzman personel ihtiyacını karşılamak adına önemli bir adım olacaktır.

7. Kaynaklar

- [1] The Radicati Group, Inc. Technology Market Research Firm. (2014). Mobile Statistics Report 2014-2018 Executive Summary, Palo Alto, CA, USA
- [2] Köroğlu, O. (2010). En Yaygın İletişim Ortamı: Mobil İletişim Ortamında İçerik ve Yayıncılık, Civilacademy, 8(2), 55-86.
- [3] Akgün, F. (2011). Mobil İletişim İletişim Teknolojilerinin Yapısı ve Bu Teknolojilerde Kullanılan Veri Şifreleme Algoritmalarının Güvenirliklerinin Analizi (Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.)
- [4] Ağaç, F. (2014). Türkiye Sayısal Gündem 2020'de AB'nin İzinde. Bilişim Dergisi, 26-30.
- [5] Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. (2014). Elektronik Haberleşme Sektöründe Teknolojik Gelişmeler ve Eğilimler Raporu, Ankara.
- [6] Vikipedi. Android. Vikipedi. URL: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Android_\(işletim_sistemi\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Android_(işletim_sistemi)), Son Erişim Tarihi: 25.07.2015.
- [7] Williams, R. Apple iOS: a brief history. The Telegraph. URL: <http://www.telegraph.co.uk/technology/apple/11068420/Apple-iOS-a-brief-history.html>, Son Erişim Tarihi: 25.07.2015.
- [8] Westtek (2008). ClearVue Suite. Westtek.
- [9] Bommisetty, S., Tamma, R. and Mahalik, H. (2014). Practical Mobile Forensics (First edition). Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.
- [10] Brothers, S. (2008). How Cell Phone Forensic Tools Actually Work Cell Phone Tool Leveling System, Mobile Forensic. World, Chicago, IL, USA

[11] Zdziarski, J. (2013). iOS Forensic Investigative Methods.

[12] Jansen, W., Ayers, R. and Brothers, S. (2014). Guidelines on Mobile Device Forensics. NIST Special Publication 800-101 Revision 1, Springfield, VA.

[13] Reiber, L. (2008). SIMs and Salsa, MFI Forum, Mobile Forensics, Inc.

[14] GSM Association. (2005). GSME Position On Data Retention Implications for The Mobile Industry, GSM Europe.

EKİ :

EK-1 (Mobil Adli Bilişim Süreci Detaylandırılmış İşlem Adımları)

[15] Willassen, S.Y. (2003). International Journal of Digital Evidence Spring Volume 2, Issue 1, Forensics and the GSM mobile telephone system, Ibas AS

[16] Miller, C. (2008). The other side of mobile forensics, Cygnus Business Media.

[17] National Institute of Justice. (2008). Electronic Crime Scene Investigation: A Guide for First Responders, Second Edition. NCJ 219941, Was

Mobil Adli Bilişim Süreci Detaylandırılmış İşlem Adımları

Safha	S.No.	Yapılması Gereken Husus
KORUMA	1	Mahkemeden yetki yazısı al.
		Yetki yazısı muhtemel tüm delilleri incelemeye cevaz veriyor mu?
		Yetki yazısında inceleme ve analiz yeri belirtilmiş mi?
	2	Yetkisiz kişilerin olay yerine girmesini engelle.
		Tüm delillerin bütünlüğünü muhafaza et.
		Yetkisiz kişileri güç kaynağından uzak tut.
	3	Olay yeri ön bilgilerini al (tarih/zaman, yer/konum bilgisi, geçici ve kalıcı delil tespiti, tanık ve potansiyel sanık detay bilgileri).
		Olay yerinde bulunan tüm elektronik delilleri dokümante et.
		Tüm delillerin fotoğraflarını çek ve ekranlarında ne varsa not al.
		Dijital fotoğraf kullan (İlerleyen aşamalarda rapor yazımında ihtiyaç olur).
		El konulma esnasında delilin durumunu dokümante et.
		Delil bütünlüğünü koru.
	4	Tüm elektronik delilleri olay yerinden topla.
		Mobil cihazın bilgisayara bağlı olmadığından emin ol.
		Cihazın güç durumunu ışıklarını yakarak kontrol et.
		Diğer delilleri de topla (Şifre yazılı kağıt, yazıcı çıktıları, el notları vb.).
		Cihaz açıksa açık kalsın, kapalıysa kapalı.
		Ekranda olan tüm bilgiler kayıt altına al.
		Cihazın şarj durumunu muhafaza et ve değişiklik yapılmasına izin verme.
		Cihaz kapalı ise bataryasını çıkarma.
		Tüm delilleri etiketle.
		Delil toplama formunu düzenle.
	5	Delil bütünlüğünü koru.
		Bütünlüğünü bozacak manyetik, toz ve titreşim vb. etkilerden uzak tut.
		Mekanik ve elektriksel şoklardan uzak tut.
		Delilleri anti statik kapla pakette.
		Tüm bileşenleri ile delillerin etiketlendiğinden emin ol.
		Taşıma esnasında manyetik kaynaklardan uzak tut.
		Delilleri güvenli bölgede muhafaza et ve yüksek sıcaklık ile nemden uzak tut.
		Delilleri adli bilişim laboratuvarında giriş kontrollü mekanlarda muhafaza et, laboratuvar giriş kayıtlarını sakla.
Dijital ve dijital olmayan delilleri ayır.		
Delil zincirini muhafaza et bozulmamasını sağla.		



ELDE ETME	6	Veri elde etme aracını belirlemek amacıyla gerekli bilgileri topla.
		Mobil cihazı modeli, işletim sistemi ve servis sağlayıcıları ile tanımla.
		Batarya oyuğundan cihazın üreticisini tespit et.
		Cihaz açıksa ekrandan model, işletim sistemi ve servis sağlayıcı bilgilerini al.
		Cihaz kapalı ise bataryayı çıkarın ve üretici, model, IMEI ve FCC ID bilgilerini al.
	7	Veri elde etme araçlarından en uygunu belirle ve kullan.
		Orjinal delili asla inceleme amacıyla kullanma.
		Orjinal veri korunarak adli kopyasını al.
		Araçlar vasıtasıyla bit bit kopyasını al değişiklik olmasına izin verme.
	8.1	Kopyanın değiştirilmediğini garanti altına almak için mutlaka hash algoritması ile özetini al.
		SIM Karttan Veri Elde Etme
		SIM karta ulaşmak için PIN koduna ihtiyaç vardır. Temin et.
		Eğer üç kez PIN hatalı girilirse PIN bloke olur ve 8 karakterden oluşan PUK koduna ihtiyaç duyulur.
		PUK operatörden elde edilir ve kullanıcı tarafından değiştirilemez.
		Eğer 10 kez hatalı PUK girilirse SIM kalıcı olarak engellenir.
	8.2	SIM karttan veri elde etmek için PUK kodunu operatörden temin et.
		Engellenmemiş mobil cihazdan veri elde etme
		Engellenmemiş cihazlardan veri elde etmek için bir şifre ya da başka otantikasyona ihtiyaç yoktur. Doğrudan veri elde et.
		Telefon tarih ve saatini kayıt et.
	8.3	Telefon rehberi, kısa mesajları ve diğer girdileri kontrol et.
		Başka adli bilişim araçlarını da kullan.
		Engellenmiş mobil cihazdan veri elde etme
		Genellikle kapalı cihazlardır ve erişim için başarılı kimlik doğrulama gerekir.
		PIN elde etmek için mağdura ya da şüpheliye sor.
		Elektronik olmayan delillerden not kağıdı gibi PIN elde et.
Servis sağlayıcısı ile irtibata geç.		
Cihaz üreticilerine veya servis sağlayıcılarına arka kapı ya da zayıflıkları sor.		
8.4	Cihaz bakım ve tamir firmalarına eldeki cihazla ilgili mimari bilgilerini iste.	
	Başka adli bilişim araçlarını da kullan.	
	Hafıza Kartından veri elde etme	
8.5	Kart okuyucu ve hafıza kartı veri kurtarma araçlarını kullan.	
	Hafıza kartları büyüklük ebatları, üzerindeki pin sayısı ve veri yolu sayısına göre farklılık arz eder. Bu detaylara dikkat et.	
8.5	Senkronize cihazlardan veri elde etme	
	Mobil cihazlar genellikle bilgisayar ile senkronize olur (verilerin kopyası tutulur). Bu detaya dikkat et.	



ELDE ETME	8.5	Büyük miktarda delil ayrıca şüphelinin taşınabilir cihazında veya kişisel bilgisayarında bulunabilir. Bu cihazları da incele.
		Rehber, e-posta, fotoğraflar, videolar ve kısa mesajlar gibi potansiyel delilleri incele.
	8.6	Operatörden veri elde etme
		Gelen ve giden arama bilgileri, mesaj trafiği, veri transferi, bağlantı konumu ve zamanı bilgilerini operatörden elde et.
		Arama detay bilgilerini incele.
	8.7	Veritabanından veri elde etme
		Android, iOS gibi işletim sistemleri SQLite veritabanı kullanır. Hangi veritabanı yönetim sistemi kullanılıyor tespit et.
		Veritabanı rehber, kısa mesaj ve arama kayıtları gibi önemli bilgileri tutar. Bu kapsamda incele.
		Veritabanı şemalarını görmek için Base Mac SQLite editörü vb. kullan.
	İNCELEME VE ANALİZ	9
Delilleri incele.		
Olay zaman cetveli oluştur.		
Şifreli ve parola korumalı bilgiler için çözücü araç kullan.		
Talep edilen hususları analiz et.		
RAPORLAMA	14	Soruşturmanın bütün safhalarını ve ulaşılan sonuçları detaylı bir şekilde özetle.
	15	İyi rapor sağlam belgelerle, notlarla, fotoğraflarla ve araçlarla üretilmiş içerikle yazılır. Raporunda bu hususları kullan.
	16	Rapor formatını belirle. Rapor içeriğinde; Raporlamayı yapan kuruluşun kimliği, vaka tanımlayıcı ve gönderme numarası, incelemeyi yapan kişi, göndermeyi yapan kişi, delil makbuzunun tarihi, rapor tarihi, inceleme yapılan öğelerin betimsel listesi (buna seri numarası, yapım ve model de dâhildir), inceleyicinin kimliği ve imzası, incelemede kullanılan donanımlar, incelemenin adımlarının kısa özeti, grafik görüntü aramaları, kurtarılan silinmiş dosyalar vb., bulgu detayları ve rapor sonuçları bulunsun.
	17	Formata uygun sonuç raporunu yaz.
	18	Raporu ilgili makama sun.
	19	Raporun bir kopyasını arşivle.
20	Süreci sonlandır.	

Tablo-1.1. Mobil Adli Bilişim Süreci.

Akademik Eğitimde Yeni Bir Etkileşim Deneyiminin Araştırılması

Behiç Alp Aytekin¹

¹ Artuklu Üniversitesi, Grafik Tasarım Bölümü, Mardin

alpaytekin@gmail.com

Özet: Bu bildiri metninde temel olarak amaçlanan; uygulamalı eğitim içeriklerinin günlük hayat deneyimleri ile yeniden bir araya getirilmesi, bilgi ve deneyim aktarımının, etkileşiminin artırılabilmesidir. Böylelikle öğrenci merkezli, etkileşim odaklı ve sürdürülebilir bir uygulamalı eğitim yaklaşımının kurulabilmesi amaçlanmaktadır. Bunu sağlayabilmek için, örtük bilgi aktarım süreçlerini araştırarak, katılımcı tasarım temelli ve teknolojik destekli çalışmaların bulguları temel veriler olarak değerlendirilmektedir. Bu bildiri metni ile araştırmalardan elde edilen bulguları değerlendirmenin yanı sıra, bilgi ve deneyim aktarımı süreçlerinde teknolojik desteğin artırılmasına yönelik yeni bir entegrasyon modeli de önerilmektedir. Bu gündem ile reklam ve pazarlama alanına ait olan “kullanıcı yaşam döngüsü” gibi bir kavram; bilgi ve deneyim aktarımı süreçlerine entegre edilmeye çalışılmaktadır. Bu entegrasyonun sağlanabilmesi için Dewey’in ilerlemeci eğitim fikrinin özünü oluşturan günlük yaşam deneyimi ve kültürel kaynaklardan yola çıkılması gibi temel başlıklar kavram olarak tutulmakta; Facebook ise entegrasyona aracılık edecek teknolojik araç olarak araştırma dahilinde yer almaktadır. Uygulamalı eğitim süreçlerinin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi için teknolojik tarafta gelişen olanaklar ile yeni bir “öğrenci öğrenme döngüsü” yapısının kurulabileceği tartışılmaktadır. Bu yapının süreçleri için döngünün metriklerinin tanımlanabilmesinin, sürdürülebilir bilgi ve deneyim aktarım süreçlerine olumlu anlamda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: İlerlemeci Eğitim, Örtük Bilgi Aktarımı, Facebook, Eğitimde Etkileşim ve Sürdürülebilirlik, Öğrenci Öğrenme Döngüsü

Abstract: This paper consists of research that aims to increase knowledge and experience transfer as well as interaction through re-uniting of practice based education contents with everyday experiences. As such, the objective of the research is to construct a student centered sustainable approach to education, focused on interactivity. In order to reach such objective, data gained from research is evaluated as essential information, observing the tacit knowledge transfer processes, along with participatory design based work that entails technological support. Apart from the evaluation of data gained from the research, a new model of integration is proposed allowing the increase of technological support within the process of knowledge and experience transfer. Within this context, a notion sourced in commercial and marketing practices, “the user life span”, is integrated within knowledge and experience transfer processes. In order to realize such integration, basic titles in Dewey's idea of progressive education such as everyday experience and cultural sources are adopted as notions serving as starting points. Similarly, Facebook serves as an interface that makes the integration possible as technological tool of the research. The paper discusses the possibility of constructing a new “student learning cycle” through technological advances, in order to obtain sustainable processes of practice based education. It is proposed that defining metrics of the cycle for the processes of such construct is a step further in the sustainable transfer of knowledge and experience processes.

Keywords: Progressive Education, Tacit Knowledge Transfer, Facebook, Interaction in Education and Sustainability, Student Learning Cycle

1. Giriş

Güzel sanatlar, görsel iletişim tasarımı, mimari ve endüstriyel ürün tasarımı eğitimleri gibi özellikle uygulamalı, teknik alanlar söz konusu edildiğinde, günümüz akademik eğitim içeriklerinin endüstrileşme süreçleri ve modern üretim biçimleri ile paralel bir değişim süreci yaşadığı gözlemlenmektedir [1]. Bahsi geçen uygulamalı alanlarda eğitim alan öğrenciler, yeni üretim biçimlerine hakim ve endüstriyel dünyanın içine hazır olarak girebilecek, kalifiye çalışanlar şeklinde eğitime, yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Bu temel neden doğrultusunda, uygulamalı alan eğitimleri de endüstrileşme süreci ile birlikte sürekli olarak güncellenmektedir [2].

Öğrencilerin güncel içerikler ile karşı karşıya olmaları arzu edilen bir durumdur ve ilk bakışta büyük bir avantaj olarak görülmektedir [3]. Ancak konu üzerinde biraz daha derinleştikçe; bu içeriklerin tercih edilmesi ile birlikte kapsam dışı bırakılan geleneksel üretim biçimleri ve köklü kültürel süreçlerin deneyimlerine dayalı içeriklerden uzaklaşıldığı görülmektedir. Uygulamalı eğitim içeriği olarak artık aktarımı tercih edilmeyen bu konular, bilgi ve deneyim bağlamında kurulan karşılıklı ilişkiler ve üretim biçimlerinin, zanaatların sürdürülebilirliği gibi temel noktaları etkilemektedir [4].

Bu doğrultuda hem yerel zanaat bilgi ve deneyiminin sürdürülebilirliği etkilenmekte hem de uygulamalı alanlarda eğitim gören öğrencilerin, ilerlemeci eğitimin temel aldığı kavramlardan uzaklaştığı gözlemlenmektedir. Gündelik yaşamdan ve kültürden beslenmesi hedeflenen bilgi ve deneyim aktarım süreçleri için teknolojik gelişmelerin sunduğu yeni etkileşim deneyimleri, kopukluk yaşanan alanların yeniden yakınlaşabilmesi için büyük bir avantaj olarak görülmektedir [5].

2. Günümüz Uygulamalı Eğitim Yaklaşımı

Geleneksel çıraklık sistemi bahsi geçen tüm uygulamalı alanların temel bilgi ve deneyim aktarım süreci olarak uzun yıllar boyu benimsenmiş ve sürdürülmüştür [6]. Usta ile birlikte çalışan çırak, ancak bu yolla ustasının tecrübesine dayalı ve kolaylıkla söze dökemediği, mesleki sırları olarak da tanımlanabilecek bilgi ve deneyim içeriğine ulaşabilmektedir [7]. Polanyi [7, s.2] bu tarz yüksek oranda içselleştirilmiş bilgiyi, “örtük bilgi” olarak tanımlamaktadır. Polanyi’ye [8] göre örtük bilgi; yüksek oranda içselleştirilmiş, söze dökülemeyen, ancak kurulan etkileşim ve süreklilik ile karşılıklı olarak aktarılabilen, ustanın sahip olduğu bilgi ve deneyimin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım üzerinden, uygulamalı alan deneyiminin temelini oluşturan “nasıl yapıldığının teknik bilgisinin” edinilebildiği önemli bir eğitim süreci olarak, çıraklık sisteminin gerekliliği ve önemi dile getirilebilir. Bu durumun yanı sıra modernleştirilen eğitim içerikleri ilerlemeci eğitim yaklaşımı olarak adlandırmaya ve benimsemeye çalışılmaktadır [9]. Ancak bu durum ilerlemeci eğitim kuramının kurucusu olan John Dewey tarafından da ifade edildiği gibi, tamamen yanlış anlaşılmalı bir yaklaşım olarak belirmektedir [10].

3. Dewey’in İlerlemeci Eğitim Kuramı

Dewey’in, gerçekleştirmiş olduğu çalışmalar ile benimsenen ilerlemeci eğitim sisteminin özünde; öğrenciyi deneyim edinebileceği alanlardan kopartmayı, uygulama temelli bir sistem ile eğitimin ileri bir noktaya taşınabileceği fikri yer almaktadır [11].

Dewey’in ilerlemeci eğitim kuramını öne sürdüğü yıllarda, bilgi toplumu ve endüstrileşmenin önündeki en büyük engellerden biri olarak geleneksellik görülmüştür. Gelenekselliğin bilimsel olmadığı düşüncesi ile birlikte, gelişme ve

ilerlemenin tek yolunun bilim ve endüstrileşme olduğu fikri desteklenmiştir. Bu ve benzeri koşullar nedeni ile Dewey’in öne sürdüğü eğitim yaklaşımı da yanlış anlaşılmalıdır [9]. Dewey, eğitim kuramının tarihinin iki karşıt görüşle şekillendiğini söylemektedir [12][13]: “*Bunlardan ilki, eğitimin öğrencinin doğal yeteneklerine dayalı, içsel bir gelişim olduğudur. Bunun karşıtı olan görüş ise, eğitimin söz konusu yeteneklerden bağımsız bir dışarıdan oluşturma süreci olduğunu savunur. Bu süreç, doğal eğilimlerin giderilmesi ve bunların dışarıdan müdahale ile kazandırılacak alışkanlıklarla yer değiştirilmesi sürecidir*” [14].

Bu bilgiler üzerinden, ilerlemeci eğitim sisteminin temel argümanları da anlaşılabilir. Dewey okulda yapay bir öğrenme ortamından, sadece öğrenmeye odaklanmış bir öğrenenden ve öğrenciden ziyade öğrenci merkezli, doğal bir öğrenme ortamına sahip bir eğitim savunmaktadır [9]. Dewey’e göre eğitim hayata hazırlanmak için olan bir süreç değil de tam tersine hayatın kendisi olarak görünmektedir [13].

Araştırmalar göstermiştir ki yaparak yaşayarak öğrenme daha kalıcı sonuçlar ortaya çıkartmaktadır [1] [2] [3] [15] [16]. Bu yaklaşım ile insanlar çabuk bilgi edinip, edindikleri bu bilgiyi çok geç unutmaktadır. Bu durum, gerçekleştirilen eylemi sadece izlemek ile kalmayıp, aynı zamanda uygulamaktan da kaynaklanmaktadır [6]. Eğitim sistemin içerisine yedirilecek kültürel etkileşimin, öğrencilerin olayları daha iyi kavramalarını ve ilgi duymalarını sağlayacağı düşünülmektedir. Bu düşünce ile hedefi bilgi ve deneyim aktarımını sağlamak olan eğitim içeriğinde, ilerlemeci eğitim yaklaşımına ait kavramlar ile hareket edebilen, aynı zamanda modern üretim ve eğitim içeriklerini kendi bünyesine dahil edebilen bir yaklaşımın benimsenebilir olduğu ön görülmektedir. Tek başına geleneksel atölye ve çıraklık sisteminin bilgi evreni bunun için yeterlidir denildiği zaman, aktarılmak istenen içerik

açısından yaklaşım eksik kalmaktadır. Çözüm modern akademi eğitimindedir denildiği zaman ise, bu kez kültürel ve geleneksel yapıdan beslenebilme şansı eksik kalmaktadır. Dolayısı ile her iki yapının da bir aradalığı ile karşılıklı bilgi geçişliliği ve işbirliği prensibinin yakalanabileceği düşünülmektedir [5, s. 20].

İşte tam da bu noktada, teknolojinin açtığı yeni hareket alanları ile eğitim içerik ve yaklaşımlarını ilerlemeci bir forma kavuşturmak ve modernize etmek adına düşünülen yanlışların telafi edilebileceği düşünülmektedir. Güncel teknolojik gelişmeleri, eğitim içeriklerini üretmek ve sürdürmek adına kullanan; geleneksel üretim biçimleri ve kültürel malzemelerden beslenen yeni bir uygulamalı eğitim içeriği yapılanmasının ortaya konabileceği tartışılmaktadır.

4. Metodoloji ve Örnek Saha Çalışması

Bu birlikteliğin çalışabilmesini sağlamak adına, benzeri bir sorunsal ile Mardin’de usta telkâri zanaatkarları ve Güzel Sanatlar Fakültesi Resim Bölümü öğrencileri ile birlikte çalışılmıştır [5]. Araştırma dahilinde uygulanan yöntem yaklaşımları bütünü ve saha projesi doğrultusunda yeni bir etkileşimli ve sürdürülebilir eğitim modeli yaklaşımı önerilmiştir. Kurumsal, coğrafi ve kültürel kısıtlar ise teknolojinin kolaylaştırıcı olarak varlığı ile çözüme kavuşturulmuştur.

Gerçekleştirilen araştırma doğrultusunda Mardin yerel sahasında katılımcı tasarım temelli ve teknoloji destekli etnografik bir saha çalışması ortalama iki yılı kapsayacak bir şekilde sürdürülmüştür [5]. Projenin ana yapısı katılımcı tasarım yöntemi ile sürdürülmüştür. Katılımcı tasarım yöntemi, bu bildiri metninde de bahsedildiği gibi günlük hayat deneyimi ve kültürel kaynaklardan beslenebilme gibi eğitim hedefleri doğrultusunda, katılımcı gruplara demokratik bir yapı sunabildiği için tercih edilmiş ve önemsenmiştir [17] [18].

Öğrenciler birer telkâri takı tasarımı ortaya çıkartmıştır. Proje sonunda gerçekleştirilen ustalar jürisi ve sonrasında öğrenciler ile yapılan açık oylama neticesinde belirlenen iki tasarım, usta zanaatkar tarafından işlenerek, fiziksel bir telkâri ürününe dönüştürülmüştür. Projenin tamamı Facebook'ta yer alan bir kapalı grup üzerinden paylaşılmış, yorumlanmış ve günlük hayatın içine yedirilerek sürdürülmüştür.

Bu yapı ile hedeflenen; birer “uygulama topluluğu” [19] olarak araştırmaya dahil edilen öğrencilerin, usta zanaatkarların ve öğretim elemanlarının, katılımcı tasarım yöntemi ile bir araya gelerek, teknolojinin sağladığı olanaklar ile etkileşimlerini arttırmak ve sürdürülebilir bir model kurmak şeklinde olmuştur.

Yukarıda bahsi geçen yöntem yaklaşımları ve kullanılan Facebook etkileşimi doğrultusunda kurulması hedeflenen örtük bilgi ve deneyim aktarımı için “öğrenme köprüleri” oluşması sağlanmıştır. Bu kavram, Nicola Wood'un araştırmalarında öne sürdüğü bir kavram olarak çalışmada yer almaktadır: Wood'a göre [15][16], usta ve çırak arasında belirli bir tekrar ve deneyim birikimi sonrasında oluşan “öğrenme köprüleri”, örtük bilginin aktarılması için taşıyıcı kanal olarak görev üstlenmektedir. Araştırma dahilinde, fiziksel olarak sürekli bir birliktelik ve yakınlık sağlanamasa da yüz yüze iletişimi aratmayan bir akıcılık doğrultusunda, uygulama toplulukları arası bu köprülerin kurulduğu, böylelikle örtük bilgi ve deneyim aktarımının sağlandığı bulgulanmıştır.

Teknolojinin varlığı ile yeni bir etkileşim deneyimine dönüşen katılımcı tasarım projesi sonrasında yarı-yapılandırılmış derinlemesine görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrencilerin kullanılan etkileşim kanalı sonucu, çok daha aktif ve motive bir şekilde projeye katılım sağladıklarını göstermektedir. Aynı şekilde, kullanılan etkileşim kanalının varlığı usta zanaatkarları da motive etmiştir.

Araştırmadan elde edilen olumlu bulgulardan yola çıkarak, eğitim toplulukları başlığı altında tanımlanabilecek olan öğrenciler, öğretmenler ve sürece katılım sağlayacak diğer gruplar arası bilgi ve deneyim etkileşiminin, sürdürülebilir ve genişletilebilir olmaya uygun yapısı, araştırmayı bir ileri aşamaya taşımak için cesaret verici olmuştur. Bu nedenle, bildirinin özünde benimsenen yaklaşım doğrultusunda; öğrenciler için etkileşimin sürdürüldüğü teknolojik tarafta yeni bir adım atabilmek için “öğrenci öğrenme yapısı döngüsünün” araştırılması önemsenmektedir. Bu yapının sürdürülebilir olması için metriklerinin doğru bir şekilde tanımlanabilmesi amaçlanmaktadır.

5. Bilgi ve Deneyim Aktarımında Teknoloji ve Sosyal Medya Desteği

Endüstrileşen modern dünya için işe yarar bir uygulamalı eğitimden bahsetmek istediğimizde, ortak bir etkileşim deneyimi işlevsel bir yapı olarak görünmektedir. İşte bu noktada teknolojinin rolü tekrar devreye girmektedir. Gerçekleştirilen çalışmalarda öğrencilerin eğitim içeriği ile aralarında bir aracı-aktarıcı olmadan girdikleri bireysel etkileşim sürecinde tam olarak başarı yakalanamadığını ve bir aracının varlığının gerekliliğini gösteren sonuçlar elde edilmiştir [15][16]. Bu sonuçlar doğrultusunda teknolojiyi modern eğitim süreçleri açısından deyim yerindeyse amaç haline getirmek yerine, öğrenci ve öğretmen arasındaki bilgi ve deneyim etkileşimini sağlayan yeni bir iletişim modelinin temel bileşeni olarak düşünmek ön görülmektedir.

Teknolojinin bir kolaylaştırıcı olarak devreye girmesi konusunu daha somut bir şekilde tanımlamak istediğimizde, sosyal medya, ihtiyaç duyulan birçok tanımı ve etkileşim ilişkisini hali hazırda sunabilen bütüncül bir yapı olarak karşımızda durmaktadır [20]. Bu noktada odağı biraz daha netleştirip, sosyal medya denildiği zaman bu iletişim kanalının en önemli aktörü olarak beliren Facebook ile söze devam etmek yerinde olacaktır.

Dünyanın farklı birçok ülkesinde Facebook neredeyse internet kavramının yerini almış gibi görünmektedir [21][22]: Endonezyalı

Galpaya araştırma şirketinin elde ettiği veriler doğrultusunda Mirani'nin aktardıklarına göre [21]; bölgede yaşayan insanların internet kullanmadıklarını düşündükleri ifade edilmektedir. Zıt bir durum olarak, araştırma için gerçekleştirilen odak grup çalışmalarında yer alan ifadelerle bakıldığında, insanların tutkun bir şekilde çok fazla zamanlarını Facebook'ta geçirdikleri ortaya çıkartılmıştır. Bu sonuca göre, kullanıcıların akıllarında sadece Facebook olduğu ve interneti düşünmedikleri belirlenmiştir. Başka bir deyiş ile Mirani'ye göre milyonlarca Facebook kullanıcısının aslında interneti kullandıklarına dair en ufak bir fikri bulunmamaktadır [21]. Galpaya'nın araştırmasına göre; gelişmekte olan ülkelerde insanlar bir telefon mağazasına gidip, “Facebook istiyorum” şeklinde taleplerini dile getirmektedir. Bu kullanıcıların genellikle erişilebilir tek uygulaması ise Facebook'tur. Yine Galpaya'nın araştırmasına göre; Gana'da Blackberry'ye benzeyen ortasında kocaman bir F harfi bulunan Facebook telefonu bulunmaktadır.

Galpaya araştırma şirketinin gerçekleştirdiği Facebook araştırmasına benzer bir bakış açısı ile Türkiye'de de Tezcan ve Nehir Durna, “Taşranın Facebook ile İmtihani: Bir Akdeniz Köyünde Etnografik Keşi Çalışması” başlıklı bir araştırma gerçekleştirmiştir [22]. Araştırma, Galpaya'nın araştırmasında elde edilen altı çizili sonuç olan, kullanıcıların interneti Facebook olarak algılamaları ile ilgili benzer bir bulguya yer vermektedir [22, s. 117]. Gerçekleştirilen etnografik saha çalışmasında, görüşme yapılan kullanıcılar, Facebook'u gündelik yaşantıların kesintisiz bir devamı olarak algılamakta ve Facebook'taki etkileşimlerini birbirleri ile yüz yüze geldikleri anlardan ayırt etmemektedir. Araştırmacılar ise bu durumu hem bir nevi “kayıt defteri” olgusu olarak nitelemekte hem de kurulan iletişimin gündelik yaşam ile olan benzerliğini vurgulamaktadır [22]. Araştırmacıların Miller ve Slater'den [23] aktardıklarına göre; yeni medya mecralarındaki karşılaşmaların sanal karşılaşmalar olarak değerlendirilmemesi gerekliliği önem taşımaktadır [22, s. 104].

Facebook ile ilgili önemli bir başka nokta da kurumun öncülük ettiği “internet.org” yapılanmasıdır. Bu yapılanmaya dünyadan birçok teknoloji şirketi, girişimci ve kar gütmeyen organizasyon destek vermektedir [24]. Proje ile dünyanın internete sahip olmayan üçte ikilik bölümüne erişilebilir internet hizmeti sunulmaya çalışılmaktadır. Sitede yer alan bilgilere göre; internete kavuşan her on kişiden birinin hayatı önemli oranda değişmekte ve iyileşmektedir. Böyle bir teknolojik ve sosyal yapılanma dahilinde, yeni medya okuryazarlığı da oldukça önemli bir noktada bulunmaktadır.

Tüm bu bulguları bir arada değerlendirdiğimiz zaman, ulaşılabilen ana akım internet içeriklerinin etkin bir şekilde kullanılabilirliğinin önemi daha fazla ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, bildiri dahilinde metodolojik olarak yer verilen çalışmada da denendiği gibi; erişilebilen sistemlerin daha aktif ve etkileşimli bir şekilde kullanımına yönelerek, bu sistemleri kendi avantajımıza çevirmek mümkün görünmektedir.

Facebook'un bu denli popüler olmasının en büyük nedeni, kullanıcılarına sunduğu kolay erişim ve etkileşim seçenekleri olarak özetlenebilmektedir. Bu bağlamda, Facebook kullanıcılarına, anlık olarak etkileşim halinde olma, beğenme, oy verme, paylaşma, dikkat çekme, araştırma yapma, teşhir etme gibi çok fazla sayıda etkileşim aksiyonu sunmaktadır. Tüm bu kendini ifade edebilme ve içeriğe müdahale edebilme aksiyonları kullanıcıları aynı zamanda paylaşılan ortak içeriğin üzerinde hakimiyetleri bulunan birer içerik yazarına dönüştürmektedir. Dolayısı ile pasif bir iletişim biçiminden öte aktif bir bilgi ve deneyim paylaşımı gerçekleşmektedir [5] [20]. Aynı süreci ve aksiyonlar bütününe sunduğu olanakları eğitim tarafına çektiğinizde elde edilen sonuçlar oldukça etkileyicidir [5]: Öğrencilerin yeni bilgileri deneyimleme süreçlerinin hızı ve elde ettikleri yeni bilgiler ile girdikleri etkileşim ortamının olanakları, yüksek oranda tatmin edici, etkili ve sürdürülebilir bir deneyim yaşamalarına olanak sağlamaktadır. Öneri olarak gündeme gelen, sosyal medya aracılığı ile kurulan yeni etkileşim deneyiminin,

sürdürülebilir ve tekrar edilebilir bir standart sunabilmesi için, belirgin tanımlamalara ihtiyaç duyduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bildiri bağlamında gündeme getirilen, teknolojik bir “öğrenci öğrenme döngüsünden” bahsedilmektedir. Bu döngünün önerilmesi ile birlikte, döngünün standart bir yapıya kavuşabilmesi için kullanıcı metriklerinin tanımlanması gerekliliği de düşünülmektedir.

6. Öğrenme Döngüsü Önerisi ve Döngünün Metriklerinin Oluşturulması

Bahsi geçen bu öğrenme döngüsü süreci için, öncelikle sosyal medyada varlık gösteren öğrenci ve eğitmeni, kullanıcı olarak tanımlamak gerekmektedir. Bu yaklaşım için, Dave McClure’un “AARRR” olarak kısaltılan kullanıcı yaşam döngüsü metrikleri örnek olarak ele alınmaktadır [25]: *Acquisition* (Yakalama), *Activation* (Denetme), *Retention* (Tutma), *Referral* (Tavsiye) ve *Revenue* (Gelir), McClure’un ortaya koyduğu kullanıcı yaşam döngüsü metrikleridir [26] [27]. Döngüde en önemli metrik *Retention* (Tutma) olarak görülmektedir [28]. Sisteminize dahil olan hali hazırdaki bir kullanıcıyı aktif tutmak ve kullanıcı sadakatini arttırmak, süreç dahilinde yeni kullanıcı kazanmaktan çok daha avantajlı ve teknik olarak daha kolay görülmektedir [28]:

- Yeni bir kullanıcı elde etmek mevcut bir kullanıcıyı tutmaktan 5 kat pahalıdır.
- Yeni bir kullanıcıya satış yapma olasılığınız yüzde beş-yirmi aralığındayken, mevcut kullanıcılar için bu olasılığınız yüzde altmış-yetmiş oranındadır.
- Mevcut kullanıcılarınızın yeni bir ürününüzü deneme olasılığı, yeni kullanıcılara göre yüzde elli daha fazladır.
- Mevcut kullanıcılarınızın yüzde otuz bir olasılıkla aynı hizmet için daha fazla para ödeme eğilimindedir.

- Sisteminizde tuttuğunuz kullanıcıların oranını sadece yüzde beş arttırmak, operasyonel karlılığınızı yüzde yirmi beş-doksan beş oranında arttırabilmektedir.
- Firmaların yüzde seksen dokuzu kullanıcı deneyimi tasarımının “tutma” metriği için önemli bir enstrüman olduğunu düşünmektedir.

Özetlenen sonuçlarından da anlaşılacağı gibi özellikle kullanıcıları mevcut sistemin içinde tutma metriği oldukça önemli bir veri olarak görünmektedir. Bu bağlamda kullanıcı deneyiminin, yani etkileşimin tasarlanması da oldukça önemli bir konum almaktadır. Araştırma üzerinden elde edilen veriler ışığında, kullanıcı deneyimini arttırmak için oyunlaştırma bileşenleri önerilmektedir [26] [27]: Oyunlaştırma bileşenlerinden faydalanılmasının sonucunda, kurulan etkileşim üzerinden alınan geribildirimlerin; hem “kazanımlar” (puan, rozet, seviye, sticker vb.) sağlayarak hem de temel yapı ile birlikte bir hikaye kurarak kullanıcıları kendine bağladığı düşünülmektedir. Oyunlaştırma bileşenleri ile etkileşimin sürekli olarak teşvik edilmesi ile hedeflenen kullanıcıların aktif bir şekilde sürekli olarak etkileşim alanına dahil olması sağlanmaktadır. Yukarıda tartışılan yaklaşımların sonuçlarından yola çıkarak, bahsi geçen metriklerin öğrenci-kullanıcılar için entegre edilebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, metrikler uyarlanabilir bu yeni tanımlar ile ifade edilebilecektir:

1.Yakalama: Öğrencinin eğitmen tarafından ilgili bilgi ve deneyim içeriği ile tanıştırılması, ilgili konu üzerine etkileşimin başlatılacağı grup, sayfa ya da kanal benzeri yapıların öğretmen tarafından kurgulanması

2.Denetme: Eğitmenin çeşitli fazlar ve bu fazlar dahilinde teorik ve uygulamaya dair adımlar meydana getirerek bilgi ve deneyim içeriği ile buluşturduğu öğrencinin hem derslik bağlamında hem de sosyal medyada aktif kullanıcılar olarak etkileşimde olması.

3.Tutma: Etkileşim sürecinde devreye giren oyunlaştırma aşamaları sayesinde dikkati ve katılımı canlı tutulan öğrencinin, sürekli olarak aktif bir kullanıcı konumunda kalmasının sağlanması.

4.Tavsiye: Öğrencinin ilgili alana benzerlikler gösteren yeni alanlara ve kaynaklara teşvik edilmesi.

5.Gelir: Üst düzeyde aktif bir etkileşim deneyimi olarak tasarlanan yeni süreç sonucunda; etkin, kullanılabilir, paylaşılabilir ve sürdürülebilir bilgi ve deneyimin öğrenciler tarafından maksimum fayda ile elde edilebilmesi

7. Sonuç ve Öneriler

Kullanıcı yaşam döngüsü metrikleri ve daha iyi bir süreç yapılandırmak için kullanılan oyunlaştırma tekniklerinin, bildiri dahilinde tartışılan konunun odağını kullanıcı deneyimi alanına kaydıracağı düşünülebilir. Ancak bu kaymanın gerekli olduğu ön görülmektedir. Teknolojik aracılı bir etkileşim söz konusu olduğu zaman artık kullanıcı deneyiminden söz etmemek mümkün değildir. Bu metriklere bakılmasının ve bu noktadan yola çıkılmasının temel nedeni, kullanıcı deneyiminin tasarlanması ile elde edilen pozitif çıktıların bulgu olarak değerlendirilip, ilgilendiğimiz alana aktarılabilmesi şeklindedir. İlerlemeci eğitimin temel hedeflerine, ayrıca örtük bilgi ve deneyim aktarım süreçleri için sürdürülebilir bir yapı kurulabilmesi çabalarına ulaşmak adına daha iyi bir teknolojik etkileşim deneyiminin tasarlanabilmesi önemsenmektedir. Öğrenci kendi yaşam deneyimi ve günlük hayat bilgisinden uzaklaştırılmadan, aynı zamanda pasif ve tek taraflı bir konum almaya zorlanmadan eğitim sürecinin içine dahil olabilecektir.

Uygulamalı eğitim yaklaşımlarına teknolojik desteğin dahil edilmeye çalışılması yeni bir araştırma alanı olarak gündemdedir. Bildiri dahilinde de örneklerine yer verildiği gibi, çeşitli araştırmalar teknolojik desteği eğitim içeriğine, sürece dahil edebilmek için gerçekleştirilmektedir. Öğrencinin süreçlere aktif katılımını sürekli ve faydalı kılmak adına sonuç olarak önerilen; “teknolojik bir

öğrenme döngüsü” yapısının kurulmasıdır. Ayrıca etkileşimin teknolojik olarak geliştiği tüm noktalarda, bu ön görünüm etkileşim ve sürdürülebilirlik yaklaşımları adına geliştirilmeye devam etmesi önemsenmektedir.

Kaynaklar

[1] Kaya, Ç., B.Y. Yançatarol, ‘Design in Informal Economies: Craft Neighborhoods in İstanbul’ MIT Design Issues. 27(2), 2011, pp 59-71

[2] Kaya, Ç., B.Y. Yançatarol, ‘Tasarım Eğitiminde Zanaatın Yeri Üzerine Bir Önerme’ Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Endüstride Tasarımda Eğitimde 40. Yıl Sempozyumu, 2013.

[3] Şişman, O., C.E. Ünlü, H. Kaygan, ‘Fate of Turkish Traditional Crafts: A Case of Economic, Legal and Political Marginalisation’ Making Futures, 1, 2009, pp 96-104.

[4] Reubens, R., ‘Bamboo Canopy: Creating new reference-points for the craft of the Kotwalia community in India through sustainability’ Craft Research, 1, 2010, pp 11-38.

[5] Aytekin, B. A., ‘Yerel Zanaatların Sürdürülebilirliği İçin Akademi Atölye Arası Örtük Bilgi Aktarım Süreçlerinin Katılımcı Tasarım Yöntemi Ve Teknoloji Desteği İle Yeniden Düzenlenmesi’, Doktora Tezi, 2015.

[6] Sennett, R., ‘Zanaatkar’, Çev. Ç. M. Pakdemir, Ayrıntı Yayınları, 2013.

[7] Polanyi, M., ‘Tacit Knowledge’, Gloucester MA: Peter Smith, 1966.

[8] Polanyi, M., ‘Personal Knowledge: Towards a post-critical philosophy.’, London: Routledge & Kegan Paul, 1958.

[9] Bakır, K., ‘Demokratik Eğitim: John Dewey’in Eğitimi Felsefesi Üzerine’, İstanbul: Pegem Akademi, 2014

[10] Dewey, J., ‘Experience and Education’, New York: Touchstone Book, 1997.

[11] Bal, H., 'John Dewey'in Eğitim Felsefesi' Kor Yayınları, İstanbul, 1991.

[12] Dewey, J., 'Philosophy of Education (Problems of Men)', New Jersey: Littlefield Adams & Co., 1961.

[13] Dewey, J., 'Demokrasi ve Eğitim: Eğitim Felsefesine Giriş', Çev. Tahsin Yılmaz, İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1996.

[14] Dewey, J., 'Deneyim ve Eğitim', Çev. Sinan Akıllı, Ankara: ODTÜ Yayıncılık, 2013.

[15] Wood, N., Rust, C., Horne, G., 'A Tacit understanding: The designer's role in capturing and passing on the skilled knowledge of master craftsmen', International Journal of Design. 3(3), 2009, pp 65-78.

[16] Wood, N., Horne, G., 'The new journeyman: the role of an expert learner in eliciting and transmitting skilled knowledge', Paper presented at the Design Research Society Conference, Sheffield, UK, 2008.

[17] Sanoff, H., 'Multiple Views of Participatory Design' Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23(2), 2006, pp. 131-143.

[18] Blomberg, J.L., Henderson A., 'Reflections on Participatory Design: Lessons from the Trillum Experience' Proceedings of ACM CHI 1990 Conference on Human Factors in Computing Systems, 1990, pp. 353-359.

[19] Lave, J., Wenger, E., 'Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation' Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

[20] Binark, M., 'Yeni Medya Çalışmalarında Araştırma Yöntem ve Teknikleri' İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 2014.

[21] Mirani, L., 'Different Worlds: Millions of Facebook Users Have No Idea They Are Using The Internet', Erişim Adresi: <http://qz.com/333313/millions-of-facebook-users-have-no-idea-they-are-using-the-internet>, Erişim Tarihi: 02.04.2015, 2015.

[22] Durna, T., Durna N., 'Taşranın Facebook ile İmtihani: Bir Akdeniz Köyünde Etnografik Keşif Çalışması' Folklor/Edebiyat, 83, 21(3), 2015.

[23] Miller, D., Slater, D., 'The Internet: An Ethnographic Approach' New York: Berg, 2001.

[24] Facebook, 'internet.org', Erişim Adresi: <http://internet.org/about>, Erişim Tarihi: 30.09.2015, 2015.

[25] McClure, D., 'Product Marketing for Pirates: AARRR! (aka Startup Metrics for Internet Marketing & Product Management)', Erişim Adresi: <http://500hats.typepad.com/500blogs/2007/06/internet-market.html>, Erişim Tarihi: 01.10.2015, 2007.

[26] Şümşet, A., 'Kullanıcı Deneyiminin Kaçınılmaz Bir Parçası Olarak Oyunlaştırma', Erişim Adresi: http://webrazzi.com/2015/10/26/kullanici-deneyiminin-kaciniilmaz-bir-parcasi-olarak-oyunlastirma/?utm_source=Webrazzi+Haber+B%C3%BClteni&utm_campaign=112be23a54-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_ee37951e5e-112be23a54-73038489, Erişim Tarihi: 01.10.2015, 2015.

[27] Yılmaz, E.A., 'Oyunlaştırma', İstanbul: Abaküs Kitap, 2015.

[28] Bustos, L., 'Customer Acquisition Vs. Retention (Infographic)', Erişim Adresi: <http://www.sailthru.com/marketing-blog/written-customer-acquisition-vs-retention-infographic>, Erişim Tarihi: 01.10.2015, 2015.

Akıl oyunlarının Matematik ve Türkçe derslerinde kullanılması: geliştirme süreci ve öğretmen-öğrenci görüşleri

Turgay Demirel*, Türkan Karakuş Yılmaz*

* Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum

turgay.demirel@hotmail.com, turkan.karakus@gmail.com

Özet: Bu çalışmanın amacı ortaokul 6. sınıf Türkçe ve Matematik derslerine entegre edilmiş akıl oyunları uygulamalarını değerlendirmek ve uygulama ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemektir. Bu bağlamda çalışmanın yöntemi durum çalışmasıdır. Araştırmanın örnekleme Erzurum'da MEB'e bağlı bir ortaokulun altıncı sınıf öğrencileri (n=24) ile bu öğrencilerin öğretmenleridir (n=3). Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme rehberi ile toplanmış, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmada birçok akıl oyunu Türkçe ve Matematik dersi kazanımlarını sağlayacak ya da destek olacak şekilde uyarlanmıştır. Tasarlanan oyunlar 11 hafta boyunca uygulanmıştır. Sonuç olarak öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu görülmüştür. Öğretmenlere göre akıl oyunları uygulamaları öğrencilerinin düşünme becerilerini geliştirmekte, akademik başarılarına olumlu etkisi olmakta ve derse aktif katılımı sağlamaktadır. Bu sunumda akıl oyunlarının nasıl derslere entegre edilebileceği ile ilgili örnekler sunulacak, entegre etme ve uygulama sürecindeki zorluklardan bahsedilecektir. Sunumun müfredat derslerine farklı uygulamalar getirmek isteyen öğretmenlere, oyun geliştiricilerine ve program geliştiricilerine için ilginç örnekler sunacağı öngörülmektedir.

Anahtar Sözcükler: akıl oyunları, öğretmen, öğrenci, görüşler, geliştirme süreci, Türkçe, Matematik.

Incorporating Mind Games in Mathematics and Turkish courses: development process and views of teachers and students

Abstract: The aim of this study is to evaluate mind game activities which was integrated into Mathematics and Turkish courses in 6th grade and to determine the views of teachers and students about the implementation. The method of the study can be defined as case study. 24 sixth grade students and 3 teacher from a primary school in Erzurum participated in this study. Data were collected via semi-structured interview guide and analyzed using content analysis. Several mind games were adapted and integrated into Turkish and Mathematics courses to provide certain learning outcomes. Those games were implemented for 11 weeks. Findings indicate that general views of teachers and students were positive regarding implementation. Teachers stated the benefits of mind games as, developing thinking skills, enhancing academic performance and active participation in class. In this presentation examples of how mind games can be integrated into courses will be presented, and the integration process and difficulties faced in integration process will be explained. This presentation is expected to offer crucial examples for teachers who want to bring different applications into curriculum, for game designers and for curriculum developers.

Keywords: mind games, teacher, student, views, development, Turkish, Mathematics

1. Giriş

21. yüzyıl öğrenenlerden yaratıcı düşünme eleştirel düşünme problem çözme gibi üst düzey düşünme becerileri ile birlikte iletişim becerileri, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma becerileri gibi beceriler beklenmektedir (Kay, 2010). Ayrıca eğitimin uluslararası kabul gören temel amaçlarından biri öğrencilerin düşünme becerilerinin desteklenmesi ve geliştirilmesidir (Bottino, Ferlino, Ott, & Tavella, 2007). Hâlbuki eğitim sistemimizde halen geleneksel "ezbere dayalı" eğitimin yaygın olduğu görülmektedir. Çağın gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte insan yetiştirmek için bireylerin bilgi yanında kavrama uygulama analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Bu bağlamda eğitim

süreçlerinde yaparak yaşayarak öğrenme ve aktif öğrenme temelli uygulamalara ihtiyaç vardır. Bu uygulamalardan biri oyun temelli öğrenmedir. Oyun temelli öğrenmede oyundaki görevlerin tamamlanması sonucu öğrenme ortaya çıkmakta ve oyun oynarken beceriler gelişmektedir (McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, 2002). Üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde ve okul başarılarının artırılmasında potansiyel nitelikte olan oyun türlerinden biri de akıl oyunlarıdır (Ott & Pozzi, 2012; Bottino, Ott, & Tavella, 2013). Akıl oyunları bireylerin problemleri çözme için bazı düşünme becerileri ve stratejileri ortaya çıkarmalarını gerektirmektedir (Muller & Pearlmutter, 1985). Bu açıdan akıl oyunları ile öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi becerilerini

geliştirmenin yanı sıra onlara faydalı vakit geçirme alışkanlığı kazandırılabilir. Karakus, Inal, ve Çağiltay (2008) a göre Türkiye’de lise öğrencilerinin büyük çoğunluğu her hafta düzenli olarak bilgisayar oyunları oynamaktadır (akt. Ronimus, Kujala, Tolvanen, & Lyytinen, 2014). Bu açıdan oyunların öğrenme ortamlarında kullanılmaları bir gereklilik olarak görülmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada birkaç akıl oyununun Türkçe ve Matematik dersi öğrenme hedeflerine göre tasarlanması ve geliştirilmesi çalışmaları yapılmış ve uygulanmıştır. Daha sonra uygulama ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Bu açıdan çalışmada aşağıdaki problemler incelenmiştir.

1. Akıl oyunlarının ilköğretim 6. sınıf Türkçe ve Matematik derslerine uyarlanması süreci nasıldır?
2. Uyarlanan akıl oyunlarının uygulanması ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri nedir?

2. Yöntem

Öğretmen ve öğrenci görüşlerinin araştırıldığı ve geliştirme sürecinin anlatıldığı bu çalışmanın yöntemi durum çalışmasıdır. Durum çalışmalarında amaç bir ya da birkaç durumun derinlemesine araştırılarak aydınlatılmasıdır. Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler vb) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım & Şimşek, 2006, s. 77).

2.1. Örneklem

Çalışmanın örnekleme, Erzurum’daki MEB’e bağlı bir ortaokuldaki 6A (n=24) sınıfı öğrencileri ve bu öğrencilerin Türkçe ve Matematik öğretmenlerinden (n=3) oluşmaktadır. Ayrıca başka bir okulun 6. sınıf öğrencileri ile de uygulamaların pilot çalışmaları yapılmıştır.

2.2. Veri toplama araçları ve analizi

Çalışmada öğretmen ve öğrencilerinin görüşlerinin alınması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme rehberi kullanılmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin uygulamayla ilgili genel görüşleri için bir form öğrencilerin uygulamayla ilgili genel görüşlerini belirlemek için bir form hazırlanmıştır. Görüşme rehberindeki sorularla öğrenciler ve öğretmenlerin gözünden akıl oyunlarının öğrenme ve öğretme süreçlerine yönelik etkileriyle ilgili düşüncelerini almak amaçlanmıştır. Elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Bu analizde NVivo 10 paket programı kullanılarak kategori ve kodlar oluşturulmuş ve sayısallaştırılarak tablolarla sunulmuştur.

2.3. Geliştirme süreci

Akıl oyunları ile öğrenme etkinliklerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında araştırmacı ve öğretmenler birlikte çalışmışlardır. Öğretmenlerle birlikte mevcut birçok akıl oyunu incelenmiş ve Türkçe ve Matematik dersi konularına uyarlanabileceği düşünülen dijital olmayan akıl oyunları belirlenerek bir havuz oluşturulmuştur. Seçilen akıl oyunları ortaokul 6. sınıf 2. dönem Türkçe ve Matematik dersi kazanımlarını sağlayacak ya da destek olacak şekilde tasarlanmıştır. Uygulamalar 2014-2015 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde toplam 11 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Her hafta 1 saat Türkçe 1 saat Matematik dersinde olmak üzere toplamda 2 saat uygulamalar yapılmıştır. Uyarlanan akıl oyunu uygulanmadan önce başka bir ortaokulun 6. sınıfında pilot olarak uygulanmış, gerekli görüldüğünde revize edilerek asıl uygulama yapılmıştır. Bu şekilde Matematik dersi için, futoşiki, işlem karala, matepoli, kendoku, sihirli piramit, pentomino, tangram ve birim küpler oyunları çeşitli ünite ve öğrenme kazanımlarına göre uyarlanmıştır. Türkçe dersi için ise kelime avı, pentomino, set, yapboz, karikatür ve kalp oyunları çeşitli ünite ve öğrenme kazanımlarına göre uyarlanmıştır. Uyarlanan oyunlar dijital olmayan oyunlar olduğundan somut materyaller kullanılmıştır (kağıt-kalem, karton, pentomino-tangram parçaları,.. vb)

3. Bulgular

3.1. Öğretmen görüşleri

Akıl oyunları etkinlikleriyle ilgili öğretmenlerin görüş, tutum ve motivasyonlarını belirlemek için asıl uygulama ve pilot uygulama okullarından toplam 3 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucu elde edilen verilerin içerik analizi ile analiz edilmesinden sonra aşağıdaki kod ve kategoriler ortaya çıkmıştır.

Tablo 1. Öğretmenlerin uygulama ile ilgili görüşleri

Kategori	Kod	f
Düşünme becerileri	Düşünme becerileri gelişimi	3
	Problem çözme öz yeterlik inancı	1
	Öğrenilenlerin kalıcılığını sağlıyor	2
Başarı	Eğlenerek öğrenme sağlıyor	2
	Bilgilerin pekiştirilmesini sağlıyor	1
	Akademik başarıyı artırıyor	1
	Başarıyı artırmadı	1
Meşguliyet	Derse karşı olumlu tutum geliştirdi	2

Zorluklar	Derse aktif katılımı sağladı	2
	Öğrenciler motive oldu	1
	Özgüven kazandırdı	1
	Rekabet ortamı oluştu	1
	Derse karşı tutum değişmedi	1
	Sınıf yönetiminde zorluk	2
	Grup etkinliklerinde zorluk	1
	Zorluğa çözüm önerisi	1
	Uygulamanın olumsuz etkisi	1
	Kullanma niyeti	Öğrenciler arası etkileşimi artırdığından kullanım
Öğrencilerin olumlu tutumundan dolayı kullanım		1
Kalıcılığı artırdığı için kullanım		1
Etkili olduğu için kullanım		1
Eğlenerek öğrenme sağladığı için kullanım		1
Derse renk kattığı için kullanım		1

Tablo 1. den de görüldüğü gibi öğretmenlerin uygulama ile ilgili görüşleri olumludur. Öğretmenler akıl oyunlarının Türkçe ve Matematik derslerine entegre edilmesinin öğrencilerde düşünme becerilerini gelişimi, bilgilerin pekiştirilmesi, eğlenerek öğrenme, derse karşı olumlu tutum geliştirme, derse aktif katılım, öğrenciler arası etkileşimin artması gibi faydalarından bahsetmektedirler. Bununla birlikte akıl oyunları etkinliklerinin uygulanmasında zaman zaman sınıf yönetiminde zorluklar yaşandığını da ifade etmektedirler. Ayrıca öğretmenlerin tümü derslerinde bu tür etkinlikleri kullanmak isteyeceklerini belirtmektedirler.

3.2. Öğrenci görüşleri

Akıl oyunları etkinlikleriyle ilgili öğrencilerin görüş, tutum ve motivasyonlarını belirlemek için asıl uygulama ve pilot uygulama okullarından toplam 23 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerden gelen cevapların analizinden sonra aşağıdaki kodlar ve kategoriler ortaya çıkmıştır.

Tablo 2. Öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri

Kategori	Kod	f
Düşünme becerileri	Strateji kullanma	6
	Strateji geliştirme	5
Başarı	Ders başarıyı arttı	16
	Pekiştirme	13
	Yeni şeyler öğrendim	2
	Bilmediklerim hakkında dönüt	1

Meşguliyet	Faydası olmadı	1
	Eğlendim	9
	Derse karşı olumlu tutum geliştirdim	7
	Derse aktif katılımım arttı	7
	Rekabet içinde oldum	1
Diğer görüşler	Akıl oyunlarına ilğim arttı	13
	Sosyalleşmemi sağladı	12
	Özgüvenim arttı	2

Tablo 2. den de görüldüğü gibi öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri olumludur. Bu bağlamda öğrenciler uygulamalar esnasında çeşitli stratejiler geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca ders başarılarının arttığını, öğrendiklerini pekiştirdiklerini, eğlenirken öğrendiklerini, derse karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, akıl oyunlarına ilgisinin arttığını ve daha fazla sosyalleştiklerini ifade etmişlerdir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, akıl oyunlarının Türkçe ve Matematik derslerine entegre edilmesiyle ilgili öğretmen ve öğrencilerin olumlu görüşleri olduğu belirlenmiştir. Geliştirme süreci sonunda birçok akıl oyunu Türkçe ve Matematik dersi konularına uyarlanmıştır. Literatürde akıl oyunları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma olmakla birlikte (Bottino & Ott, 2006; Bottino, vd., 2007; Ott & Pozzi, 2012; R. M. Bottino, M. Ott, & M. Tavella, 2013) bu çalışmada akıl oyunları müfredattaki öğrenme kazanımları ile ilişkilendirilmeden mevcut şekliyle uygulanmıştır. Bu çalışma ile akıl oyunlarının ders içerikleri ve öğrenme kazanımları ile bütünleştirilmesi sağlanarak bu oyunların eğitsel bağlamda daha anlamlı olması sağlanmıştır. Akıl oyunlarının geliştirilmesi sürecinde görülmüştür ki, her oyunun bir öğrenme kazanımına uyarlanması emek-yoğun bir süreçtir. Her oyun müfredattaki kazanımlara uyarlanamamaktadır. Bu süreçte alan uzmanları ile birlikte çalışılması gerekmektedir. Uyarlanan akıl oyunlarının uygulanması sürecinde sınıf yönetimi problemleri ile karşılaşılabilir. Bu sorunun çözümü için uygulama sürecinin iyi planlanması ve grup oyunları için grupların önceden belirlenmesi çözüm olabilir. Sonraki çalışmalarda akıl oyunlarının uyarlanmasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, yaratıcı düşünme becerilerine, problem çözme becerilerine etkileri araştırılabilir.

5. Kaynaklar

Bottino, Ott, & Tavella. (2013). *Investigating the Relationship Between School Performance and the Abilities to Play Mind Games*. Paper

presented at the European Conference on Games Based Learning.

- Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M., & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. [Article]. *Computers & Education*, 49(4), 1272-1286. doi: 10.1016/j.compedu.2006.02.003
- Bottino, R. M., & Ott, M. (2006). Mind games, reasoning skills, and the primary school curriculum. *LEARNING MEDIA AND TECHNOLOGY*, 31(4), 359.
- Bottino, R. M., Ott, M., & Tavella, M. (2013). Children's performance with digital mind games and evidence for learning behaviour. *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research* (pp. 235-243): Springer.
- Karakus, T., Inal, Y., & Cagiltay, K. (2008). A descriptive study of Turkish high school students' game-playing characteristics and their considerations concerning the effects of games. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2520-2529. doi: 10.1016/j.chb.2008.03.011
- Kay, K. (2010). Framework for 21st century learning. *Partnership for 21st century skills*, (11.10.2015). Retrieved from <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games: TEEM* (Teachers evaluating educational multimedia), Cambridge.
- Muller, A. A., & Pearlmutter, M. (1985). Preschool children's problem-solving interactions at computers and jigsaw puzzles. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 6(2), 173-186.
- Ott, M., & Pozzi, F. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour & Information Technology*, 31(10), 1011-1019.
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237-246. doi: 10.1016/j.compedu.2013.10.008
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. ed.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Gabor Özellikleri ve Görsel Sözlük Kullanarak Retinal Görüntülerdeki Sert Eksudaların Tespiti

Kemal AKYOL¹, Şafak BAYIR², Baha ŞEN³

¹ Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük

² Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

³ Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

kemalakyol48@gmail.com, safakbayir@karabuk.edu.tr, bsen@ybu.edu.tr

Özet: Şeker hastalığı, gözün yapısını etkileyerek çalışmasını bozmakta ve sonrasında görme kayıplarına yol açmaktadır. Diyabetik Retinopati adı verilen bu hastalığın bulunduğu safhaya bağlı olarak görme gücünde ani kayıplar ve bulanık görme sorunları oluşur. Sert eksuda, bu hastalığın birincil belirtilerinden bir tanesidir ve bu lezyonların otomatik tespiti bu hastalığın tespitinde önemli bir katkı sağlar. Bu çalışmada bu lezyonların otomatik olarak tespitini gerçekleştiren bir sistem tasarlanmıştır. İlk olarak rastgele boyut ve koordinatlardaki bölgelerden elde edilen Gabor özellikleri vektörü kullanılarak görsel sözlük oluşturulmuştur. Sonrasında bu görsel sözlükteki bilgiler kullanılarak farklı sınıflandırıcı algoritmalarının performansı gözlemlenmiştir. %90.0 ile en iyi performansı sunan Rastgele Orman sınıflandırıcısı ve görsel sözlük bilgilerini içeren model bilgisi sisteme kaydedilmiştir. İkinci aşamada, yeni bir retina görüntüsünden elde edilen anahtar nokta bilgileri ile uyumlu bölgelerin Gabor özellikleri çıkartılarak sert eksuda bölgelerinin tespiti gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sert eksuda, Anahtar Nokta, Gabor Özellikleri, Görsel Sözlük, Rastgele Orman Sınıflandırıcısı.

Detection of Hard Exudates in Retinal Images by using Gabor Features and Visual Dictionary

Abstract: Diabetes disrupts its functioning by affecting the retinal structure and then leads to vision loss. Suddenly loss in eye-sight and blurred vision problems occur depending on the phase of the disease named Diabetic Retinopathy. Hard exudate is one of the primary symptoms of the disease and automatic detection of these lesions is an important contribution in the determination of the disease. In this study, a system that performs the automatic detection of these lesions was designed. In the first stage, a visual dictionary was designed by using Gabor features achieved from regions in random size and coordinates. After that, performances of different classifier algorithms were observed by using the information in this visual dictionary. The model which includes the information of visual dictionary and Random Forest classifier that offers the best performance with 90.0%, was saved in to the system. In the second stage, the determination of the hard exudates was performed by extracting the Gabor features of the regions which are compatible with SURF keypoints that obtained from a new retinal image.

Keywords: Hard Exudate, Keypoint, Gabor Features, Visual Dictionary, Random Forest Classifier.

1. Giriş

Hipertansiyon ve şekerle bağlı gelişen hastalıklar gözün yapısında değişikliklere neden olarak doğrudan görme yeteneğimizin kaybolmasına neden olur. Diyabetik Retinopati (DR), retina adı verilen ağ tabakasında yer alan kan damarlarındaki

hasarlanmadır. Bu hastalığın erken teşhisi ve tedavisi görme kaybını önemli derecede azaltabilir [1-2]. Sistemin öğrenmesi ve yeni retinal görüntülerin analizi üzere iki temel aşamadan oluşan çalışmamız, Gabor özellikleri ile oluşturduğumuz görsel sözlük yaklaşımıyla bu hastalığın erken evresinde ortaya çıkan sert eksuda lezyonlarının tespitini içermektedir. Çalışmamız; sistemin öğrenmesi, ilgi duyulan bölgelerin elde edilmesi, bölgelere ait özelliklerinin çıkarımı, görsel sözlüğün oluşturulması ve sınıflandırma aşamalarını içermektedir. Sınıflandırıcı algoritmaları içerisinde en iyi başarıyı sunan Rastgele Orman (RO) sınıflandırıcı algoritması ile karar destek sistemini tasarladık. Yeni retinal görüntülerin analizi, ORB algoritması ile anahtar noktaların tespiti, Gabor özelliklerinin çıkarımı ve sert eksuda lezyonlarının tespiti aşamalarından oluşmaktadır. Deneysel doğrulama çalışmaları, bilimsel çalışmalara açık olan ve birçok çalışmada kullanılan DIARETDB1 [3] veri seti üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın 2. bölümünde sert eksuda bölgelerinin tespiti üzerine yapılan çalışmalardan bazıları sunulmuştur. 3. bölümde önerilen yöntem detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Sonrasında deneysel sonuçlar sunulmuştur. Son bölümde ise sonuçlar ve ileride yapılacak çalışmalara yer verilmiştir.

2. İlgili Çalışmalar

Sert eksuda lezyonlarının tespiti konusunda yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır: [4]'te morfolojik işlemlerle segmentasyon işlemlerinin kombinasyonuna dayalı olarak aday sert eksuda bölgelerinin tespitini gerçekleştiren bir çalışma sunulmuştur. [5]'te retinal görüntüden elde edilen özellikler kümesinin lojistik regresyon yöntemiyle ayırt edilmesini sağlayarak sert eksudaların otomatik tespitini gerçekleştiren bir çalışma sunulmuştur. [6]'da yazarlar medyan filtreleme, eşikleme işlemleri gibi çeşitli görüntü işleme tekniklerini kullanarak sert eksudaların otomatik tespitini gerçekleştiren

bir metot önermişlerdir. [7]'de yazarlar geliştirdikleri yöntemde doğrusal olmayan çekirdek fonksiyonlarını kullanarak sert eksuda lezyonlarını ortaya çıkartmışlardır. Ayrıca, optik disk bölgesini tespit etmişlerdir. [8]'de aynı amaç için morfolojik görüntü işleme ve bulanık mantık algoritmalarına dayalı bir teknik sunulmuştur. [9]'da yazarlar sert eksudaların otomatik tespitini gerçekleştirmek için ilk olarak optik disk ve kan damarlarının tespitini gerçekleştirmişler ve sonrasında görüntüden bu bölgelerin kaldırılmasını sağlamışlardır. Ardından Top-hat, Bottom-hat gibi morfolojik işlemlerin karışımını uygulayarak sert eksuda lezyonlarının tespitini gerçekleştirmişlerdir. [10]'daki çalışmada yazarlar, matematiksel morfoloji yöntemlerini uygulayarak segmentasyonunu sağladıkları sert eksuda bölgeleri için elde ettikleri özellikleri sınıflandırarak bu bölgelerin tespitini gerçekleştirmişlerdir. [11]'de Fisher doğrusal ayırt edici analizine dayalı olarak sert eksuda bölgelerinin tespitini gerçekleştiren bir çalışma sunulmuştur. [12]'de sert eksuda bölgelerinin tespiti için karınca kolonisi optimizasyonuna dayalı bir yaklaşım sunulmuştur. [13]'de yazarlar retinal görüntülerin kalitesi, parlaklığı, renk değişikliği gibi durumlarda sert eksudaların tespiti için bir kaç sınıflandırıcının başarısını analiz etmişlerdir. Yapılan çalışmalardan da görüleceği üzere, temel görüntü işleme algoritmaları ve morfolojik işlemlerden geçirilen görüntüler üzerinde çeşitli ayırt edici özellikler kullanılarak lezyonlu bölgeler tespit edilmektedir.

3. Metodoloji

Görüntünün doğru bir şekilde temsili ve sınıflandırmanın başarısı için görsel bilgi çok önemlidir. Makine öğrenmesinde verilerin birbirinden ayırt edilmesinde başucu kaynağı olan görsel bilgi, sayısal görüntülerin güçlü ve etkili bir şekilde sunumudur. Bu sayede öğrenen sistem, yeni verilerin analizini başarılı bir şekilde yapabilecektir. Bu çalışmadaki amacımız, görsel sözlüğe dayalı

tasarladığımız karar destek sistemi ile başarılı bir şekilde analiz işlemini gerçekleştirebilmektir.

3.1. Önışleme

RGB renk uzayındaki bir görüntüden bilgi çıkarımında ortamdaki ışık yoğunluğu değişiklikleri zorluklara neden olur. Bu nedenle sistemin kararlı bir şekilde çalışması için görüntü işlemede etkinliğini kanıtlamış olan Kontrast Sınırlamalı Adaptif Histogram Eşitleme (CLAHE) metoduyla [14] elde ettiğimiz retinal görüntü üzerinde çalıştık.

3.2. Önemli Noktalar ve Gabor Özelliklerinin Çıkarımı

İlgi noktaları bir görüntüde değişimin olduğu bölgelerde en büyük tepkiyi veren noktalardır. Farklı algoritmalar ile bu noktaları temsil eden özellikler çıkartılabilir. Sırasıyla [15-17]'de incelenen SIFT, ORB ve SURF gibi birçok anahtar nokta tespit algoritmaları vardır. Bu algoritmalar yardımı ile elde edilen anahtar noktalar görüntü ile ilgili önemli bilgileri elde etmemizi sağlar. [18-22] de yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu yaklaşıma dayalı olarak görüntü tanıma ve bulma üzerine çeşitli alanlarda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda anahtar noktalar etrafındaki bölgeler çeşitli desen tanıma ve eşleştirme algoritmaları ile analiz edilmiştir.

[17]'de Rublee ve arkadaşlarının SIFT ve SURF algoritmalarına alternatif etkili bir anahtar nokta tespit edici algoritma olarak tanıttıkları ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) algoritması ile çalıştık. Anahtar nokta algoritması açısından çalışmamızın temelini oluşturan ve anahtar nokta tespit edicinin kalitesini belirleyen özellikler şunlardır:

- Tanımlayıcı özelliklerinin benzerliği
- Örnek test sonuçları

Anahtar noktaların etrafındaki karesel bölgeler için anahtar nokta tanımlayıcıları elde edilir. Bu tanımlayıcı bilgileri veri uzayını iyi bir şekilde örnekleyebilmelidir.

Bu sayede farklı yöntem ve teknikler kullanılarak tasarlanan sistemin başarısı yüksek olur. Çünkü görüntü işlemede işleme alınan bölgeyi temsil eden özellikler kümesi tasarlanacak olan bilgisayar destekli sistemlerin en önemli ögesidir. Bu çalışmamızda görüntü ile ilgili özellikleri elde etmek için [23] nolu çalışmada incelenen Gabor özellikleri ile çalıştık. Bu özellikler, yüz tespiti [24] ve görüntü tanıma [25] gibi birçok çalışmada kullanılmaktadır.

4. Görsel Sözlük

Sayısal görüntülerin ayırt edici özelliklerini kullanarak doğru bir şekilde sınıflandırılması için görsel sözlüğe başvurulur. Bu yöntemde tek tek örneklerin eğitimi ve sınıflandırılması yerine örneklerden oluşturulmuş olan görsel sözlük kullanılır. Görsel sözlük doküman analizi yöntemi olarak bilinen kelime torbası (bag of words) yönteminin bir uyarlamasıdır. Görüntülerden değişik filtreleme yöntemleriyle elde edilen ayırt edici özellikleri kullanarak görsel kelimeler oluşturulur. Görsel sözlük ile aynı kategorideki kelimelerin tek bir kelimeyle anlamlı bir şekilde ifade edilmesi amaçlanır. Bunun için öncelikle değerlendirmeye alınacak kelimelerin sisteme öğretilmesi gerekmektedir. Kelimeler oluşturulduktan sonra kümeleme tekniği ile her bir görüntünün görsel kelimelerden en yakın olanına ataması gerçekleştirilir. Bu adım "quantization" olarak bilinir. Bir sorgu veya test esnasında sorgulanan kelime ile sözlükteki kelimeler arasındaki uzaklık gibi hesaplamalar yapılarak görsel kelime bilgisi elde edilir [26]. Bu bilgi kullanılarak uygun bir sınıflandırıcı yardımı ile sınıflandırılarak sonuca ulaşılır. Buna göre S, görsel sözlüğü temsil etmek üzere Eşitlik 1'deki gibi ifade edilebilir. Buradaki V, Eşitlik 2'de de görüldüğü üzere herhangi bir boyutlu öznitelik vektörünü ifade etmektedir [27].

$$S = \{V_1, V_2, \dots, V_K\} \quad (1)$$

$$V = \{C_1, C_2, \dots, C_D\}, C_i \in R \quad (2)$$

5. Sınıflandırma

Eğitim ve test süreçlerinden oluşan ve makine öğrenmesi için gerekli ve önemli bir aşama olan sınıflandırma aşaması analize alınan verinin hangi sınıfta olduğunun belirlenmesi için kullanılan yaygın bir tekniktir.

5.1. Yapay sinir ağları (YSA)

YSA, insanoğlunun nörolojik yapısından yola çıkılarak geliştirilen çeşitli yapay hücre ve ağ modellerini içeren matematiksel bir yöntemdir. Genel bir yapay sinir ağı mimarisi; giriş katmanı, ara katman ve çıkış katmanı olmak üzere üç katmandan oluşur. Bu katmanlar arasındaki bağlantılar ile oluşturulan yapay sinir ağları bilginin keşfinde birçok alanda kullanılmaktadır [28-29].

5.2. Karar Ağaçları (KA)

KA, sınıflandırma ve tahmine dayalı birçok çalışmada kullanılmakta olan basit bir algoritmaya sahiptir. Verinin sınıflandırılması, öğrenme ve sınıflama aşamalarından oluşan bir süreç gerektirir. Öğrenme aşamasında eğitim için kullanılacak veriler ile model oluşturulur. Sistemin öğrenmesi karar ağacı yapısına göre gerçekleştirilir. Test verileri ise modelin başarısını belirlemek amacıyla kullanılır. İstenilen düzeyde bir doğruluk kabul edilirse kurallar yeni verilerin analizinde de geçerli kılınır [30].

5.3. Rastgele Orman (RO) Sınıflandırıcısı

Breiman tarafından tanıtılan RO algoritması [31] ile her bir düğümdeki rastgele seçilen değişkenler arasından en iyisi seçilir. En iyi bölünme parametresini dikkate alarak orjinal veri setinden alt veri setleri elde edilir. Verilerin sınıflandırılması işleminde çeşitli karar ağaçlarını kullanarak sınıflandırma başarısının artması hedeflenir. Örneğin, veri setinin 2/3'ü eğitim için kalan 1/3'ü de test için kullanılarak sistemin başarısı gözlemlenir. Bu eğitim ve öğrenme süreci dönüşümlü olarak tüm alt veri setlerinde gerçekleştirilir [32].

5.4. Performans Değerlendirmesi

“İşleme alınan bölge hastalıklı mı değil mi” sorusu tıp alanında cevaplanması gereken en önemli sorudur. Bu sorunun cevabını öğrenebilmek için üzerinde çalışılan sayısal görüntü farklı yöntem ve tekniklerle analiz edilir. Yani hastalık var ya da yok şeklinde iki sınıfa ayrılması amaçlanır. Bir tanı testini değerlendirirken karşılaşılabilecek durumlar şunlardır:

- DP, gerçek pozitif olan bölgelerin pozitif olarak bulunması
- DN, gerçek negatif olan bölgelerin negatif olarak bulunması
- YP, gerçek negatif olan bölgelerin pozitif olarak bulunması
- YN, gerçek pozitif olan bölgelerin negatif olarak bulunması

Hastalık vardır ya da yoktur tespiti veri setindeki tüm öğeler için yapılır. Bu değerlendirmelerin sonucunda “Duyarlılık” (Sensitivity - Sn), “Seçicilik” (Specificity - Sp) ve “Doğruluk” (Accuracy - Acc) değerleri ile sistemin performansı kontrol edilir. Eşitlik 3’deki “Duyarlılık”, toplam hasta olan bölgelerin içinde gerçek doğru bulunan bölgelerin sayısının oranıdır. Eşitlik 4’deki “Seçicilik”, toplam hasta olmayan bölgelerin içinde gerçek doğru bulunan hasta olmayan bölgelerin sayısının oranıdır. Eşitlik 5’deki “Doğruluk” analizdeki doğru sonuçların oranıdır [33].

$$Sn = DP / (DP + YN) \quad (3)$$

$$Sp = DN / (DN + YP) \quad (4)$$

$$Acc = (DP + DN) / (DP + YP + DN + YN) \quad (5)$$

6. Deneysel Sonuçlar

Sert eksuda bölgelerinin tespiti için önerdiğimiz yöntem temel olarak modelin inşası ve yeni retinal görüntülerin analizi aşamalarından oluşmaktadır. İlk olarak DIARETDB1 veri setindeki tüm RGB görüntüleri CLAHE metoduyla gri tonlamalı

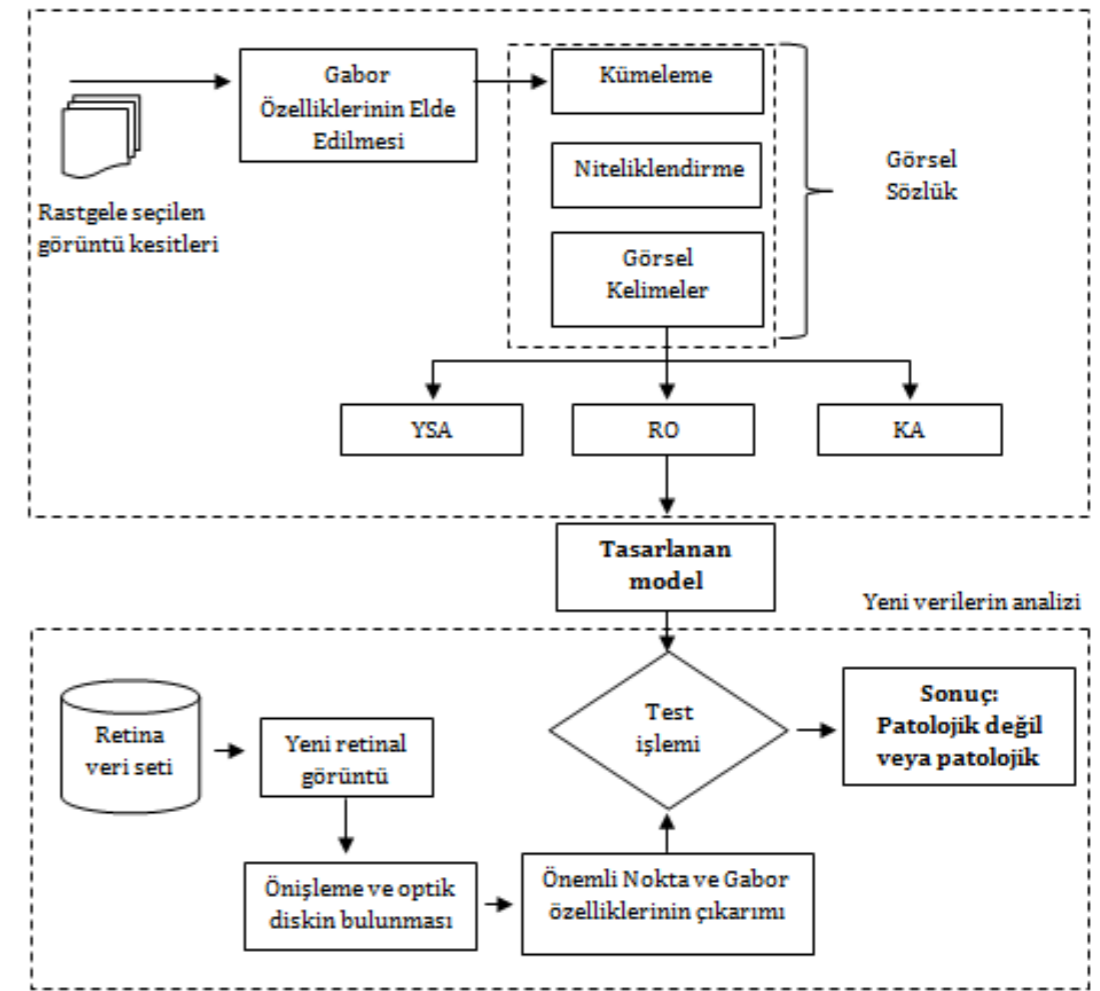
görüntüye dönüştürülmüştür.

6.1. Modelin İnşası ve Yeni Retinal Görüntülerin Analizi

6.1.1. Modelin İnşası

Öğrenme ve sonrasında yeni retinal görüntülerin analizi olarak tasarlanan sistemin iş akış diyagramı Şekil 1’de görülmektedir. Öğrenme süreci şöyledir: rastgele boyut ve koordinatlarda 75 pozitif ve 75 negatif örnekleri birkaç retina görüntüsünden manuel olarak elde edilmiştir.

Daha sonra eğitim ve test için kullanılacak olan Gabor özellikleri ve sonrasında görsel kelime kümesi oluşturulmuştur. Sonraki aşamada, görsel sözlüğün elde edilmesi için farklı yaklaşımlar olmakla beraber yaygın olarak kullanılan k-means kümeleme tekniği ile her bir görüntünün görsel kelimelerden en yakın olanına ataması gerçekleştirilmiştir. Bu işlemin ardından sınıflandırıcının eğitimi için görsel kelimeler girdi olarak sınıflandırıcıya verilmiştir.



Şekil 1. Sistemin iş akış diyagramı

Her bir sınıflandırıcının performansı Tablo 1’de gerçek ve gözlenen değerleri içeren ikili karşılaştırma matrisinde sunulmuştur. Veri setinin %60’ı eğitim için %40’ı test için kullanılmıştır. Bu matristeki satırlar gözlenen değerleri ve sütunlar gerçek değerleri göstermektedir. Bunun yanında, bu tabloda sırasıyla son 3 sütunda duyarlılık, seçicilik ve doğru sınıflandırma oranı değerleri de yer almaktadır. Bu tablodaki veriler dikkatlice incelendiğinde görüleceği üzere, RF + Görsel sözlük diğerlerine kıyasla en iyi sonucu verdiği için yeni retinaların analizinde bu sınıflandırıcı tercih edilmiştir. Böylece, yeni retinal görüntülerin analizi için gerekli olan karar destek sistemi tasarlanmıştır.

Tablo 1. Sınıflandırma sonuçları

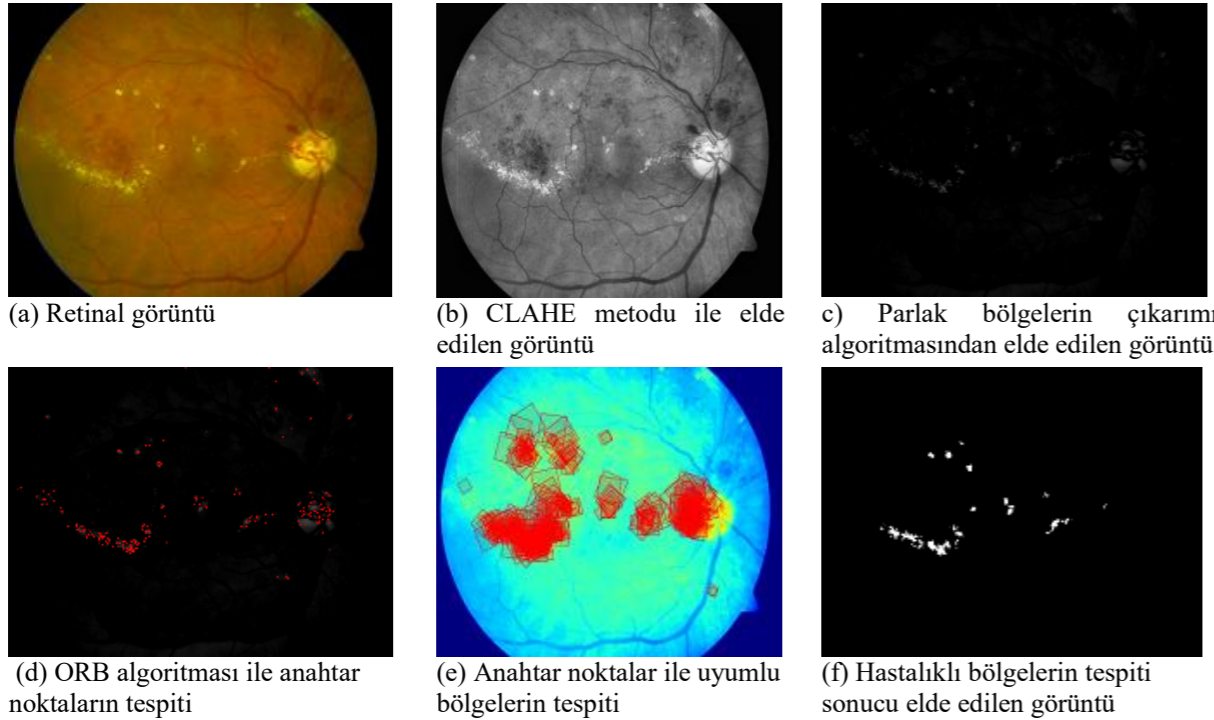
			Gerçek Değerler		Performans		
			Sert Eksuda Değil	Sert Eksuda	Sn	Sp	Acc
KA	Gözlenen Değerler	Sert Eksuda Değil	21	9	86.66	70.00	78.33
		Sert Eksuda	4	26			
YSA	Gözlenen Değerler	Sert Eksuda Değil	26	4	83.33	83.33	83.33
		Sert Eksuda	6	24			
RO	Gözlenen Değerler	Sert Eksuda Değil	28	2	86.66	93.33	90.0
		Sert Eksuda	4	26			

6.1.2. Yeni Retinal Görüntülerin Analizi

Sistemin başarısı rastgele seçilen hastalıklı retinal görüntüler üzerinde aşağıdaki iş akışının uygulanmasıyla test edilmiştir.

- Önileme ve optik disk bölgesinin tespiti ve bu bölgeye ait bilginin sisteme kaydedilmesi

- ORB algoritmasını kullanarak anahtar noktaların tespiti
- Önemli nokta etrafındaki bölgeyi temsil eden Gabor özelliklerinin elde edilmesi
- Bu özelliklerin Görsel Sözlük+RO modeline gönderilmesinin sonucu olarak üzerinde çalışılan bölgenin patolojik olup olmadığına karar verilmesi



Şekil 2. Yeni bir retinal görüntünün analizi aşamaları

Şekil 2’de yeni bir retinal görüntünün analizi sürecinde elde edilen görüntüler sunulmuştur. Anahtar nokta algoritmaları ile elde edilen anahtar noktalar kümesi içinde optik diskin bulunduğu bölgeye ait koordinatlar da vardır. Bu nedenle, bilgisayarlı görme açısından sert eksuda tanısının tespiti için optik disk bölgeleri de ister istemez doku analizi gibi işlemlere sokulmaktadır. Bunun nedeni, optik disk bölgesi ile sert eksuda bölgesi parlaklık

değerinin yaklaşık olarak aynı olmasıdır. Bu durum, otomatik bilgisayarlı tanı sistemlerinde hastalığın tespiti için istenmeyen bir durumdur ve bu nedenle bu iki bilgi aynı kategoride olmamalıdır. Diğer bir ifadeyle, sistemin modellenmesinde ve yeni retinaların analizinde kullanılmak üzere elde edilecek olan bölge ve tanımlama bilgileri listesinde optik diskin bulunduğu bölge yer almamalıdır. Bunun için görüntüdeki parlak bölgeleri ortaya çıkartan

algoritmanın uygulanmasıyla elde edilen görüntü üzerinde ORB algoritması ile anahtar noktalar tespit edilmiştir. Bu noktalar etrafındaki bölgelerden hangisinin optik disk bölgesi olduğu doku analizi metodu ile tespit edilmiştir. Sonrasında bu bölgeye ait koordinat bilgileri sisteme kaydedilmiştir. Böylece lezyonların tespitinde bu koordinat bilgileri etrafındaki anahtar noktaların işleme alınmaması sağlanmıştır.

Optik diskin tespitinden sonraki aşamada anahtar nokta etrafındaki bölgenin Gabor özellikleri elde edilmiştir. Görsel sözlükteki kelimelerden en yakın olanına dayalı olarak elde edilen kelime bilgisi RO sınıflandırıcısına girdi olarak verilerek bu bölgenin hastalıklı olup olmadığının tespiti yapılmıştır. Son aşama olarak hastalıklı bölgeler için Otsu eşikleme işlemini uygulayarak sonuç görüntü elde edilmiştir.

7. Sonuç

DR hastalığı insanoğlunun hayatını olumsuz yönde etkileyen önemli bir göz hastalığıdır. Bu hastalığın başlangıç evrelerinde görme sorunu ortaya çıkmaz ancak hastalık ilerledikçe geri dönüşü olmayan görme kayıpları meydana gelir. İşte bu nedenle erken teşhis ve tedavi bu hastalığı durdurabilmenin en önemli yoludur. Bu çalışmamızda görüntü tanıma için mükemmel bir metot olan görsel sözlük yaklaşımıyla DR hastalığının başlangıç evresinde ortaya çıkan sert eksuda lezyonlarının tespitini gerçekleştiren bir sistem tasarlanmıştır. Sistemin modellenmesi sürecinde farklı sınıflandırıcı algoritmalarının performansı analiz edilmiştir ve RO sınıflandırıcısının en iyi başarımı sunduğu gözlemlenmiştir. Bu aşamadan sonra yeni retinal görüntülerin analizinde bu sınıflandırıcıya dayalı model tercih edilmiştir.

Sonraki çalışmalarda, veri kümesini genişleterek daha kararlı sonuçlar elde edebilmeyi, farklı ayırt edici özellikler ile çalışmayı ve geliştirilen sistemin gerçek

zamanlı en iyi şekilde çalışması planlanmaktadır. Ayrıca, bu hastalığın erken evresinde ortaya çıkan hemoraji ve mikroanevrizma gibi lezyonların tespiti de hedefler arasındadır.

Teşekkür

Yazarlar, herkesin kullanımına açık olan DIARETDB1 veriseti için ilgililere teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

- [1] Mohamed, Q., Gillies, M.C. and Wong, T.Y., “Management of diabetic retinopathy: A systematic review”, *The Journal of the American Medical Association*, 298(8): 902-916 (2007).
- [2] Venkatesan, R., Chandakkar, P., Li, B., Li, H.K., “Classification of Diabetic Retinopathy Images Using Multi-Class Multiple-Instance Learning Based on Color Correlogram Features”, *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 1462-1465 (2012).
- [3] Kauppi, T., Kalesnykiene, V., Kamarainen, J.K., Lensu, L., Sorri, I., Raninen, A., Voutilainen, R., Pietila, J., Kalviainen, H., Uusitalo, H., “Diaretdb1 Diabetic Retinopathy Database and Evaluation Protocol”, *Proceedings of the British Machine Vision Conference*, University of Warwick, UK, (2007).
- [4] Chen, X., Bu, W., Wu, X., Dai, B., Teng, Y., “A novel method for automatic Hard Exudates detection in color retinal images”, *International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC)*, 3: 1175-1181, Xian, (2012).
- [5] Garcia, M., Valverde, C., Lopez, M.I., Poza, J., Hornero, R., “Comparison of logistic regression and neural network classifiers in the detection of hard exudates in retinal images”, *35th Annual International Conference of the IEEE on Engineering in Medicine and Biology Society*, 5891-5894, Osaka, (2013).
- [6] Kayal, D., Banerjee, S., “A new dynamic thresholding based technique for detection of hard exudates in digital retinal fundus image”, *International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN)*, 141-144, Noida, (2014).
- [7] Mishra, A.M., Singh, P.K., Chawla, K.S., “An information geometry based scheme for hard exudate detection in fundus images”, *India Conference (INDICON)*, 1-4, Hyderabad, (2011).
- [8] Ranamuka, N.G., Meegama, R.G.N., “Detection of hard exudates from diabetic retinopathy images using fuzzy logic”, *Image Processing, IET*, 7(2): 121-130 (2013).

- [9] Eadgahi, M.G.F., Pourreza, H., "Localization of hard exudates in retinal fundus image by mathematical morphology operations", **2nd International Conference on Computer and Knowledge Engineering (ICCKE)**, 185-189, Mashhad, (2012).
- [10] Tjandrasa, H., Putra, R.E., Wijaya, A.Y., Arieshanti, I., "Classification of non-proliferative diabetic retinopathy based on hard exudates using soft margin SVM", **IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)**, 376-380, Mindeb, (2013).
- [11] Sanchez, C.I., Hornero, R., Lopez, M.I., Aboy, M., Poza, J., Abasolo, D., "A novel automatic image processing algorithm for detection of hard exudates based on retinal image analysis", **Medical Engineering and Physics**, 30(3): 350-357 (2008).
- [12] Pereira, C., Goncalves, L., Ferreira, M., "Exudate segmentation in fundus images using an ant colony optimization approach", **Information Sciences**, 296, 14-24 (2015).
- [13] Garcia, M., Sanchez, C.I., Lopez, M.I., Abasolo, D., Hornero R., "Neural network based detection of hard exudates in retinal images", **Computer Methods and Programs Biomedicine**, 93(1): 9-19 (2009).
- [14] Stark, J.A., "Adaptive Image Contrast Enhancement Using Generalizations of Histogram Equalization," **IEEE Transactions on Image Processing**, 9(5): 889-894 (2000).
- [15] Lowe, D.G., "Distinctive image features from scale-invariant keypoints", **Int. Journal of Computer Vision (IJCV)**, 60(2): 91-110 (2004).
- [16] Bay, H., Ess, A., Tuytelaars, T., Gool, L.V., "Speeded-Up Robust Features (SURF)", **Computer Vision and Image Understanding**, 110(3): 346-359 (2008).
- [17] Rublee, E., Rabaud, V., Konolige, K., Bradski, G., "ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF", **IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)**, 2564-2571, Barcelona, (2011).
- [18] Ozuysal, M., Calonder, M., Lepetit, V., Fua, P., "Fast Keypoint Recognition Using Random Ferns", **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, 32(3): 448-461 (2010).
- [19] Hwang, S.K., Billingham, M., Whoi-Yul K., "Local Descriptor by Zernike Moments for Real-Time Keypoint Matching", **Congress on Image and Signal Processing 2**: 781-785, Sanya, China, (2008).
- [20] Xuelong, H., Yingcheng, T., Zhenghua, Z., "Video object matching based on SIFT algorithm", **International Conference on Neural Networks and Signal Processing**, 412-415, Nanjing, (2008).
- [21] Sergieh, H.M., Egyed-Zsigmond, E., Doller, M., Coquil, D., Pinon, J.-M., Kosch, H., "Improving SURF Image Matching Using Supervised Learning", **Eighth**

- International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems (SITIS)**, 230-237, Naples, (2012).
- [22] Zhao, W., Han, X., Wenhao, H., Feng, W., Kui, Y., "Real-time SIFT-based object recognition system", **IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA)**, 1361-1366, Takamatsu, (2013).
- [23] Fogel, I., Sagi, D., "Gabor filters as texture discriminator", **Biological Cybernetics**, 61(2): 103-113 (1989).
- [24] Lu, H., Wang, Z., Liu, X., "Facial Expression Recognition Using NKFDA Method With Gabor Features", **The Sixth World Congress on Intelligent Control and Automation**, 2: 9902-9906, Dalian, (2006).
- [25] Arivazhagan, S., Priyadharshini, R.A., Seedhanadevi, S., "Object recognition based on gabor wavelet features", **International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS)**, 340-344, Coimbatore, (2012).
- [26] Umesh, K. K., Suresha, "Web Image Retrieval Using Visual Dictionary", **International Journal on Web Service Computing (IJWSC)**, 3(3): 77-84 (2012).
- [27] Sert, M., Ergün, H., "Uzamsal Piramit Tabanlı Öznelik Kullanarak Video Sahne Sınıflandırma", **IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU 2014)**, 1946-1949 (2014).
- [28] Ertunç, H.M., Hoşöz, M., "Comparative analysis of an evaporative condenser using artificial neural network and adaptive neuro-fuzzy inference system", **International Journal of Refrigeration**, 31(8): 1426-1436 (2008).
- [29] Koca, H.K., "Kontrast tutucu maddeli meme MR'ı örneğinde yapay sinir ağları ile görüntü segmentasyonu", **Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, 2007.
- [30] Chien, C.F., Chen, L.F., "Data Mining to Improve Personnel Selection and Enhance Human Capital: A Case Study in High-Technology Industry", **Expert Systems with Applications**, 34(1): 280-290 (2008).
- [31] Breiman, L., "Random forests", **Mach Learn**, 45: 5-32 (2001).
- [32] Akar, Ö., Güngör, O., "Classification of multispectral images using Random Forest algorithm", **Journal of Geodesy and Geoinformation**, 1(2): 105-112 (2012).
- [33] Zhu, W., Zeng, N., Wang, N., "Sensitivity, specificity, accuracy, associated confidence interval and ROC analysis with practical SAS implementations", **In NESUG proceedings: Health Care and Life Sciences**, USA, (2010).

Retinal Görüntülerdeki Mikroanevrizmaların ve Hemorajilerin Tespiti

Kemal AKYOL¹, Baha ŞEN², Şafak BAYIR³

¹ Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük

² Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

³ Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

kemalakyol48@gmail.com, bsen@ybu.edu.tr, safakbayir@karabuk.edu.tr

Özet: Diyabetik Retinopati, şeker hastalığının sonucu ortaya çıkan ve körlüğe neden olan mikrovasküler bir komplikasyondur. Bu hastalığın erken teşhisi ve tedavisi, görme kaybını önemli derecede azaltabilir. Yetişkin insanlardaki körlüğün birinci nedeni olarak bu hastalık görülmektedir. Mikroanevrizma ve hemoraji lezyonları bu hastalığın başlangıç evresinde ortaya çıkan anormal bulgular arasındadır. Bu çalışmada, bu lezyonların otomatik olarak tespitini gerçekleştiren bir sistem tasarlanmıştır. Gabor filtresi, sınıflandırıcı ve karma değer algoritmalarının performansları analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Gabor filtresi ve sınıflandırıcı algoritması ile yapılan deneysel çalışmaların karma değer algoritmasına göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Hemoraji, Mikroanevrizma, Anahtar Nokta, Gabor Özellikleri, Görsel Sözlük, Sınıflandırma.

Identification of the Hemorrhages and Microaneurysms in Retinal Images

Abstract: Diabetic Retinopathy is a microvascular complication that occurs as a result of diabetes and causes blindness. Early diagnosis and treatment of this disease can reduce the vision loss significantly. This disease is considered as the primary cause of blindness in adult people. Microaneurysm and hemorrhage lesions are abnormal findings that emerge in the initial stages of this disease. In this study, a system was designed which performs the automatic detection of these lesions. The performances of the Gabor filter, classifier and hashing algorithms were analyzed. The results obtained reveal that the experimental studies carried out with Gabor filter and classifier algorithm are more successful than hashing algorithm.

Keywords: Hemorrhage, Microaneurysm, Keypoint, Gabor Features, Visual Dictionary, Classification.

1. Giriş

Retina, ışığa duyarlı hücreler ile sinir liflerini içeren ve görme olayını gerçekleştiren ağ tabakasıdır. Buradaki hastalıklar ve hasarlanmalar doğrudan görme yeteneğimizin kaybolmasına neden olur. Şeker hastalığı retinada anormalliklere neden olan ve iyi bilinen bir hastalıktır. Diyabetik Retinopati (DR), şeker hastalığının sonucu ortaya çıkan ve körlüğe neden olan

mikrovasküler bir komplikasyondur. DR'nin ilk aşamalarında bir belirti yoktur ancak zamanla bu anormallikler artar [1]. Bu hastalığın erken teşhisi ve tedavisi görme kaybını önemli derecede azaltabilir. Hemoraji ve mikroanevrizmalar, DR hastalığının erken evrelerinde ortaya çıkan ve DR'li retinal görüntülerde net bir şekilde belli olan lezyonlardır. Küçük yuvarlak koyu kırmızı bölgeler olarak gözlemlenebilen

mikroanevrizma, kan damarlarının zayıflamasının sonucu ortaya çıkan retinal kan damarlarının şişmesi veya açılmasıdır [2]. Hemoraji, retinal tabakada meydana gelen kanamadır ve farklı boyutlarda ve koyu kırmızı renk yoğunluğunda gözlemlenirler. Mikroanevrizma ve hemorajilerin otomatik tespiti hastalığın önlenmesinde optomolojistlere etkili bir şekilde yardımcı olur. Bu çalışmada, önleme, hemoraji ve mikroanevrizma olabilecek aday bölgelerin tespiti, bu bölgelere ait özellikler vektörünün elde edilmesi ve analizi aşamalarından oluşan bir sistem tasarlanmıştır. Deneysel çalışmalar herkese açık olan ve birçok çalışmada kullanılan DIARETDB1 [3] retinal görüntü seti üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın 2. bölümünde hemoraji ve mikroanevrizma lezyonlarının tespiti için yapılan çalışmalar incelenmiştir. 3. Bölümde önerilen yöntem detaylı bir şekilde ele alınmıştır. 4. bölümde geliştirilen uygulama ve deneysel sonuçlar sunulmuştur. Son bölümde ise sonuçlar ve ileride yapılacak çalışmalara yer verilmiştir.

2. İlgili Çalışmalar

[4]'de yazarlar aday bölgelerin çıkarımı için maksimum korelasyon katsayılı sonuç görüntüleri üzerinde eşik değeri uygulamışlardır. Ardından aday bölgelerin sayısını düşürmek için damar tespiti ve bölge büyütme algoritmalarını uygulamışlardır. Sonrasında bu bölgelerin lezyonlu olup olmadığına karar vermişlerdir. [5]'de yazarlar 102 görüntünün eğitimi ile elde ettikleri kurallar çerçevesinde mikroanevrizma aday bölgeleri yoğunluk ve boyut bilgilerini kullanarak sınıflandırmışlardır. [6 ve 7]'deki çalışmalarda "splat" özelliklerine dayalı olarak bu bölgelerin tespitini gerçekleştirmişlerdir. Görüntünün tamamı birçok splata bölünmüştür. Her bir "splat"ten görüntüye ait ayırt edici özellikler kümesi çıkartılmıştır. Bu özellikler kullanılarak sınıflandırıcının başarısı test edilmiştir. [8]'de 98 adet retinal görüntü

üzerinde koyu bölgelerin tespiti için optik disk, fovea ve retinal doku bilgilerini içeren retinal özellikler çıkartılmıştır. Sonrasında mikronevrizma ve hemorajilerin doğru bir şekilde segmentasyonu ve performansının değerlendirilmesi için sınıflandırma algoritmasını kullanmışlardır. [9]'da retinal görüntülerde hemoraji bölgelerinin tespiti için görüntü işleme tekniklerine dayalı dinamik eşikleme algoritmasını uygulamışlardır. Uyguladıkları algoritma ile hemoraji bölgelerinin renk ve büyüklük bilgilerini kullanarak bu bölgeleri tespit etmişlerdir. [10]'da önleme, ışık eşikleme, aday bölgelerin çıkarımı, özellik çıkarımı ve sınıflandırılması aşamalarını içeren renk özellikleri tabanlı hemoraji tespitini önermişlerdir. [11]'de yazarlar mikroanevrizmaların segmentasyonu için tophat morfolojik dönüşümünü ve sonrasında eşleştirme filtresini uygulayarak elde ettikleri görüntü üzerinde eşikleme işlemini uygulamışlar ve ikili görüntü elde etmişlerdir. Sonrasında bölgesel büyütme işlemini uygulamışlar ve elde ettikleri bölgelerin özellik bilgilerini inceleyerek mikronevrizma lezyonlarının tespitini gerçekleştirmişlerdir.

3. Yöntem

3.1. Önemli Noktalar

Sırasıyla [12-14]'de incelenen SIFT, ORB ve SURF gibi birçok anahtar nokta tespit algoritmaları vardır. Bu algoritmalar yardımı ile elde edilen anahtar noktalar görüntü ile ilgili önemli bilgileri elde etmemizi sağlar. [15-19] çalışmalarında olduğu gibi bu yaklaşıma dayalı olarak görüntü tanıma ve bulma üzerine çeşitli alanlarda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda anahtar noktalar etrafındaki bölgeler çeşitli desen tanıma ve eşleştirme algoritmaları ile analiz edilmiştir.

Anahtar noktaların etrafındaki karesel bölgeler için anahtar nokta tanımlayıcıları elde edilir. Bu tanımlayıcı bilgileri veri uzayını iyi bir şekilde örnekleyebilmelidir. Bu sayede, farklı yöntem ve teknikler

kullanılarak tasarlanacak sistemin başarısı yüksek olur. Çünkü görüntü işlemede işleme alınan bölgeyi temsil eden özellikler ya da öz nitelikler tasarlanacak olan bilgisayar destekli sistemlerin en önemli ögesidir.

3.2. İlgili Duyulan Bölgelerin Analizi

Bu çalışmada, ele alınan bölgenin sistemdeki bilgiler ile benzer özellikler gösterip göstermediğinin analizi yapılmıştır. İşleme alınan retinal görüntülerin farklılığı, analize alınan bölgelerdeki lezyonlu bölgelerin farklı desenlere sahip olması gibi nedenlerden ötürü görüntü eşleştirme gibi bir işlem yapılmamıştır. Anahtar noktaların tespitinden sonraki aşamada çeşitli yöntemler ile ilgilenilen bölge üzerinde benzer olan ve olmayan etiketleme yapılmıştır.

Bir görüntüden anlamlı bilgi elde etmenin çeşitli yolları vardır. Bunlardan bir tanesi de doku analizidir. Görüntüye ait dokusal özelliklerin kullanıldığı ve [20-23]'deki gibi yüz tanıma, görüntü tespiti gibi birçok çalışmada kullanılan Gabor öznitelikleri ile benzer dokuda olan bölgeler tespit edilmeye çalışılır. [24-27]'de sunulan çalışmalarda gibi daha çok görüntü kriptolama tekniklerinde kullanılan görüntüyü temsil eden eşsiz bilginin elde edilmesi anlamına gelen karma değer (hash value) algoritmasının bu tür çalışmalarda kullanılıp kullanılmayacağını test ettik. Algoritmanın basitçe çalışması şu şekildedir:

$$\text{Sonuç Bilgi} = H(\text{Orijinal bilgi})$$

Burada; H, karma değer algoritmasını ifade etmektedir ve her girdi için tek eşsiz bir sonuç verir.

Matematiksel modellere dayalı algoritmalar ile gerçekleştirilen sınıflandırma işlemi, eğitim ve test süreçlerinden oluşan ve makine öğrenmesi için gerekli ve önemli bir aşamadır ve analize alınan verinin hangi sınıfta olduğunun belirlenmesi için kullanılan yaygın bir tekniktir. Verilerin sınıflandırılması ve analizinde kullanılan

birçok sınıflandırıcı algoritması vardır. Bu çalışmamızda Rastgele Orman (RO) sınıflandırıcı algoritmasını kullandık. Breiman tarafından tanımlanan RO sınıflandırıcı algoritması [28] ile her bir düğümdeki rastgele seçilen değişkenler arasından en iyisi seçilir. En iyi bölünme parametresini dikkate alarak orijinal veri setinden alt veri setleri elde edilir. Verilerin sınıflandırılması işleminde çeşitli karar ağaçlarını kullanarak sınıflandırma başarısının artması hedeflenir. Örneğin, veri etsinin 2/3'ü eğitim için kalan 1/3'ü de test için kullanılarak sistemin başarısı gözlemlenir. Bu eğitim ve öğrenme süreci dönüşümlü olarak tüm alt veri setlerinde gerçekleştirilir [29].

SURF (Speeded Up Robust Features - SURF) algoritması ile anahtar noktaların tespiti ve sonrasında bu noktalar etrafındaki ilgi duyulan bölgelerin Gabor özelliklerinin işlenmesi üzerine kurguladığımız bu çalışmada optik disk ve makula bölgelerinde de anahtar noktaların tespit edildiğini deneysel çalışmalarda gözlemledik. Bunun sonucu olarak, bilgisayarlı görme açısından hemoraji ve mikroanevrizma bölgelerinin tespiti için optik disk ve makula bölgeleri de ister istemez doku analizi gibi işlemlere alınmaktadır. Bu durum, otomatik bilgisayarlı tanı sistemlerinde istenmeyen bir durumdur.

Optik disk bölgesinin tespiti lezyonlu bölgelerin tespiti çalışmalarında önemli bir aşamadır. Bu bölge genel retina görüntüsüne nazaran parlak dairesel yapıdadır. Ancak renk ve ortam gibi nedenlerden ötürü retinal görüntülerdeki bu bölgenin renk yoğunluğu biraz farklı olabilir. Makula bölgesinde kan damarları bulunmaz ve koyu bir renk yapısındadır. Retinanın merkezinde bulunur ve çemberimsi bir yapısı vardır. Hemoraji ve mikroanevrizma gibi bölgelerin tespitinde bu bölgenin yerinin tespit edilmesi daha doğru sonuçlar elde etmemizi sağlayacaktır. Anahtar noktalarının çıkarımında retinal görüntüdeki damar yapıları üzerindeki noktaların elenmesi için damar yapısının

çıkartılması gerekir.

3.3. Performans Değerlendirme

Ele alınan bölgenin patolojik olup olmadığı çeşitli yöntem ve tekniklerle analiz edilir. Yani hastalık var ya da yok şeklinde iki sınıfa ayrılması amaçlanır. Yapılan çalışmanın başarısını istatistiksel anlamda değerlendirmek için şu değerler kullanılır:

- DP, gerçek pozitif olan bölgelerin pozitif olarak bulunması,
- DN, gerçek negatif olan bölgelerin negatif olarak bulunması,
- YP, gerçek negatif olan bölgelerin pozitif olarak bulunması,
- YN, gerçek pozitif olan bölgelerin negatif olarak bulunması.

Hastalık vardır ya da yoktur tespiti veri setindeki tüm öğeler için yapılır. Bu değerlendirmelerin sonucunda “Duyarlılık” (Sensitivity - Sn), “Seçicilik” (Specificity - Sp) ve “Doğruluk” (Accuracy - Acc) değerleri ile sistemin performansı kontrol edilir. Eşitlik 1’deki “Duyarlılık”, toplam hasta olan bölgelerin içinde gerçek doğru bulunan bölge sayısının oranıdır. Eşitlik 2’deki “Seçicilik”, toplam hasta olmayan bölgelerin içinde gerçek doğru bulunan hasta olmayan bölgelerin sayısının oranıdır. Eşitlik 3’deki “Doğruluk” analizdeki doğru sonuçların oranıdır [30].

$$Sn = DP / (DP + YN) \quad (1)$$

$$Sp = DN / (DN + YP) \quad (2)$$

$$Acc = (DP + DN) / (DP + YP + DN + YN) \quad (3)$$

4. Geliştirilen Uygulama ve Deneysel

Sonuçlar

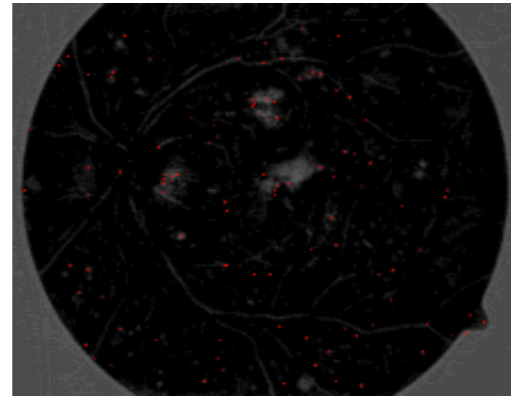
4.1. Önışleme

Çalışmamızı her biri 1500×1152 boyutunda renkli görüntülerin olduğu ve tüm araştırmacıların kullanımına açık DIARETDB1 veri seti üzerinde test ettik. RGB renk uzayındaki bir görüntüden bilgi çıkarımında ortamdaki ışık yoğunluğu değişiklikleri zorluklara neden olur.

Lezyonlu bölgelerin tespitinde performansı arttırmak ve görüntünün kalitesini arttırmak için görüntü işlemede etkinliğini kanıtlamış olan ve bir çok çalışmada kullanılan Kontrast Sınırlamalı Adaptif Histogram Eşitleme (CLAHE) [31] metoduyla elde ettiğimiz görüntüler üzerinde çalıştık.

4.2. Geliştirilen Uygulama

Hemoraji ve mikroanevrizma bölgelerinin diğer renk dağılımlarına göre koyu renk yapısında olması nedeniyle CLAHE metodu ile elde edilen görüntüye ters çevirme (invert) işlemi uygulanmıştır. Bu görüntü üzerinde parlak bölgelerin çıkarımı algoritması uygulanarak elde edilen görüntü üzerinde SURF algoritması ile anahtar noktaların tespiti gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



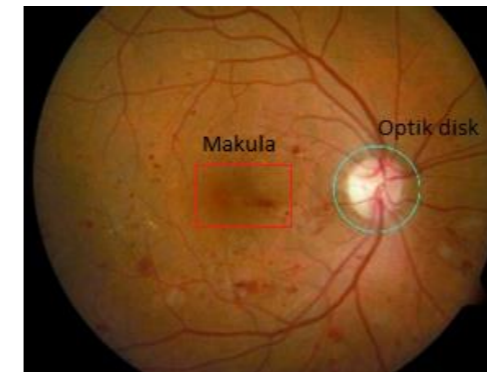
Şekil 1. Anahtar noktaların tespiti

Yeni retinal görüntülerin analizine geçmeden önce sınıflandırıcının eğitilmesi için şu işlemler gerçekleştirilmiştir: Rastgele boyut ve koordinatlarda 30 adet pozitif ve 30 adet negatif örnek görüntüsü bir kaç retina görüntüsünden manuel olarak elde edilmiştir. Bu görüntülerden Gabor öznitelikleri vektörü çıkarılmıştır. Sonrasında sınıflandırıcının eğitimi ve testi için bu vektör girdi olarak sınıflandırıcıya verilerek sınıflandırıcının başarısı gözlemlenmiştir. Rastgele seçilen hastalıklı retinal görüntüler üzerinde aşağıdaki iş akışı uygulanılarak bu algoritmaların başarısı test edilmiştir.

• Önışleme, optik disk ve makula bölgesinin tespiti ve bu bölgelere ait bilgilerin sisteme kaydedilmesi

- SURF algoritmasını kullanarak anahtar noktaların tespiti
- Önemli nokta etrafındaki bölgenin analiz edilerek patolojik olup olmadığına karar verilmesi

Şekil 1’de görüldüğü üzere parlak bölgelerin anahtar noktalarının tespitinde makula ve optik disk bölgesi de işleme alınmaktadır. Yeni retinal görüntülerin analizinde bu bölgelerin işleme alınmaması için bu bölgelere ait bilgilerin sisteme kaydedilmesi gerekmektedir. Bunun için ters çevrilmemiş görüntüdeki parlak bölgeleri ortaya çıkartan algoritmanın uygulanmasıyla elde edilen görüntü üzerindeki anahtar noktalar etrafındaki bölgelerden hangisinin optik disk bölgesi olduğu doku analizi metodu ile tespit edilmiştir.



a) Optik disk ve makulanın konumu



b) Retinal görüntüden damar çıkarımı
Şekil 2. Retinal görüntü üzerinde yapılan işlemler

Makula bölgesinin tespiti için tersi alınan retina görüntüsündeki parlak bölgelerin çıkarımı yapıldıktan sonra Otsu eşikleme işleminin uygulanmasıyla elde edilen ikili

görüntü üzerinde bölgelerin etiketlenmesi metodu uygulanmıştır. Bu aşamadan sonra elde edilen bölgeler içinde optik diske en yakın ve belirli bir büyüklük sınırları içinde olan bölgenin makula bölgesi olduğuna karar veren prosedür yürütülmüştür. Sonrasında, örneğin Şekil 2 (a)’da görüldüğü üzere optik disk ve makula bölgesine ait koordinat bilgileri sisteme kaydedilmiştir. Bu aşamaların tamamlanmasının ardından optik disk ve makula bölgesi dışındaki anahtar noktalar etrafındaki bölgelerin yukarıda bahsi geçen metotlar ile analizi yapılmıştır. Optik disk ve makula bölgesinin tespiti sonucunda işleme alınan anahtar nokta sayısı Tablo 1’de sunulmuştur. Ayrıca, retinal görüntünün damar yapısını elde etmek için temel görüntü işleme adımları ve çeşitli morfolojik işlemler uygulanmıştır ve Şekil 2(b)’deki gibi bir görüntü elde edilmiştir.

Tablo 1. Anahtar nokta tespiti

	*1	*2	*3
Retinal görüntü-1	653	397	256
Retinal görüntü-2	609	390	219
Retinal görüntü-3	286	212	74

*1: Toplam anahtar nokta sayısı

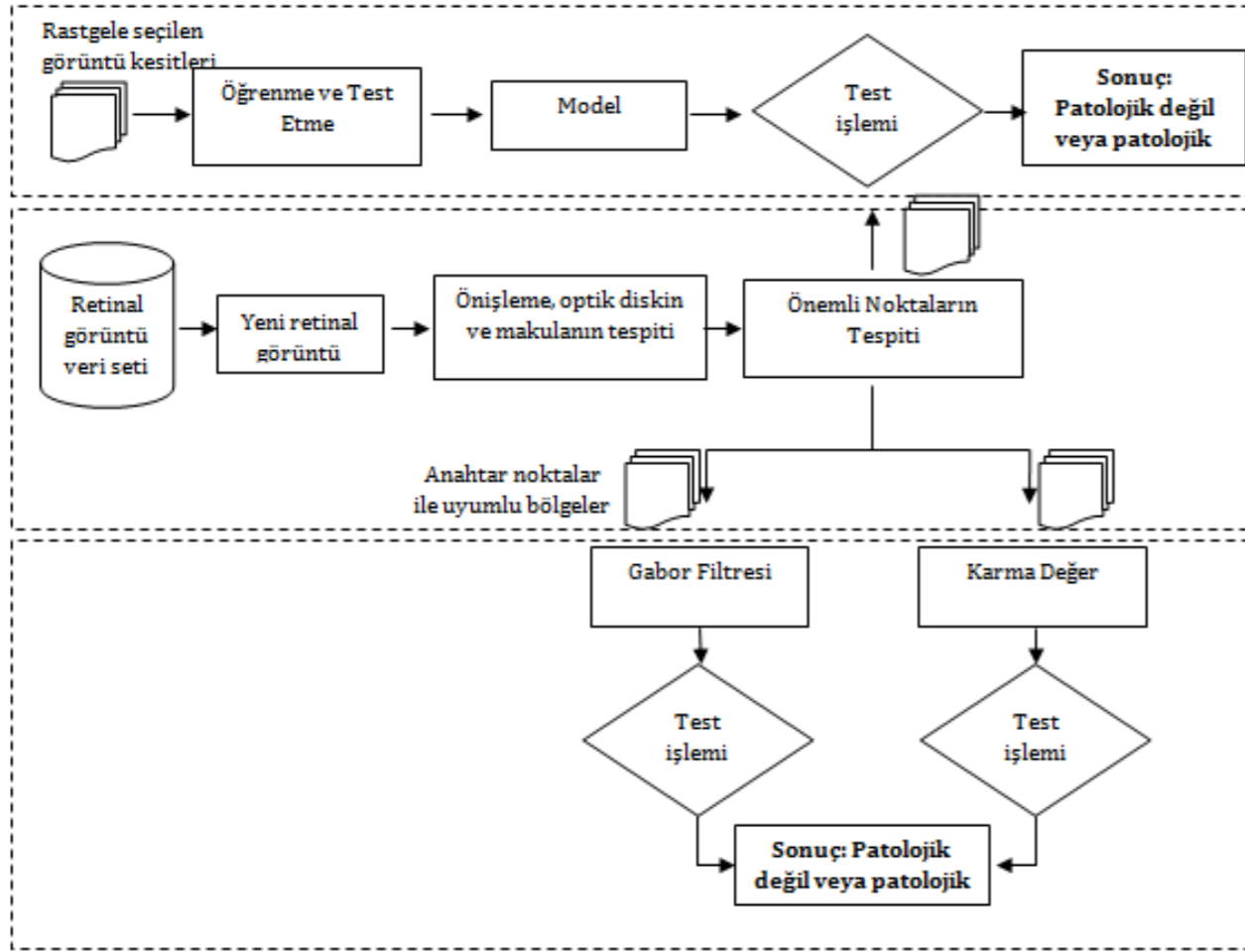
*2: İşleme alınan anahtar nokta sayısı

*3: İşleme alınmayan anahtar nokta sayısı

Sistemde kayıtlı olan lezyonlu ve normal bölgelerin olduğu görüntü örneklerini içeren bir veri setindeki bilgiler ile anahtar nokta algoritması ile elde edilen aday bölgelerin bilgileri karşılaştırılarak bu bölgelerin analizi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem Gabor ve karma değer algoritmaları ile yürütülmüştür. Aday bölgenin doku bilgisi örneklem kümesindeki hangi veriye daha yakın bir değer içeriyorsa etiketleme olarak o bölgenin bilgisi atanmıştır. Ayrıca, öğrenme ve test etme aşamalarından oluşan RO sınıflandırıcı algoritması ile bu bölgeler sınıflandırılmıştır. Hemoraji ve mikroanevrizma lezyonlarının büyüklük olarak birbirinden gözle görülür derecede ayrımı yapılabilmektedir.

Geliştirilen sistemde bu ayırım, bölgenin alan bilgisi ve doku bilgisi dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Tüm bu aşamaları içeren

iş akış diyagramı Şekil 3’de görüldüğü gibidir.



Şekil 3. Geliştirilen uygulamanın iş akış diyagramı

Analize alınan bölgeler için gerçekleştirdiğimiz algoritmanın başarısı Tablo 1’de gerçek ve gözlenen değerleri içeren ikili karşılaştırma matrisinde sunulmuştur. Bu matris 2x2 kare matris yapısındadır. Buradaki satırlar gözlenen değerleri ve sütunlar gerçek değerleri göstermektedir. Bunun yanında,

Tablo 2’de duyarlılık, seçicilik ve doğru sınıflandırma oranı değerleri de sunulmuştur. Tablo 1 ve 2’deki veriler dikkatlice incelendiğinde görüleceği üzere, RO sınıflandırıcı algoritması ve Gabor filtresi ile karma değer algoritmasına göre oldukça yüksek başarılar elde edilmiştir.

Tablo 1. Sınıflandırma sonuçları (ikili karşılaştırma matrisi)

			Retinal görüntü-1		Retinal görüntü-2		Retinal görüntü-3	
			Gerçek Değerler		Gerçek Değerler		Gerçek Değerler	
			0	1	0	1	0	1
Gabor Filtresi	Gözlenen Değerler	0	47	13	14	1	34	11
		1	30	307	9	366	15	152
Karma Değer	Gözlenen Değerler	0	43	17	9	6	25	20
		1	44	293	83	292	32	135
Sınıflandırma	Gözlenen Değerler	0	50	10	11	4	36	9
		1	10	327	10	365	13	154

Tablo 2. Sınıflandırma sonuçları (performans değerlendirme)

	Retinal görüntü-1			Retinal görüntü-2			Retinal görüntü-3		
	Sn	Sp	Acc	Sn	Sp	Acc	Sn	Sp	Acc
Gabor Filtresi	78,33	91,01	89,17	93,33	97,60	97,44	75,56	91,02	87,74
Karma Değer	71,66	86,94	84,64	60	77,87	77,18	55,55	80,84	75,47
Sınıflandırma	83,33	95,95	93,49	73,33	97,33	96,41	80	92,22	89,62

5. Sonuç

DR hastalığı insanın hayatını olumsuz yönde etkileyen önemli bir göz hastalığıdır. Bu hastalığın ilerleyen evrelerinde geri dönüşü olmayan görme kayıpları meydana gelir. İşte bu nedenle erken teşhis ve tedavi bu hastalığı durdurabilmenin en önemli yoludur. DR’li bir retina kan damarlarındaki zayıflıklardan ötürü zarar görür. Mikroanevrizma ve hemorajiler DR’nin varlığının ilk belirtilerindedir. Bu bölgelerin tespiti DR’nin erken tanısında oldukça büyük öneme sahiptir. Mikroanevrizma ve hemorajilerin renk ve yoğunluk bilgileri kan damarlarına benzerdir ve gözle görülebilen çok küçük ve biraz bulanık bölgelerdir.

Bu çalışmada, Gabor filtresi, karma değer ve sınıflandırma yaklaşımlarıyla DR hastalığının başlangıç evresinde ortaya çıkan mikroanevrizma ve hemoraji lezyonlarının tespitini gerçekleştiren bir sistem tasarlanmıştır ve algoritmaların başarısı sunulmuştur.

Sonraki çalışmalarda, veri kümesinin genişletilerek daha kararlı sonuçlar elde edilmesi ve sistemin gerçek zamanlı en iyi şekilde çalışması planlanmaktadır.

Teşekkür

Yazarlar, herkesin kullanımına açık olan DIARETDB1 veri seti için ilgililere teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

- [1] Prentasac, P., Loncaric, S., “Weighted ensemble based automatic detection of exudates in fundus photographs”, **36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society**, 138-141, Chicago, (2014).
- [2] Mane, V.M., Jadhav, D.V., “Progress Towards Automated Early Stage Detection of Diabetic

Retinopathy: Image Analysis Systems and Potential”, **Journal of Medical and Biological Engineering**, 34(6): 520-527 (2014).

[3] Kauppi, T., Kalesnykiene, V., Kamarainen, J.K., Lensu, L., Sorri, I., Raninen, A., Voutilainen, R., Pietila, J., Kalviainen, H., Uusitalo, H., “Diaretdb1 Diabetic Retinopathy Database and Evaluation Protocol”, **Proceedings of the British Machine Vision Conference**, University of Warwick, UK, (2007).

[4] Zhang, B., Wu, X., You, J., Li, Q. and Karray, F., “Detection of microaneurysms using multi-scale correlation coefficients”, **Pattern Recognition**, 43(6): 2237-2248 (2010).

[5] Hipwell, J.H., Strachan, F., Olson, J.A., McHardy, K.C., Sharp, P.F. and Forrester, J.V., “Automated detection of microaneurysms in digital red-free photographs: a diabetic retinopathy screening tool”, **Diabet Med**, 17(8): 588-594 (2000).

[6] Tang, L., Niemeijer, M., Abramoff, M.D., “Splat feature classification: Detection of the presence of large retinal hemorrhages”, **IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro**, 681-684, Chicago, (2011).

[7] Athira, R.V., Ferlin Deva Shahila, D., “Detection of Retinal Hemorrhage Using Splat Feature Classification Technique”, **Int. Journal of Engineering Research and Applications**, 4(1): 327-330, (2014).

[8] Saleh, M.D. and Eswaran, C., “An automated decision-support system for non-proliferative diabetic retinopathy disease based on MAs and HAS detection”, **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, 108(1): 186-196 (2012).

[9] Sharma, A., Dutta, M.K., Singh, A., Parthasarathi, M., Travieso, C.M., “Dynamic thresholding technique for detection of hemorrhages in retinal images”, **Seventh International Conference on Contemporary Computing**, 113-116, Noida, (2014).

[10] Saleem, M., Usman Akram, M., “Detection of hemorrhages for diagnosis of malarial retinopathy”, **Cairo International Biomedical Engineering Conference**, 141-144, Giza, (2014).

[11] Spencer, T., Olson, J.A., McHardy, K.C., Sharp, P.F. and Forrester, J.V., “An image-processing strategy for the segmentation and quantification of microaneurysms in fluorescein angiograms of the

ocular fundus”, **Computers and Biomedical Research**, 29(4): 284-302 (1996).

[12]Lowe, D.G., “Distinctive image features from scale-invariant keypoints”, **Int. Journal of Computer Vision**, 60(2): 91-110 (2004).

[13]Bay, H., Ess, A., Tuytelaars, T., Gool, L.V., “Speeded-Up Robust Features (SURF)”, **Computer Vision and Image Understanding**, 110(3):346-359 (2008).

[14]Rublee, E., Rabaud, V., Konolige, K., Bradski, G., “ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF”, **IEEE International Conference on Computer Vision**, 2564-2571, Barcelona, (2011).

[15]Ozuysal, M., Calonder, M., Lepetit, V., Fua, P., “Fast Keypoint Recognition Using Random Ferns”, **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, 32(3): 448-461, (2009).

[16]Hwang, S.K., Billingham, M., Whoi-Yul K., “Local Descriptor by Zernike Moments for Real-Time Keypoint Matching”, **Congress on Image and Signal Processing**, 2: 781-785, Sanya, China, (2008).

[17]Xuelong, H., Yingcheng, T., Zhenghua, Z., “Video object matching based on SIFT algorithm”, **International Conference on Neural Networks and Signal Processing**, 412-415, Nanjing, (2008).

[18]Sergieh, H.M., Egyed-Zsigmond, E., Doller, M., Coquil, D., Pinon, J.M., Kosch, H., “Improving SURF Image Matching Using Supervised Learning”, **Eighth International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems**, 230-237, Naples, (2012).

[19]Zhao, W., Han, X., Wenhao, H., Feng, W., Kui, Y., “Real-time SIFT-based object recognition system”, **IEEE International Conference on Mechatronics and Automation**, 1361-1366, Takamatsu, (2013).

[20]Dongliang, Y., Tingquan, D., Chengdong, Y., Jilong, B., “Interactive graph cut method based on improved Gabor features for image segmentation”, **2nd International Conference on Intelligent Control and Information Processing**, 267-270, Harbin, (2011).

[21]Zehang, S., Bebis, G., Miller, R., “Improving the performance of on-road vehicle detection by

combining Gabor and wavelet features”, **The IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Systems**, 130-135 (2002).

[22]Peng, Y., Shiguang, S., Wen, G., Li, S.Z., Dong, Z., “Face recognition using Ada-Boosted Gabor features”, **Sixth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition**, 356-361 (2004).

[23]Chengjun, L., Wechsler, H., “Independent component analysis of Gabor features for face recognition”, **IEEE Transactions on Neural Networks**, 14(4): 919-928 (2003).

[24]Mishra, M., Pandit, S., “Image encryption technique based on chaotic system and hash function”, **International Conference on Computer Communication and Systems**, 63-67, Chennai, (2014).

[25]Fuhao, Z., Yunpeng, C., Jingkuan, S., Ke, Z., Yang, Y., Sebe, N., “Compact Image Fingerprint Via Multiple Kernel Hashing”, **IEEE Transactions on Multimedia**, 17(7): 1006-1018 (2015).

[26]Xudong, L., Wang, Z.J., “Shape context based image hashing using local feature points”, **18th IEEE International Conference on Image Processing**, 2541-2544, Brussels, (2011).

[27]Yang, O., Kyung, H.R., “A key-dependent secure image hashing scheme by using Radon transform”, **International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems**, 595-598, Kanazawa, (2009).

[28]Breiman L., “Random forests”, **Mach Learn**, 45: 5-32 (2001).

[29]Akar, Ö., Güngör, O., “Classification of multispectral images using Random Forest algorithm”, **Journal of Geodesy and Geoinformation**, 1(2): 105-112 (2012).

[30]Zhu, W., Zeng, N., Wang, N., “Sensitivity, specificity, accuracy, associated confidence interval and ROC analysis with practical SAS implementations”, **In NESUG proceedings: Health Care and Life Sciences**, USA, (2010).

[31]J.A., Stark, “Adaptive Image Contrast Enhancement Using Generalizations of Histogram Equalization”, **IEEE Transactions on Image Processing**, 9(5): 889-894 (2000).

Türkiye’deki Üniversitelerin Radyo ve Televizyon Yayıncılığı Yapmasının Hukuki Boyutu ve Alternatif Bir Platform Olarak İnternet

Uzm. Yiğit Açık¹, Öğr. Gör. Levent Uslu², Prof. Dr. Fazıl Apaydın

¹ Ege Üniversitesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

² Ege Üniversitesi, Devlet Türk Musikisi Konservatuarı, İzmir

³ Ege Üniversitesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

yigit.acik@ege.edu.tr, levent.uslu@ege.edu.tr, fazil.apaydin@ege.edu.tr

Özet: Türkiye’de üniversitelerin radyo ve televizyon yayıncılığı yapma konusundaki talepleri kurulan her yeni üniversite ile birlikte giderek artmaktadır. 1990’ların başında kurulmaya başlayan özel radyo ve televizyon kanalları nedeniyle yeni bir hukuksal düzenlemeye ihtiyaç duyulmuştur. 1994 yılında “3984 sayılı Radyo ve Televizyon Kuruluş ve Yayınlarını Hakkında Kanun”la özel radyo ve televizyon kanalları hukuki bir statüye kavuşmuşlardır. Ne var ki bu kanunun kabul edildiği tarihte yayın yapmakta olan üniversitelere ait radyo istasyonları kanun yapıcılar tarafından göz ardı edilmiştir. Özellikle üniversitelerden ve toplumun çeşitli katmanlarından gelen talepler doğrultusunda bünyesinde radyo ve televizyon bölümü bulunan üniversitelerin yerel ölçekte yayın yapmasının önü 2002 yılında açılmıştır. Buna dayanarak RTÜK’ten yayın için frekans talebinde bulunan üniversitelerin sayısı artmıştır. Özel sektörün de bu alana yoğun ilgisinin bulunması yeni bir düzenlemeyi zorunlu kılmıştır. Bu bildiriye üniversitelerin radyo ve televizyon yayıncılığı alanında kendilerine verilen hakların neler olduğu belirtildikten sonra internetin alternatif bir yayın mecrası olarak kullanımı üzerinde durulacaktır.

Anahtar Sözcükler: üniversitelerin radyo televizyon yayıncılığı, frekans planlaması

The Legal Dimension of Radio and Television Broadcasting by Universities in Turkey and the Internet as an Alternative Platform

Abstract: Demands by universities for radio and television broadcasting in Turkey increase continuously with every newly established university. As a result of the establishment of private radio and television channels at the beginning of 1990’s, preparing a new legal regulation became necessary. In 1994, private radio and television channels obtained a legal status with the Law No. 3984 on the Establishment of Radio and Television Enterprises and their Broadcasts. However, the university radio stations that were broadcasting at the time the law was accepted were overlooked by the lawmakers. Especially in line with the demands from universities and different social communities, in 2002, it became easier for universities with radio and television departments to make local broadcasts. Based on this, the number of universities demanding frequency for broadcasting from RTÜK (The Radio and Television Supreme Council, Turkey) increased. The great interest of the private sector in this field made it mandatory to prepare a new regulation. In this abstract, after providing information on the rights granted to universities in the area of radio and television broadcasting, the use of Internet as an alternative broadcasting media will be elaborated.

Keywords: Radio and television broadcasting by universities, frequency planning.



1. Giriş

Ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmeler insan ihtiyaçlarının sürekli değişmesine neden olmakta, bilgi ise sürekli değişen bu ihtiyaçlar arasında ön plana çıkmaktadır. Bilgiye duyulan ihtiyaç da bilgi aktarımı (alışverişi) yoluyla giderilir. Kısaca ileti alışverişi olarak tanımlanabilen iletişimin temel fonksiyonu insanlar arasında bilginin, haberin, düşüncenin aktarımını sağlamaktır. İletişimin sağlanabilmesi için iletinin aktarımını, yayımını ve dağıtımını gerçekleştirebilecek iletişim tekniklerinin ve araçlarının kullanımı gerekmektedir. [1] Bu nedenle insanlık tarih boyunca iletişim araçlarının geliştirilmesi için büyük çaba harcamıştır. Tarihin ilk dönemlerinden başlayarak günümüze kadar gelen ve halâ devam eden bu süreç, haberin yanı sıra bilginin, kültürün topluma yayılması ve dağıtılması işlevini yerine getiren modern kitle iletişim araçlarının her ülkede kurumsallaşmasına yol açmıştır. Toplumun öğrenme ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak, bilgi yetersizliğinin ortadan kaldırılmasını, kültürün ve haberin üretilmesi, yayım ve dağıtılmasını sağlayacak faaliyetlerde bulunmak vb. hizmetleri üretmek gazetelerin, radyo ve televizyon kuruluşlarının üretim konularını oluşturmaktadır.

Günümüzde devlet, güvenlik, sağlık, eğitim ve ulaşım gibi iletişim alanında da ihtiyaç duyulan faaliyetlerin sürdürülebilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılmasından sorumludur. Bu amaçla kitle iletişim kuruluşlarına sahip olmanın ve bu kuruluşların faaliyette bulunmasının genel koşullarını, hak ve sorumluluklarını belirler.

2. Türkiye’de Radyo ve Televizyon Yayıncılığının Başlaması

Dünyada radyo yayıncılığının başlamasından yalnızca altı yıl sonra Türkiye’de radyo yayınlarına başlanmıştır. İstanbul Radyosu

1927, Ankara Radyosu 1928 yılında kurulmuş bu radyoların yönetimi yabancılarla ortak olarak kurulan “*Telsiz Telefon Türk Anonim Şirketi*” (TTTAŞ) adına özel bir şirkete 10 yıl süre ile verilmiştir. Kısa bir süre içinde radyonun toplum üzerindeki etkisi ve gücü anlaşılmış, radyo yayınlarının doğrudan devlet elinde olması görüşü ortaya atılmıştır. Bu görüş doğrultusunda 1936’da TTTAŞ’ın süresi biten sözleşmesi yenilenmeyerek bu görev “*Posta, Telgraf ve Telefon İdaresi*”ne verilmiştir.[2] Türkiye’deki televizyon yayınları ilk kez 9 Temmuz 1952 günü İstanbul Teknik Üniversitesi’nde 1.banttan 100 watt güçle başlamıştır.

Radyo ve televizyon yayınlarıyla ilgili çeşitli hükümler ilk kez 1961 Anayasası’nda yer almıştır. Anayasası’nın 121. Maddesine dayanılarak 24.12.1963’te 359 sayılı Türkiye Radyo Televizyon Kurumu Kanunu kabul edilmiş, böylece Türkiye’deki radyo ve televizyon yayınları özerk bir iktisadi kamu kuruluşu olan TRT’nin sorumluluğuna verilmiştir. Bu kanunla İTÜ’den yapılan yayın durdurulmuş tek yayıncı kuruluş olarak TRT faaliyetlerine başlamıştır. Böylece Türkiye’de yeni bir dönem başlamıştır. 12 Mart 1971’de Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından dönemin hükümete verilen muhtıradan 20 Eylül 1971 tarih ve 1488 sayılı yasa ile hem anayasada hem de TRT yasasında değişiklik yapılarak TRT’nin özerkliği kaldırılmıştır. [3] 1982 anayasasının kabulünden sonra 2954 sayılı kanunla birlikte daha sıkı bir biçimde kontrol altına alınmıştır.

3. Üniversitelere Yayın Hakkı Verilmesi

1990 öncesi dönemde Türkiye’nin pek çok yerinde liselerin amatör radyo yayınlarına rastlamak mümkündür. Bunlardan birisi de 1968 yılında deneme yayınlarına başlamış olan Ayvalık Lisesi Radyosu’dur. 41 metre kısa dalga üzerinden günün belirli saatlerinde yayın yapan radyo, hafta içi her gün saat 17:00’de yayınlanan ve o gün okula gelmeyen öğrencilerin isimlerinin okunduğu

program nedeniyle öğrenci velileri tarafından dikkatle takip edilmiştir.[4]

2954 sayılı kanunun 4/e maddesine istinaden EÜTF’de 1984 yılında kapalı devre televizyon sistemi kurulmuştur.[5] Kurulan bu sistem üzerinden Ege Üniversitesi Odyovizüel Merkezi ile bağlantılı olarak kadın hastalıkları ve doğum klinikleri, bazı amfiler, poliklinikler, mikroskopi salonu ve Ege Üniversitesi Bilgisayar Uygulama ve Araştırma Merkezi içinde eğitim yayınlarına başlanmıştır. Ancak kapalı devre ve eğitim amaçlı olmasına karşın Kapalı Devre Televizyon Yayınları Yönetmeliği’nin 9. Maddesi gereğince Radyo Televizyon Yüksek Kurulu’na kapalı devre televizyon sisteminin üç aylık yayın akışının sunulması zorunlu kılınmıştır.[6]

1990’lı yıllara gelindiğinde radyo ve televizyon yayıncılığında önemli değişimler yaşandığı görülmektedir. Önce özel radyoların ve hemen ardından özel televizyon kanallarının kurulması önemli bir kırılma noktasıdır. Değişen toplumsal dinamiklere koşut olarak TRT tekelinin demokrasiyi ve halkın haber alma özgürlüğünü sınırlandırdığını, çoğulcu bir toplum için çok sesliliğin gerekli olduğunu vurgulayarak kendilerine yaşam alanı bulan özel radyolar halkın da desteğini alarak yayıncılık alanında yeni bir düzenlemenin yapılmasında etkili olmuştur.[7] Bu sebeplerden ötürü 13.04.1994 tarihinde kabul edilen 3984 sayılı Radyo ve Televizyon Kuruluş ve Yayınları Hakkında Kanun ile özel radyo ve televizyon kanallarının hukuki olarak denetlenebilmesi sağlamıştır.

Resmi Gazete’nin 11 Temmuz 1992 tarih ve 21281 sayılı nüshasında yayımlanarak yürürlüğe giren 3837 sayılı kanunla¹ basın-

¹ Yüksek Öğretim Kurumları Teşkilatı Hakkında 41 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin değiştirilerek Kabulüne Dair 2809 Sayılı Kanun İle 78 ve 190 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (Kanun No: 3837)

yayın yüksekokulları iletişim fakültesine dönüştürülmüştür.[8] Sektörün ihtiyaç duyduğu yetişmiş insan gücünün karşılanması amacıyla daha da önem kazanan iletişim fakülteleri, radyo ve televizyon yayını yapma hakkının kendilerine de tanınması için devletten talepte bulunmuşlardır. Ancak 3984 sayılı kanun, 1994 yılında kabul edildiği şekliyle üniversitelerin bu alanda yayın yapmasına ilişkin herhangi bir hüküm içermediğinden dolayı oluşan kamuoyu baskısı neticesinde 7.6.2001 tarihinde kabul edilen 4676 sayılı kanunla² 3984 sayılı kanunun 24. maddesi değiştirilerek radyo-televizyon bölümleri bulunan iletişim fakültelerine ücretsiz olarak yerel bazda frekans ve kanal tahsis edilmesi mümkün hale gelmiştir.[9] Bu sayede yasal bir zeminde yayın yapma hakkına kavuşan iletişim fakülteleri hızlı bir şekilde radyo ve televizyon kanalları açmak için çalışmaya başlamıştır.

4. Bu Alanda Yapılan Son Düzenleme 6112 Sayılı Kanun

15.02.2011 tarih ve 6112 Sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayın Hizmetleri Hakkındaki Kanun, Türkiye’de yayıncılık alanını düzenleyen 3984 Sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayınları Hakkındaki Kanun’u Avrupa Birliği ile müzakere süreci bağlamında Birliğin 2007 tarihli Görsel İşitsel Medya Hizmetleri Direktifi (2007/65/EC) ile uyumlu hale getirmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu anlamda, 6112 Sayılı Kanun’da sadece karasal yayıncılık değil, isteğe bağlı yayın hizmetleri de düzenleme kapsamına alınmıştır. Bu kapsam değişikliği doğrultusunda, kanunda yeni kavram ve tanımların yer aldığı görülmektedir. [10]

² Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayınları Hakkında Kanun, Basın Kanunu, Gelir Vergisi Kanunu ile Kurumlar Vergisi Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (Kanun No: 4676)



6112 sayılı kanunun üniversiteleri ilgilendiren 26.maddesinin 3. Fıkrası şu şekildedir: “Kamu kurum ve kuruluşlarının ikaz, duyuru ve eğitim maksadıyla karasal radyo ve televizyon yayını yapma talebinde bulunmaları halinde; bu talepler yapılacak protokol çerçevesinde Türkiye Radyo Televizyon Kurumu’ndan hizmet alınarak karşılanır. Bu kanunun yürürlüğe girdiği tarihte kanunlarında radyo ve televizyon yayını yapabileceklerine ilişkin hüküm bulunan kamu kurum ve kuruluşlarından Türkiye Radyo Televizyon Kurumu tarafından herhangi bir ücret alınmaz. Türkiye Radyo Televizyon Kurumu haricinde kamu kurum ve kuruluşlarına kanal, frekans veya multipleks kapasitesi tahsisi yapılamaz.”[11] Bu maddeye göre üniversitelerin birer kamu kuruluşu olmaları nedeniyle kendilerine frekans tahsisi yapılmasının söz konusu olmadığı belirtilmiştir. Ancak yayıncılık yapma konusunda istekli olan üniversitelerin TRT ile bir protokol yapmak suretiyle bu amaçlarına ulaşmalarının önü açılmıştır.

5. Bir Yüksek Öğretim Kurumu Olarak Üniversitelerin Radyo ve Televizyon Yayını Yapmasının Önemi

Kitle iletişim araştırmaları tarihinde bir kaynaktan doğan ve çeşitli kanallar kullanarak alıcıya (bir başka deyişle hedefe) istenilen mesajı doğru bir şekilde iletmeyi formüle etmeye çalışan birçok iletişim modeli bulunmaktadır. Shannon ve Weaver’ın doğrusal iletişim modeli ile başlayıp birçok kuramcı tarafından geliştirilerek iletişimin farklı boyutlarının ele alındığı birçok iletişim modeli oluşturulmuştur. Tüm bu modeller incelendiğinde üretilen mesajın alıcı tarafından doğru bir şekilde anlaşılması başarılı bir iletişim süreci olarak kabul edilmektedir. [12]

Kitle iletişim araçları incelenirken bu araçların toplumdaki rolüne toplumbilimsel bir açıklama getirmek yararlı olacaktır. Eleştirel perspektif, iletişim sürecini her yönüyle ele alır. Bu durumda birçok faktör

(tarihsel, ekonomik, siyasal, kurumsal, teknolojik, mesleki ve kişisel) üretim sürecinde etkili olmaktadır. Artık mülkiyet, kontrol, yapı, kurum, üretim ilişkileri gibi konular üzerinde durulmaktadır. [13]

1980’li yıllardan itibaren dünyada radyo ve televizyon alanında önemli değişim ve dönüşümler yaşanmıştır. Özellikler Batı Avrupa’da ticari, mali gelişmeler, yeni kültür sanayi, ekonomi politikalarının bir sonucu olarak yayın tekelleri ortadan kalkmıştır. Benzer gelişmeler Türkiye’de de 12 Eylül 1980 harekâtının ardından başlatılan neo-liberal politikaların uygulanmasıyla başlamıştır. Söz konusu dönemde Türkiye’de basın alanındaki mülkiyet yapılarında önemli değişiklikler olmuş, özellikle bankacılık, müteahhitlik gibi basın dışı alanlardan aktarılan sermaye yeni medya kuruluşlarının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Dolayısıyla kitle iletişim alanı sanayi ve ticari etkinlik alanı olarak büyük sermayenin en önemli kalelerinden birine dönüştürülmüştür.[14] Farklı sektörlerde hizmet üreten bu şirketlerin ürün ve hizmetlerinin tanıtımı ve çıkarlarının korunması amacıyla yine bu kanalların genellikle şirket politikaları veya şirketin destek verdiği siyasi irade yönünde yayın yaptıkları sıkça görülen bir durumdur. Zaman zaman toplumun yanlış bilgilendirilmesiyle de sonuçlanan bu yayınların etkisinin üniversitelerin bu alanda faaliyet göstermeye başlamayışla azalmaya başlayacağı öngörülmektedir.

Üniversiteler bilimsel bilginin üretildiği, toplum açısından hayati öneme sahip kurumlardır. İnsan yaşamının her alanında üniversitelerin ürettiği bilginin yaşam pratiğinde uygulanır hale dönüştürülmesi esastır. Bugün tıp alanında yapılan çalışmaların hastalıkların tedavisinde kullanılması, ziraat alanındaki araştırmaların insanların sağlıklı beslenmesi ve gelişmesindeki önemi ya da sosyal bilimlerdeki çalışmaların toplumsal yaşamı şekillendirmesi gibi örnekler çoğaltılabilir.

Tüm bunlar bilimsel bilginin doğrudan halka aktarılması anlamını taşımaktadır. Bu durum toplumun her anlamda gelişmesi için önemlidir. Üniversiteler bilginin toplu olarak bulunduğu, bu bilginin o gün bulunduğu düzeyden ileriye götürüldüğü ve yeni bilimsel bilginin yayıldığı bir yerdir. Toplumun ilerlemesi için faaliyet gösteren bir oluşumun çağın gerektirdiği kitle iletişim araçlarını kullanarak görevini yerinde getirmesinden daha doğal bir şey olamaz. Bu nedenle günümüzde üniversitelerin toplumla bütünleşmesi ve üretilen bilgiyi en kısa yoldan toplumla paylaşması için radyo ve televizyondan yararlanması dünyada da pek çok örnekte görüldüğü üzere oldukça faydalı bir modeldir. Ayrıca yayıncılık alanında eğitim alan üniversite öğrencilerinin üniversiteleri bünyesinde kurulan bu tür radyo ve televizyon kanallarında çalışmalarını onları mezuniyet sonrası yaşamlarında iş hayatına daha kolay uyum sağlamalarına da olanak tanıyacaktır. Günümüzde gönüllü ya da zorunlu staj için bu tür yayın kuruluşlarına başvuran öğrencilerin çok büyük bir kısmının verimli bir staj geçirmedikleri bilinmektedir.

6. Alternatif Bir Platform Olarak İnternet

Geleneksel kitle iletişim araçlarına ve haber medyasına bir alternatif olarak görülen internetin, geleneksel kitle iletişim araçlarının neden olduğu tek yönlü iletişim akışı, medya sahipliğinin belli merkezlerde toplanışı, farklı seslerin kendini ifade edemeyişi gibi demokratik bir iletişim ortamını engelleyen sorunların çözümünde etkili olacağı öne sürülmektedir. İnternet, yatırım maliyetlerinin görece ucuzluğu, esnek temsil yeteneğiyle meşruiyet sorununu aşması ve teknolojik olarak frekans gibi kısıtlamalara bağlı olmaması nedeniyle yayıncılık alanında yeni ufuklar açabilecek potansiyele sahip alternatif bir medya mecrası konumundadır. [15]

6112 sayılı kanuna göre yayın lisansı, münhasıran radyo, televizyon ve isteğe bağlı yayın hizmeti sunmak amacıyla Türk Ticaret Kanunu hükümlerine göre kurulmuş anonim

şirketlere verilir. Ancak internet üzerinden radyo ve televizyon yayını yapılması söz konusu olduğunda 6112 sayılı kanunda herhangi bir açıklama bulunmamaktadır. Bu hukuksal tabloda isteyen kişi ya da kurumlar internet üzerinden radyo ve televizyon yayını yapma konusunda özgürdürler. Ancak bu yayınların belli kurallara uygun yapılması gerekmektedir. Bu noktada referans alınması gereken kanunun 6112 ve 5651 sayılı kanunlardır. İnternet üzerinden yayın yapma konusunda bir izin gerekmemesine karşın radyo veya TV yayını yapan kişi ya da kuruluşlara “5651 sayılı İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun”da belirtilen hükümlere uyulmaması durumunda internet sitelerine erişim yasağı uygulanabilmektedir.

7. Sonuç

Gelişen bilimsel ve teknolojik gelişmenin bir sonucu olarak radyo ve televizyon yayıncılığı alanında da radikal değişimler yaşanmakta, yayıncılık doğrusal bir yapıdan isteğe bağlı bir modele evrilerek izleyiciler içerik konusunda kontrolü elinde bulunduran taraf haline gelmektedir. Yaşanan bu gelişmeler doğal olarak yayıncılık sektörünün sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için hukuksal düzenlemeleri zorunlu kılmaktadır. Nitekim bu ihtiyacın bir sonucu olarak 2011 yılında 6112 sayılı kanun kabul edilmiştir. Ancak bu kanunda kamu yayıncılığı yapma yetkisi yalnızca Türkiye Radyo Televizyon Kurumu’na (TRT) verilmiştir. Oysa ki bir çok kamu kurumu kamu hizmeti anlayışına uygun yayıncılık yapmak potansiyeli ve isteğine sahip durumdadır. Üniversiteler de bu kurumların başında gelmektedir. Hem akademik hem de mesleki açıdan yetişmiş insan yetiştiren üniversitelerin bu alanda deneyim ve birikimini kullanması faydalı olacaktır.

6112 sayılı kanunda radyo ve TV yayını yapmak isteyen kamu kuruluşlarında ikaz, duyuru ve eğitim maksadıyla karasal radyo veya televizyon yayını yapma talebinde bulunmaları halinde bu taleplerin yapılacak protokol çerçevesinde TRT'den hizmet alınmak şartıyla yapılacağı belirtilmektedir. Ancak maddenin devamında bu kanunun yürürlüğe girdiği tarihte kanunlarında radyo ve televizyon yayını yapabileceklerine ilişkin hüküm bulunan kamu kurum ve kuruluşlarından TRT'nin herhangi bir ücret almayacağı belirtilmektedir. TRT dışındaki kamu kurum ve kuruluşlarına kanal, frekans ve multipleks kapasite tahsisi yapılmayacağı da bu maddede vurgulanmıştır. Görüldüğü gibi üniversitelerin bu alandaki taleplerinin nasıl karşılanacağı tam olarak açıklanmamıştır. Bu belirsizliğin giderilmesi gerekmektedir.

Üniversiteler kâr amacı gütmeyen kaliteli içerik sunabilme potansiyeline sahip kurumlardır. Burada üretilen bilginin toplumla paylaşılmasında medyanın çok önemli bir rol oynayacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle üniversitelerin sağlık, bilim, kültür, sanat, spor vb. alanlarda üreteceği içeriğin toplumsal gelişmeye sağlayacağı katkı göz önünde bulundurulduğunda üniversitelerin radyo ve TV yayını yapmalarındaki fayda bir kez daha anlaşılmalıdır.

Türkiye'de medya alanında eğitim vermekte olan 52 iletişim fakültesi, medya sektörüne kalifiye işgücünü sağlayan birincil kaynak olmakla birlikte bu okullardan yılda 6 bin öğrenci mezun olmaktadır.[16] Ayrıca bu öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun eğitim ve öğretim yılı içinde staj yapma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı üniversiteler bünyesinde kurulacak radyo ve televizyon kanallarında daha fazla pratik yapma imkânı bulacak olan öğrencilerin mezuniyet sonrası iş yaşantısına daha iyi hazırlanacağı ortadadır.

İletişimin, sosyoloji, psikoloji, antropoloji, tarih, siyaset, dilbilim, göstergebilim vb. pek çok farklı disiplin ile ilişkisi bulunmaktadır. Radyo ve televizyonun birer kitle iletişim aracı olduğu ve bu araçların yapısı gereği sürekli olarak değişip geliştiği bir ortamda bu alanda çalışma yapmak isteyen bilim insanlarının ideal bir çalışma ortamı, bir laboratuvara kavuşacakları da göz ardı edilmemelidir.

Ayrıca üniversitelerin kamuoyu ile ilişkilerinin düzenlenmesini sağlayan basın ve halkla ilişkiler birimleriyle sağlıklı bir işbirliği içinde olacak bu tür oluşumların üniversitenin kamuoyu önündeki imajını güçlendirici bir teki sağlayacağı da muhtemeldir.

Bu nedenlerden dolayı kanun koyucular tarafından üniversitelerin radyo ve televizyon yayıncılığı alanında faaliyet göstermesinin önünü açan ve kolaylaştıran düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] Özkan, I., "Radyo ve Televizyon İşletmeciliği", **Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yayınları**, İzmir, (1994)
- [2] Sezgin J., "Türkiye'de Radyo ile Örgün Eğitim Uygulamaları", **İletişim Broadcast Aylık Radyo, TV ve Sinema Teknolojisi Dergisi**, Sayı 12, Sayfa: 142, (1998)
- [3] Canoruç, M. Ş., "Anayasal Kurum Olan TRT'nin Özerkliği", **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, Kış, Cilt 8, Sayı 12, Sayfa 299, (2009)
- [4] Saran M., Tunç A., "Üniversite Radyolarının Üniversite Öğrencileri Arasındaki Dinlenilirlilik Oranının Belirlenmesine ve Öğrencilerin Üniversite

Radyosundan Beklentilerine İlişkin Görüşlerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma (Örnek Çalışma: E.Ü. Radyosu Radyo Kampüsü Ege)

[5] Yeni Asır Gazetesi, 27.04.1969, Sayı 227245

[6] Radyo Televizyon Yüksek Kurulu'nun 8.11.1984 tarih ve R.T.Y.K / 00224 sayılı yazısı

[7] Ege Üniversitesi Odyovizüel Uygulama ve Araştırma Merkezi Arşivi 21.8.1985 tarihli 85-74 sayılı yazı

[8] Bilgehan, H., Ertaş, İ., Akşit, B., "Kuruluşundan Günümüze Ege Üniversitesi 1955-2005 Cilt 1", **Ege Üniversitesi Basımevi**, İzmir, (2005).

[9] <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k4676.html>, Erişim: 26.10.2015

[10] Sümer, B., Adaklı, G., "6112 Sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayın Hizmetleri Hakkındaki Kanun'a İlişkin Değerlendirme Raporu", **İletişim: Araştırmaları Dergisi**, Ankara Üniversitesi, 5(2):141-158 (2007).

[11] "6112 Sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayın Hizmetleri Hakkında Kanun", **T.C. Radyo ve Televizyon Üst Kurulu Yayını**, Ankara (2013).

[12] Mc.Quail, D., Windahl, S., "İletişim Modelleri Kitle İletişim Çalışmalarında", Çev. Konca Yumlu, **İmge Kitabevi**, Ankara, (2005)

[13] Yumlu, K., "Kitle İletişim Kuram ve Araştırmaları", İzmir, (1994)

[14] Işık, M., "Dünya ve Türkiye Bağlamında Kitle İletişim Sistemleri", **Eğitim Yayınevi** Konya, (2012)

[15] Tuğla, K., "Türkiye'de İnternet Geleneksel Medyadan Daha Demokratik ve Alternatif Bir Haber Ağı Sunuyor Mu: T24 Örneği", **Global Media Journal TR Edition**, Bahar, 4 (8), Sayfa 306, (2014)

[16] "Bir Bakışta Türk Medyası", **T.C. Başbakanlık Basın-Yayın ve Enformasyon Genel Müdürlüğü**, Ankara, (2013)

Bir İnternet Televizyonunda Haberin Üretimi: Ege Üniversitesi Televizyonu Örneği

Uzm. Levent Konuş¹, Uzm. Yiğit Acık², Çetin Ayvaz³, Prof. Dr. Fazıl Apaydın⁴

¹ Ege Üniversitesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

² Ege Üniversitesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

³ Ege Üniversitesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

⁴ Ege Üniversitesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

levent.konus@ege.edu.tr, yigit.acik@ege.edu.tr, fazil.apaydin@ege.edu.tr

Özet: Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bugün geldiği nokta her alanı olduğu gibi radyo ve televizyon yayıncılığı sektörünü de radikal bir şekilde dönüştürmüştür. Bu süreç halâ devam etmektedir. Teknolojinin bu alanda sunduğu en önemli avantajlardan biri yapım ve yayın maliyetlerini azaltması, böylece radyo veya televizyon yayını yapmak amacıyla kurulan şirketlere ek olarak sektörde kamu kurumları ve üniversiteler gibi yeni aktörlerin de ortaya çıkmasına olanak tanınmasıdır. Bu çalışmada ülkemizde 1990'dan sonra hızlanan özel radyo ve televizyon yayıncılığının bir yansıması olarak üniversiteler tarafından kurulmaya başlanan televizyon kanallarından biri olan Ege Üniversitesi Televizyonu Haber Merkezi'nin yayın hizmet ilkeleri çerçevesinde bir üniversite televizyonunda haber üretiminin nasıl olması gerektiğine ilişkin deneyim ve önerileri paylaşılacaktır. Haberin tanımı, haber ilkeleri, haber üretim süreci, haber yayını, haber kaynakları, bir haber merkezinin organizasyon yapısı gibi konulara değinilecek bu bildiride yeni yayın platformlarında bu haberlerin paylaşımı konusunda da bilgi verilecektir.

Anahtar Sözcükler: internet televizyonu, haber üretimi, üniversite televizyonları

News Production in Internet Television: The Example of Ege University Television

Abstract: The state of information and communication technologies today has transformed the radio and television broadcasting sector radically as it has other fields. This process is still continuing.

One of the most important advantages provided by technology in this field is that it decreases production and broadcasting costs and thus in addition to companies that are established with the purpose of radio and television broadcasting, it also allows new actors such as public institutions and universities come into the scene. In this study, we will share the experience and recommendations of Ege University Television News Center, which is one of the television channels established by universities as a reflection of increased radio and television broadcasting after 1990's, on how news production should be carried out in a university television according to broadcasting service principles. In this abstract, where subjects including the definition of news, news principles, the process of news production, news casting, news sources, and the organizational structure of a news center will be discussed, information on the sharing of news in new broadcasting platforms will also be given.

Keywords: internet tv, web tv, news production, university tv

1. Giriş

İletişim sektöründe gelişen teknoloji hedef kitleye ulaşma yol ve yöntemlerini hızlı bir şekilde çeşitlendirmiştir. Televizyon yayınları bu açıdan bakıldığında hem görsel hem de işitsel mesajları iletebilme özellikleriyle etkili iletişim araçlarından biridir. Teknolojik gelişmelerle birlikte televizyon yayıncılığı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de maliyeti daha düşük ve alt yapısı daha kolay kurulabilir hale gelmiştir.

Türkiye'de kurulan ilk dört üniversiteden biri olan Ege Üniversitesi, 1968 yılından bu yana eğitim yaşamında etkin bir şekilde yer alan İletişim Fakültesiyle, bu sektörün yetişmiş insan gücünü önemli ölçüde karşılamaktadır. [1] 1980'li yıllarda yayın hayatına başlayan Kalem gazetesi, hem öğrencilerin derslerde aldıkları teorik bilgileri uygulayarak öğrenmelerini sağlamak, hem de Ege Üniversitesi'nin faaliyetlerini çalışanlarla ve toplumla paylaşmak amaçlarıyla yaşama geçirilmiştir. İlerleyen yıllarda Ege Üniversitesi'nin haber ajansı olarak kurulan Ege Ajans, Ege Üniversitesi'nden haberleri basın kuruluşlarıyla paylaşmak üzere oluşturulmuş ve üniversitenin faaliyetleri daha etkin bir şekilde basınla ve kamuoyu ile paylaşılmıştır.[2] Ege Üniversitesi'nin medya organlarını İletişim Fakültesi'nin de katkısıyla kullanma çabası, kapalı devre radyo yayınlarıyla sürmüştür.

1994 yılında kabul edilen 3984 sayılı Radyo ve Televizyon Kuruluş ve Yayınları Hakkında Kanun'un yürürlüğe girmesiyle öncelikle İzmir'e yönelik radyo yayınlarına başlayan Ege Üniversitesi, karasal televizyon yayınına 2013 yılında geçmiştir. Bilgi (information) ve eğlence (entertainment) kelimelerinin birleşiminden oluşan "infotainment" formatıyla [3] yayın hayatına başlayan Ege Üniversitesi Televizyonu yayınlarında gençliğin enerjisi ekrana yansıtılırken, Ege Üniversitesi'nin ürettiği bilimsel bilginin doğrudan toplumla paylaşılması amaçlanmıştır. Televizyonun

yayın içeriği programlar ve haber bültenlerinin yayınlanmasıyla oluşturulmuştur. Ege Üniversitesi Televizyonu üç yıl önce 24 saat yayın yapar hale getirmiştir.

Programlar; Ege Üniversitesi'nde görev yapan akademisyenlerin kendi uzmanlık alanlarını konu olarak aldıkları kuşaklar, öğrencilerin çeşitli güncel konuları işledikleri aktüel programlar ve yine televizyon imkânlarıyla oluşturulan belgesel, kısa film gibi yapımların toplamından oluşmaktadır. İçeriğinin tamamına yakını Ege Üniversitesi kaynaklarından sağlanan yayın akışı içinde haber bültenleri önemli bir yer tutmaktadır. Bilimsel bilgiyi en doğru ve direkt şekilde toplumla buluşturmayı amaçlayan Ege Üniversitesi Televizyonu Haber Merkezi kurduğu özgün sistemle evrensel yayıncılık ilkelerinden taviz vermeden diğer üniversite televizyonlarına örnek teşkil edecek bir standartta haber yayınlarını sürdürmektedir. Televizyonda, canlı ve kayıttan yayınlanan haber bültenleri ise önceliğine Ege Üniversitesi'nin gündemindeki konuları alarak, öğrencilerin yaptıkları özel haberler ve kent gündeminden haberlerle zenginleştirilerek yayınlanmaktadır. Haber merkezi, televizyonun kuruluşun ilk yılında (2013) toplam 1200, ikinci yılında 1300, üçüncü yılında 1300 haber üretmiştir. Haberler yayınlandığı günün ertesinde www.tv.ege.edu.tr internet adresine, Youtube'da oluşturulan Ege Üniversitesi TV Kanalı'na ve diğer paylaşım platformlarına yüklenerek dijital ortamda izleyicilere ulaştırılmaktadır.

2. Haber ve Televizyon Haberciliği

İletişimi sürecinin temel unsurlarından olan haber kavramı çeşitli yönlerden yapılan farklı tanımlarla ifade edilmektedir. Haber olgusunu "Belirli bir yer ve zaman içinde gerçekleşen olayların, bu olayların varlığından ya da içeriğinden haberdar olmayanlara aktarıldığı rapor" olarak belirten tanımlamalar olduğu gibi [4] haberin içeriğine odaklanarak "okuyucu, izleyici ya

da dinleyici için önemli olan, yakın zamanda meydana gelmiş ya da ortaya çıkarılmış bir olaya ilişkin bilgidir. Tarihin kabaca yazılmış ilk müsveddelerinde” şeklinde bir tanım yapılmaktadır. [5] Haberi, okuyucuların öğrenmek istedikleri olarak özetleyen Parsa ise “Okuyucunun şahsi işlerine, onun toplumla ilişkilerine, refahına ilgi duyan, belirli bir zamana ait olan ve okuyucunun/izleyicinin ilgisini çeken herhangi bir şeydir. Olan her şey haberdur. Olayın kendisi değil, o olayın bilgisinin aktarımı, bildirimidir” ifadelerine tanımında yer vermektedir.[6] Haber unsuruna, çeşitli yönlerden yapılacak yaklaşımlar tanımını farklılaştırmaktadır. Diğer yandan haber kavramı, üretildiği kültür, siyasal ve toplumsal yapıyla ilgili olarak farklılaşmaktadır.

Bu aşamada basın meslek kuruluşlarının ve sektör çalışanlarının üzerinde hemfikir olduğu haber ilkelerinin bazıları şu şekilde ifade edilmelidir;

- a- Doğruluk
- b- Nesnellik
- c- Anlamlılık
- d- Kesinlik
- e- Hızlılık
- f- Tutarlılık
- g- İnanırlılık
- h- Tarafsızlık

İnsanın ve toplumun habere olan ihtiyacı gelişen teknolojiyle birlikte çeşitlenmiştir. Önceleri gazete dergi gibi basılı yayınlar haber ileten organlarken ilerleyen yıllarda işitsel organlar(radyo) ardından ise hem görsel hem işitsel iletimi sağlayan televizyon haberin aktarımında popüler araçlar olmuştur. Televizyonun toplum yaşamına girmesiyle birlikte haberin etkisi daha ön plana çıkmıştır.

Televizyon haberlerindeki görüntülü metin gerçek yaşamdan bir alıntıdır. İşte habercilik de gücünü gerçekliğin bu alıntılara dayandırmaktadır, çünkü bilindiği gibi insan gördüğüne duyduğundan daha çok inanmaktadır. Haberin görsel söylemi içinde,

görsel kod söze, söz de görsel metne dayanmaktadır. [7]

3. Ege Üniversitesi Televizyonu

Ege Üniversitesi Televizyonu karasal yayında VHF 11.kanal üzerinden İzmir’e, <http://tv.ege.edu.tr> adresinden tüm dünyaya Ege Üniversitesi ile ilgili televizyon yayınları gerçekleştirmektedir. Haftanın yedi günü ve 24 saat kesintisiz yayın akışı olan Ege Üniversitesi Televizyonu’nda birçok farklı konuda TV programları üretilmekte ve üniversite içindeki etkinlikler canlı olarak yayınlanmaktadır. Ege Üniversitesi Televizyonu Haber Merkezi Ege Üniversitesi’nde gerçekleşen olayları ve etkinlikleri hazırladığı TV haber bültenleriyle canlı olarak yayınladığı gibi birçok ulusal ve yerel televizyon kanalı ile haber ajansına bu görüntüleri servis etmektedir. Televizyon yayıncılığı ve haberciliğine ilgi duyan tüm Ege Üniversitesi öğrencileri Radyo ve Televizyon Öğrenci Topluluğu’na üye olduktan sonra alacağı eğitimler doğrultusunda Ege Üniversitesi Televizyonu’nun çeşitli kademelerinde görev alabilmektedir. Ege Üniversitesi TV yayınlarını Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİTAM)’ın stüdyolarından gerçekleştirmektedir. [8]

Radyo Televizyon Üst Kurulu’nun hazırladığı ve Türkiye’de yayın yapan ulusal, bölgesel ve yerel televizyonların altına imza atarak yayınlarında uyguladığı 12 maddeden oluşan "Yayıncılık Etik İlkeleri" Ege Üniversitesi Televizyonu’nun yayınlarında da uygulanmaktadır. [9]

4. Bir Haber Merkezinin Yapısı ve Çalışması

4.1. Organizasyon

Haber Merkezi’nin organizasyonunda merkezde gündemin oluşturulması ile başlayan ve haber bültenlerinin yayınlanmasına kadar geçen haber yapım sürecini yönlendiren bir koordinatörlük

oluşturulmuştur. Haber Merkezine içerik akışı öncelikle öğrencilerden oluşan haber ekiplerinden sağlanmaktadır. Haber Merkezi yönetimi tarafından oluşturulan gündem doğrultusunda haber ekipleri üniversite içinde ve İzmir’de haberler yapmaktadır.

Haber Merkezi’nin organizasyonunda diğer bir kaynak ise Rektörlük Halkla İlişkiler Müdürlüğü’dür. Üniversite üst yönetiminin günlük faaliyetlerinden elde edilen görüntülerle oluşturulan haberler, haber merkezine, Halkla İlişkiler Müdürlüğü’nde görevlendirilen alanında uzman elemanlar tarafından iletilmektedir.

Haber Merkezine kaynak sağlayan diğer bir birim ise Sağlık Kültür ve Spor Daire(SKS) Başkanlığıdır. Üniversitedeki spor organizasyonları, kültürel faaliyetler ve öğrenci topluluklarının çalışmalarını koordine eden Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı, haber merkezine önemli ölçüde içerik sağlayan noktalardan biri durumundadır. Sürekli olarak SKS Daire Başkanlığı’nda bulunan bir haber personeli, haber bültenlerinde kullanılacak görüntü ve haber metinlerini hazırlayarak haber merkezine dijital ortamda iletmektedir.

Ege Üniversitesi’nin haber ajansı Ege Ajans da, Ege Üniversitesi Televizyonu’nun haber bültenlerini oluşturacak haber akışını sağlayan bir diğer haber kaynağıdır. İletişim Fakültesi bünyesinde faaliyet gösteren Ege Ajans, Ege Üniversitesi ile ilgili haberleri yazılı ve görsel medya kuruluşlarına servis eden bir birim olarak çalışmaktadır. Ege Ajans ile Ege Üniversitesi Televizyonu Haber Merkezi istihbarat paylaşımı başta olmak üzere çeşitli işbirlikleriyle Ege Üniversitesi haberlerinin yayına hazır hale getirilmesini sağlamaktadırlar.

Ayrıca Ege Üniversitesi Televizyonu haber bültenlerinde İzmir kent gündemine ilişkin haberlere de yer verilmektedir. Bu haberler ise kentteki görüntülü haber servisi sağlayıcılardan elde edilmektedir.

4.2. Gündem Oluşturulması

Ege Televizyonu Haber Merkezi’nde gündem bir gün önceden taslak olarak belirlendikten sonra, sabah yapılan toplantıda merkezde görevli öğrencilerden oluşan muhabir ve kameramanlarla paylaşılmaktadır. Muhabir ve kameramanlara görev yerleri ve saatleri bu toplantıyı takiben bildirilmektedir. Ayrıca onlardan yapmayı planladıkları araştırarak ortaya çıkarabilecekleri, kamuoyu tarafından bilinmeyen bir konuyu gündeme getirebilecekleri özel haber önerileri alınır. Özel haber, haberciler için saygın çalışmalar olması nedeniyle öğrencilerin mesleki gelişimleri açısından önemlidir. Bu nedenle öğrenciler özel haber çalışmalarına daha fazla yönlendirilmektedir.[10] Ardından haber bülteninin taslağı oluşturulmuş olur.

Özel haber, araştırmacı gazeteciliğin bir ürünüdür. Gazetecinin araştırıp ulaştığı, izlediği ya da seçtiği konuları yansıtmaya “özel haber”in temelini oluşturmaktadır. Bir gazeteci ya da haber ajansı, örneğin gizli kalmış bilgileri ya da kamuoyu tarafından bilinmeyen olayları meydana çıkararak özel habere ulaşmaktadır.

Ayrı bir çalışma ve emek isteyen özel haber, rutin dışında, hatta belli kaynakları da devre dışı bırakarak elde edilmektedir.

Özel haberi gerçekleştiren gazeteci, diğer yayın organlarını atlatacağı için mesleksi bir başarı da sağlamış olmaktadır. Sık sık özel haberlere yer veren basın organı, kamuoyunda saygın bir yere oturtulmakta hatta satışını da artırmaktadır.

Özel haber, uzun uğraş, emek ve özen istediğinden, mesleğin zor ama keyif veren çalışmalarından birini oluşturmaktadır.

4.3. Haber Yapım Süreci

Çeşitli kaynaklardan ve muhabirlerden gelen haberler, evrensel televizyon haberciliği ilkeleri çerçevesinde yazılır.

Son kontroller editör tarafından yapılarak

haber metinlerine son şekli verilir. Ardından haber metninin görüntülerle birleştirildiği montaj aşamasına geçilir. Bilgisayarlarda montaj programlarında televizyon haberciliği kuralları çerçevesinde yapılan kurgu işlemlerinin ardında haberler yayına hazır hale getirilir.

4.4. Haber Yayını

Ege Üniversitesi Televizyonu'nda Saat 12:00 ve 16:00(ana haber)'da canlı haber bültenleri, 09:00, 20:00 ve 00:00'da ana haberin tekrarı şeklinde yayınlanmaktadır.

Haber Bülteninde yayınlanacak haberlerin sıralaması da Ege Üniversitesi Televizyonu'nun yayın stratejisi doğrultusunda şekillendirilmektedir. Haber bülteninde ilk sıralarda üniversitede gün içinde önem sırasında öne çıkan haberler yer alır. İzmir'le ilgili önemli bir gelişme olduğu durumda sıralama değiştirilerek bir kent haberi de ilk sırada yer alabilmektedir. Önem sıralamasında gündemdeki haberler, özel haberler, kent haberleri, kültür sanat haberleri ve spor haberleri şeklinde sıralanmaktadır.

Haber bülteninin yayınında reji personelinin en önemli kılavuzu "Haber Akış Çizelgesi"dir. Haber akış çizelgesinde, Çizelgenin hangi tarih ve saatteki bültene ait olduğu, bültenin hangi spiker tarafından sunulacağı gibi bilgiler üst bölümde yer alır. İlk sütunda haberlerin sıra numaraları yer alır. İkinci sütunda, haberin adı aynı zamanda ekranda yazılı olacak başlıklar yer alır. Üçüncü sütunda haber VTR'sinin süresi ayrıntılı bir şekilde yer alır. Dördüncü sütunda spikerin sıradaki haberi anons ederken söyleyeceği sözlerin(CAM – SPK Camera Spiker) son bölümü yer alır. Reji personeli bu sözleri takip ederek, stüdyo VTR senkronizasyonunu hatasız olarak sağlamış olurlar. Beşinci sütunda haber yayını sırasında ekrana yansıtılacak röportajlardakilerin isimleri ve unvanlarının yer alacağı "KJ listesi" yer alır. Son sütunda ise haberi hazırlayan muhabir ve kameramanın isimleri yine haber yayını sırasında ekrana yansıtılması amacıyla yer

verilir. Haber Akış Çizelgeleri temelde aynı amaca yönelik hazırlansa da her yayın kuruluşunun ihtiyaçları ve yayın anlayışları ve farklı ihtiyaçları nedeniyle farklılık gösterebilir. Daha sade veya daha detaylı akışlar hazırlanabilir.

Sonuç

İnsanoğlu için haber, bilimin ve teknolojinin altın çağını yaşadığı günümüzde her zamankinden daha önemli bir konuma gelmiştir. Bugün doğru habere herkes tarafından duyulan ihtiyaç ortadadır. Sağlıklı bir toplumsal yapının işleyebilmesi içinse haberlerin tarafsız ve olabildiğince objektif bir biçimde kamuoyuna ulaştırılması gerekmektedir. Ancak ülkemizin yayıncılık geçmişi incelendiğinde dünyanın gelişmiş ülkeleriyle aramızda olumsuz açıdan bir takım farkların olduğu görülecektir.

Medya sektöründe çalışacak insan gücünün eğitimi bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de büyük ölçüde üniversiteler tarafından yapılmaktadır. Bilimsel bir perspektiften geçirilerek hazırlanan müfredatın eksiksiz bir şekilde uygulanması ile yayıncılık sektörünün neden olduğu ve toplum yaşamına zaman zaman yansıyan olumsuz durumların en aza indirileceği muhakkaktır. Bu noktada üniversitelerin sorumluluğu artmaktadır. Üniversitelerin kendi bünyelerinde kuracağı radyo, televizyon ve haber ajansı gibi oluşumlar öğrencilerin pratik yapmasına imkân sağlayacağı gibi sektörün nitelikli işgücü talebini karşılayacaktır.

Bu alanda eğitim alan ve pratik yapma şansı bulan gazeteciler, televizyoncular ve haberciler halkın doğru haber alma hakkı bağlamında medyanın olumlu yönde dönüşümünde kilit rol oynayacaklardır. Bu sayede bireyin en temel haklarından biri olan haber alma özgürlüğü kişi hak ve özgürlükleri ihlal edilmeden yerine getirilebilecektir.

5. Kaynaklar

[1] <http://iletisim.ege.edu.tr/>

[2] Bilgehan H., Ertaş İ., Akşit B., **Ege Üniversitesi'nin Türkiye'de ve Dünyada İlkleri** (2012-S74)

[3] Demers, D., Dictionary of Mass Communication and Media Research: A Guide for Students, Scholars and Professionals, Marquette Books, (2005)

[4] Tokgöz, O., **Temel Gazetecilik**, İmge Kitabevi, Ankara, (1990)

[5] Alemdar, Z., **Oyunun Kuralı-Basında Özdenetim**, Bilgi Yayınevi, Ankara (1990)

[6] Parsa, S., **Televizyon Haberciliği ve Kuramları**, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, (1993)

[7] Parsa, A., Televizyon Haberciliğinde Görüntü Ve İdeolojinin İşleyişi

[8] <http://www.bitam.ege.edu.tr/bolumler/ege-universitesi-tv>, Erişim Tarihi: 19.11.2015

[9] <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6112.pdf>, Erişim Tarihi: 23.11.2015

[10] (Parsa, 1993). Seyide Parsa (1993). Televizyon Haberciliği ve Kuramları. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

İnternet Erişilebilirliği Farkındalık Analizi

Güray ARIK¹, Muhittin ŞAHİN², Tansel TEPE³, Abdullah Yasin GÜNDÜZ⁴, Hakan TÜZÜN⁵,

¹ Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

² Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

³ Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

⁴ Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

⁵ Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

garik@hacettepe.edu.tr, sahinmuhittin@gmail.com, tepetansel@gmail.com, okulog@gmail.com, htuzun@hacettepe.edu.tr,

Özet: Engelliler ve internet erişilebilirliği üzerine yapılan birçok araştırmada, erişilebilirlik konusunda yapılan çalışmaların yetersiz olduğu, web tasarımı eğitimi almış kişilerin erişilebilirlik kavramını tam olarak anlayamadığı veya kavramın farkında olmadıkları ifade edilmektedir. Bu doğrultuda, web tasarımcılarının ve bu konuda eğitim almış kişilerin erişilebilirlik kavramı hakkında yeterli ve doğru bilgiye sahip olmaları gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, web tasarımı ve internet teknolojileri alanında eğitim veren üniversite, okul ve diğer eğitim kurumlarının öğretim programlarında erişilebilirlik konusuna daha fazla yer verilmesi, erişilebilir tasarım örneklerinin uygulamalı olarak anlatılması ve erişilebilirlik farkındalıklarının geliştirilmesi gerektiği yönünde tavsiyeler yapılmaktadır.

Araştırmada, önceki çalışmalarda sunulan tavsiyeler ışığında, web tasarımı eğitimi alan öğrencilerin erişilebilirlik konusundaki farkındalık seviyesi ve bu konudaki eksikliklerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda alan yazın taraması yapılmış, web erişilebilirliği ve erişilebilirlik farkındalığına yönelik yayımlanmış 24 çalışma analiz edilmiştir. Engelli bireylerin yaşam standartlarını ve internet sayfalarına erişilebilirliklerini artırmaya yönelik birçok çalışma yapılmasına rağmen, yapılan bu çalışmalarda tasarımcıların erişilebilirlik farkındalık seviyelerinin ölçülmediği bir sınırlılık olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırma ile öğretim programlarında web tasarımına yönelik derslerin yer aldığı üç üniversitenin BÖTE bölümlerinde lisans eğitimlerine devam eden öğrencilerin erişilebilirlik farkındalık seviyelerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Yapılan çalışma keşfetmeye dayalı bir durum çalışmasıdır. Erişilebilirlik farkındalığını değerlendirmek amacıyla 15 sorudan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 öğretim yılında Ege, Hacettepe ve Karadeniz Teknik Üniversitesi'nin BÖTE bölümlerinde öğrenimlerine devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. 116'sı erkek, 87'si kadın olmak üzere toplam 203 gönüllü öğrenci çalışmaya katılmıştır.

İnternet sitesi tasarım sürecinde, öğrencilerin erişilebilirlik farkındalığının belirlenebilmesi için veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen "Engelliler İçin Web Erişilebilirlik Farkındalığı Anket Formu" kullanılmıştır. Bu anket formu 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm katılımcılara ait demografik bilgilerden, ikinci bölüm katılımcıların engelli bireylerin erişilebilirliklerine yönelik farkındalık düzeylerini belirlemek için hazırlanan çoktan seçmeli sorulardan, üçüncü bölüm ise web sitelerinin engelli bireyler için erişilebilir olması için tasarımda ne gibi taktiklerin izlenmesi gerektiğini belirlemeye yönelik açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Yapılan analiz sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin;

- HTML ve web tasarımı bilgi düzeylerinin orta ve üstü düzeyde olduğu,
- Yarıdan fazlasının internet erişilebilirliği kavramı hakkında bilgi sahibi olmadığı,



- Engelli bireylerin interneti kullanırken karşılaştıkları problemlere ilişkin olarak yarıdan fazlasının engelli bireylerin internet kullandıklarını dahi bilmediği,
- Web İçeriği Erişilebilirlik Kılavuzu (Web Content Accessibility Guides-WCAG) hakkında bilgi seviyelerinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada BÖTE Bölümü'nde öğrenimlerine devam eden öğrencilerin engelliler için web erişilebilirlik farkındalığı belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin analizi ve yorumlanması sonucunda öğrencilerin farkındalık düzeylerinin düşük seviyede olduğu söylenebilir. Gelecek araştırmalarda bu seviyenin neden düşük çıktığı yönünde veya nasıl yükseltilebileceğine ilişkin olarak öğrenciler ve bu konuda çalışan uzmanlar ile detaylı görüşmeler yapılabilir.

Anahtar Sözcükler: İnternet Erişilebilirliği, Web Erişilebilirliği, Erişilebilirlik Farkındalığı, Engelliler



"E-Devlet Uygulamaları" ve "Güven" İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme

(Aydın İli Örneği)

Arş. Gör. Dr. Ali Erdem AKGÜL *

(E-Mail: alierdemakgul@gmail.com, aeakgul@adu.edu.tr)

Özet

İletişim teknolojileri, özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinden sonra hızlı bir gelişme kaydederek günlük hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bilgisayar ağ ve teknolojilerinin gelişmesi, yaygınlaşması neticesinde insanların birbiriyle olan iletişimi küresel boyuta taşarak kolaylaşmıştır. Teknolojik gelişme ve onun tetiklediği dönüşüm, baş döndürücü bir hızla devam etmektedir ve pek çok husus üzerinde değişime neden olmaktadır. Devlet olgusu da bunlardan biridir. "E-devlet" de zaman içerisinde gittikçe artan gereksinimlerin yarattığı, bilgi ve iletişim teknolojileri vasıtasıyla ayakta duracak olan yeni devlet anlayışının bir ifadesidir. "E-devlet"; devlet-yurttaş, devlet-özel sektör ve devlet-sivil toplum başta olmak üzere diğer kurum ve kuruluşlarla olan ilişkilerde daha etkin, şeffaf ve hesap veren bir yönetim amaçlamaktadır. "Güven" ise insanların ve kurumların ortak birtakım amaçlar doğrultusunda bir araya gelip işbirliği yapmalarını, dayanışma içerisinde bulunmalarını, çevrelerince desteklenip varlıklarını devam ettirmelerini sağlayan bir bağdır. E-devlet uygulamaları ile güven ilişkisinin de böylesi bir süreç içerisinde ele alınıp incelenmesi sosyolojik bir gerekliliktir. Bir alan araştırmasına dayanan bu çalışmayla, "e-devlet uygulamaları ve güven ilişkisi" Aydın İl merkezi örneğinde sosyolojik olarak ele alınıp, değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilişim Teknolojileri, Devlet, E-Devlet, Güven, İnternet

Abstract:

Communication technologies have become an inseparable part of daily life advancing expeditious especially after the last quarter of the 20th century. In consequence of development and spreading widely of computer networks and technologies have been communication of people with each other has become easier going beyond the global dimension. Technological development and its triggered transformation continue with a dizzying speed and cause a change on many issues. State is one of them. "E-government" is an expression of the new government concept which has been caused by the increasing requirements in time and will stand by means of information and communication technologies. "E-government" aims a more effective, transparent and an accountable governance in relations especially with state-citizen, government-private sector and government-civil society and then with other institutions and organizations. Trust is a bond that binds people together to provide them to work in accordance and cooperation and helps them to prolong their existence. It is a sociological necessity that "e-government practices-trust" relation are also worked and examined in such a process. With this field study-based work, it aimed to search; "e-government practices-trust" relation have been examined sociologically in Aydın city center.

1. Kavramsal Çerçeve

Bilişim teknolojileri günümüzde birey ve toplum yaşamının vazgeçilemez temel unsurlarından biri haline gelmiştir ve yeni yönetsel modellerin doğmasına ve gelişimine de sebep olmuştur. "E-devlet" de bu modellerin en önemlisidir. "E-devlet", modern çağın sunduğu bütün teknolojik, elektronik ve telekomünikasyon olanakları kullanılarak; devletin vermesi gereken kamu hizmetlerini daha hızlı ve verimli bir biçimde sunması ve yurttaşın devlete karşı yükümlülüklerini, daha kolay ve hızlı bir biçimde yerine getirmesi projesidir.

"E-devlet", elektronik bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla kamu hizmetlerinin daha etkin, hızlı, şeffaf bir biçimde yurttaşlara, özel sektör kuruluşlarına ve diğer kamu kurumlarına düşük maliyetle sunulmasını ifade etmektedir. E-dönüşüm örgütsel öğrenmeye, yeniliğe ve girişimcilğe vurgu yaparak devletin sürekli olarak kendisini yenilemesini öngörmektedir (Şahin, 2008: 45,46).

E-devlet, kısa vadeli, basit ve dar kapsamlı bir girişimi değil; zamana yayılmış, geniş kapsamlı, karmaşık ve zahmetli bir yaklaşımı içermektedir. E-devlet, yurttaş odaklı bir uygulamayı gerçekleştirme hedefindedir. E-devlet uygulamaları yalnızca devleti ilgilendiren tek yanlı bir değişimden öte çok boyutlu, geniş kapsamlı ve pek çok kesimi çok yakından ilgilendiren bir olgudur.

E-devlet bir reform sürecidir ve yurttaşları bilgiyle ve onun sunduğu toplumsal, siyasal ve ekonomik fırsatlarla donatarak bilgi toplumuna doğru taşınmalıdır. E-devletin etkin kullanımı içinde güven, kaynak, zaman ve siyasi irade gereklidir.

E-devlet konusunda iyimser yaklaşımlar, beklentiler olduğu kadar; kötümser yaklaşımlar, beklentiler de bulunmaktadır. İyimser beklentileri paylaşanlar; e-devlet uygulamalarıyla daha etkin ve saydam bir yönetim sisteminin oluşacağını, yurttaşların denetimi konusunda hükümetlerin kapsayıcı iktidarlarının azalacağını, bu uygulamalar aracılığıyla

* Adnan Menderes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü.



beraber yönetsel düzenlemelerden kaçışın kolaylaşacağını ve yönetimlerin düzenleme iktidarından, bireylerin iktidarına doğru bir gelişmenin yaşanacağını ummaktadırlar. Kötümser beklentileri paylaşanlar ise; bilişim teknolojilerinin birer denetim aracı haline geleceği, insanların özel hayatına müdahale aracı ve demokrasiye karşı bir tehdit olacağı şüphesini taşımaktadırlar.

Son yıllarda dünya çapında yurttaşların devlete duydukları güvende ciddi bir azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Bu sorun yeni yönetim yaklaşımlarının, çeşitli reform çalışmalarının ortaya çıkmasına sebebiyet vermiştir. "E-devlet" de bunlardan en önemlisidir. "E-devlet", devletin rolünün yeniden düşünülmesidir ve yalnızca bir tercih değil, iyi yönetim için bir zorunluluktur.

E-devlet uygulamasının başarısı için ise güvenlik ve gizlilik ilkelerine bizzat uyulması gereklidir. E-devlet, ancak bundan sonra azalan güvenin tesisi için ciddi bir seçenek olarak değerlendirilebilir. Bunun sağlanmasıyla da etkin, şeffaf, çağa uygun bir model olarak uygulanabilir.

Etkin bir biçimde uygulanan e-devlet projeleri vasıtasıyla yurttaşlar siyasal karar alma süreçlerine katılabilmektedirler ve böylece devletin de meşruiyeti artmaktadır. Netice itibarıyla, bundan hem yurttaş hem de devlet fayda görmekte; güven olgusu da bundan etkilenebilmektedir.

Teknolojik ilerlemenin ivme kazandığı, bilginin hızla yayıldığı ve bütün sistemleri dönüşüme zorlayan küreselleşme ve bilgi toplumu çağında artık kurumların ayakta kalabilmeleri yurttaş odaklı bir yönetim anlayışına sahip olmakla mümkün görünmektedir.

"Güven" duygusunda ise bir inanç ve bağlılık söz konusudur. Güven, biçimsel olsun ya da olmasın toplumsal ilişkilerin temelindeki bir duygu, bir ilkedir. Güven, insanların ve kurumların ortak birtakım hedefler doğrultusunda bir araya gelip işbirliği yapmalarını, dayanışma içerisinde bulunmalarını, çevrelerince desteklenip varlıklarını devam ettirmelerini sağlayan bir bağdır. Güvenmek edimi ise duygusal ve mantıksal boyutlara sahip bir süreçtir. Güvenin sağlanmasında ve sürdürülmesinde taraflar arasındaki karşılıklı iletişim ve etkiler büyük bir önem taşımaktadır. Güven duyup duymamak, etkileşim sırasında yaşanan duygu ve düşünce alışverişinin ardından ortaya çıkmaktadır. Güvenilen tarafın duruşu, tavı ve eylemlerine ilişkin güvenen tarafın düşünceleriyle duygusal izlenimlerinin birbiriyle tutarlı ve olumlu olması, güven hissini doğusuyla ya da sürdürülmesiyle sonuçlanacaktır. Kurumsal ilişkilerde de durum bundan farklı değildir. Kamu kurumları ile yurttaşlar arasında da tutarlı, olumlu ilişki olursa güven bundan pozitif olarak etkilenir. Bu doğrultuda kurumların hizmetleri, eylemleri ve orada görevli personelin hizmet sunumu, yaklaşımı, davranışları ve eylemleri önemli bir rol oynamaktadır. Bu, yurttaşların devlet idaresine güvenini belirleyen ölçütlerden biridir. Bunun dışında; bu hizmetlerin yurttaşların beklenti ve gereksinimlerine uygunluğu da son derece önemlidir. O yüzden kamu kurumlarının kamu yararını gözeterek işlerini doğru yapması, yurttaşların güvenini doğrudan etkilemektedir (Yıldırım, 2010: 1-13). Bu bakımdan e-devletin de yurttaşların devlet idaresine olan güvenini etkileyip etkilemediğinin araştırılması elzemdir.

Devlet idaresine/kamu yönetimine güven, herhangi bir örgüte ya da bireye karşı duyulan güvenden çok daha önemli ve hassas bir konudur. Kamu yönetimi yalnızca kamu yararına hizmet için vardır. Kamu yararı ise toplumsal ve siyasal gerçekliklerle bağlantılı bir kavramdır. Toplumsal gereksinimlerin karşılanması kadar devletin ve yurttaşların çıkarlarının korunması kamu yararının konusunu oluşturmaktadır. Bu yüzden bir kamu kurumuna ve onun faaliyetlerine karşı yurttaşlarda belirecek bir kuşku ve inanç kaybı; herhangi bir kuruluşa veya bireye karşı duyulan güvensizliğe göre çok daha ağır ve derin sonuçlar doğurabilmektedir. O yüzden, kamu yönetiminin sorumlu, etkin bir görünüme ve işleve sahip olması; yurttaşların güven duymalarının esasıdır. Bu duygu, kamu kurumlarının halkın gözünde yetkin, inanılır ve dürüst bir kimliğe ya da imaja sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu noktada, işlerin doğru yapılmasının üzerinde durulmaktadır. Kurumsal düzeydeki bu güveni destekleyen, pekiştiren öge ise kamu kurumlarının halka dönük iletişimi, duyarlılığıdır. Bu doğrultuda, kamu kurumları ile yurttaşlar arasındaki etkileşimi güçlendirecek yöntemlerin devreye sokulması çok önemlidir (Yıldırım, 2010: 13,14).

Castells'in da vurguladığı gibi teknolojinin ciddiye alınması önemlidir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin oluşturduğu devrimde en az Sanayi Devrimi kadar büyük bir tarihsel önem taşımaktadır. Castells'in analizi teknolojiyi toplumsaldan bağımsız bir değişken gibi algılamamaktadır ve onun toplumdaki ilişkilere şekil verebildiğini görmeye olanak tanımaktadır. Ortaya çıkana da Castells sanayi sonrası toplum veya enformasyon toplumu yerine "ağ toplumu" (network society) demeyi yeğlemektedir (Cavanagh, 2007: 38). Castells'a (2006: 3,4) göre, dünyamız ve hayatlarımız küreselleşme ve kimlikle, bu çatışan eğilimlerle biçimlenmektedir. Ağ toplumu, stratejik olarak belirleyici ekonomik faaliyetlerin küreselleşmesinin damgasını vurduğu ve ağlar oluşturan örgütlenme biçiminin damgasını vurduğu bir toplumdur.

Pamukoğlu'na (2008: 152,153) göre de, 1980'li yıllardan itibaren dünya kapsamlı ve hızlı bir değişim yaşamaya başlamıştır. Ekonomik ve siyasal sistemler ile bilim ve teknoloji alanında görülen büyük gelişme birey ve toplum yaşamını etkilemiştir. Toplumsal ve ekonomik yapıdaki hızlı gelişme ve değişimler, geleneksel devlet anlayışından uzaklaşmaya sebebiyet vermekte ve devlete yeni roller yüklemektedir. 1990'lı yılların başında "makro ekonomik istikrar", "yapısal reform" gibi kavramlar geçerli; günümüzde "güven", "iyi yönetim", "meşruiyet", "etkin ve verimli kurum" gibi kavramlar önem kazanmaktadır.

Son yıllarda sıkça tartışılan "meşruiyet krizi"nin çözümünde ise bilgisayarlar ve internet gibi enformasyon teknolojilerinin aktif bir şekilde kullanılmasından yararlanılabilir (Delibaş ve Akgül, 2010: 133).



E-devlet uygulamalarındaki hızlı yaygınlaşmanın öncelikli sebebi de; kamu yönetimlerinin hantallaşmış, etkisiz, karmaşık ve verimsiz bir yapı sunması ve de bu nitelikleriyle kendisini finanse eden yurttaşların gözünde ciddi bir “meşruiyet krizi” yaşamaya başlamış olmalarıdır (Uçkan, 2003: 45,46).

E-devlet hizmetlerinin benimsenmesi ise hem olanak veren teknolojilere hem de hizmeti sunan dairelere karşı yurttaşların güvenine bağlıdır. Güven; yurttaşların bilgiyle temaslarında güvenliklerini sürdürmeyi, gizliliklerini korumayı ve onlara kişisel bilgilerinin gizli kalacağına dair güvence vermeyi gerektirir. Bu güvence olmaksızın e-devlet hizmetlerini teşvik etmek çok zordur (Yıldırım, 2010: 111-113).

Bu çalışmada da; e-devlet ve güven ilişkisi Aydın İli örneğinde sosyolojik olarak ele alınıp, değerlendirilmiştir. Araştırmada, her şeyden önce mevcut durumun bir tespiti yapılmıştır ve durum tespitinin yapıldığı araştırmalarda büyük kitleler söz konusu olduğu için genellikle anket tekniğinden yararlanılmaktadır.

Durum tespiti araştırmalarında belirli sorulara cevap bulmak ve ana kitledeki özelliklerin sıklık derecelerini saptama amacına yönelme olduğu için, veri toplama aracı temel bir takım sorular çerçevesinde oluşturulur. Bu nedenle bu tür araştırmalarda hipotez kurmaya esasen gerek yoktur (Gökçe, 2004: 74,75). Bu çalışmada da anket tekniğinden yararlanılarak durum tespitinde bulunmak hedeflenmiştir. Durum çalışmalarında hedef, belirli bir duruma ilişkin sonuçları ortaya koymaktır. Bu çalışma, durum saptamasına yönelik betimsel bir araştırma niteliği göstermektedir.

2. Araştırmanın Metodolojisi

Bir alan araştırmasına dayalı olan bu çalışmada “e-devlet uygulamaları ile güven ilişkisinin” sosyolojik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır ve konu Aydın İl merkeziyle sınırlıdır. Aydın İl merkezindeki tüm mahallelerde “anket” tekniği yüz yüze görüşmeler yoluyla uygulanmıştır. “Anket” tekniği, gerek durum saptama, gerekse bir ilişkiyi inceleme araştırmalarında sık başvurulan bir tekniktir. Ankette kapalı uçlu, açık uçlu ve yarı uçlu soru türlerinden yararlanılmıştır. Anket uygulamasının sonunda elde edilen verilerin analizinde ise SPSS 18 programı (Statistical Packages for the Social Sciences) kullanılmıştır. Bu çalışmayla mevcut durumun saptanmasına yönelik betimsel analiz yapılmıştır.

Ayrıca, bu çalışmada amaca yönelik örneklem tekniği kullanılmıştır. Amaca yönelik örneklem tekniğinden yararlanarak; toplumun farklı kesimlerini kapsayacak şekilde, Aydın kent merkezindeki tüm mahallelerde amaca uygun olarak tüm kesimlere ulaşılarak maksimum çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece mevcut durumun saptanması, çözümlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışma çerçevesinde toplam 650 anket uygulanmıştır.

Toplumsal bilim araştırmalarında genellikle zaman, maliyet ve emek faktörleri sınırlayıcı faktörlerdir. Bu nedenle evrenin tümü yerine onu temsil edecek nitelikte bir parçası seçilir ve inceleme o parça üzerine yapılır. Evrenin içindeki birimleri temsil etmek üzere seçilen parçaya “örneklem”; örneklemin seçildiği grubun tümünü de “evren” denir. Örneklem seçilerek yapılan araştırmalar zaman ve maliyet açısından ekonomik olduğu gibi, çoğu kez de tüm evrenin araştırılmasıyla elde edilen sonuçlar kadar sağlıklı, güvenilir ve geçerli olur (Gökçe, 2004: 110-113).

Amaca yönelik örneklem, araştırmacının tesadüfi örnekleme yapmadan oluşturmaya çalıştığı, genellenebilir özelliği taşıyan bir örneklem türüdür. Aynı zamanda, amaca yönelik örneklem özel durumlar için değerli bir örneklem türüdür ve saha araştırmalarında da kullanılabilir (Neuman, 2007: 322). Corbetta'ya (2003: 222) göre de amaca yönelik örnekleme, örneğin seçilen şehirdeki mahallerin seçimi ve bu mahallelerde kimlere uygulanacağını belirli özelliklere göre araştırmacı seçmektedir.

Amaca yönelik örneklem tekniğinden yararlanarak; toplumun farklı kesimlerini kapsayacak şekilde, Aydın kent merkezindeki tüm mahallelerde amaca uygun olarak tüm kesimlere ulaşılmaya çalışılmıştır. Böylece de mevcut durumun saptanması, çözümlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Maksimum çeşitliliğe dayalı bir örneklem oluşturmadaki amaç ise çeşitlilik gösteren durumlar arasında herhangi ortak veya paylaşılan olguların olup olmadığını bulmaya çalışmak ve bu çeşitliliğe göre problemin farklı boyutlarını ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 107-109).

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Nicel araştırma bağlamında oluşturulan örneklem kümesi 650 kişiden oluşmaktadır. Örneklem kümesinin cinsiyet dağılımı incelendiğinde ise erkek nüfus oranı % 49.5, kadın nüfus oranı da % 50.5'tir. Araştırma kapsamında örnekleme dahil edilenlerin yaş dağılımına ilişkin veriler şu şekildedir: 18-24 yaş arası kesim % 27.1, 25-32 yaş arası % 31.5, 33-40 yaş arası % 17.5, 41-48 yaş arası % 10.5, 49-56 yaş arası % 8.6, 57-64 yaş arası % 4.0 ve 65 yaş ve üzeri kesim ise % 0.8 oranındadır. Örnekleme katılanların medeni durumuna ilişkin veriler de şu şekildedir: % 47.8 bekar, % 47.1 evli, % 2.3 dul ve % 2.8 boşanmış. Araştırma kapsamında örnekleme dahil edilenlerin eğitim durumuna yönelik veriler ise şöyledir: % 0.6 okuryazar değil, % 3.2 okuryazar, % 15.4 ilköğretim mezunu, % 27.7 lise ve dengi okul mezunu, % 10.5 üniversite öğrencisi, % 35.4 üniversite veya yüksekokul mezunu ve % 7.2 lisansüstü mezundur. Ayrıca şunun da belirtilmesinde fayda vardır; üniversite öğrencileri anket uygulamasında özellikle ayrı bir kategori haline getirilmiştir; çünkü lise mezunu ile üniversite mezunu arasında olan temsil gücü yüksek bir kesimdir.

Örnekleme yer alanların bilgisayar kullanma düzeylerine ilişkin bulgular da şu şekildedir: “Bilmiyorum” % 10.0, “Az Biliyorum” % 16.6, “Biliyorum” % 36.8, “İyi Biliyorum” % 28.3 ve “Çok İyi Biliyorum” % 8.3. Örneklem kümesinin

“bilgisayar sahipliği” incelendiğinde; bilgisayarım var diyenlerin oranı % 69.8, bilgisayarım yok diyenlerin oranı ise % 30.2'dir. Örnekleme katılanların internet kullanım sıklığına yönelik veriler şu şekildedir: “Hiç Kullanmıyorum” % 10.6, “Ayda 1-5 saat” % 12.2, “Haftada 1-5 saat” % 16.2, “Günde 1-3 saat” % 38.6 ve “Günde 3 saatten fazla” % 22.5. Bu bulgular internet kullanımının oldukça yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu kullanım seviyesinde olan bir olgunun da pek çok etkiye sahip olduğu, birçok dönüşüme neden olduğu ileri sürülebilir.

Örneklem kümesinde e-devlet (elektronik devlet) hakkında herhangi bir bilgisi ya da ondan haberdar olanların oranı % 71.4'tür. Bundan haberdar olmayanların oranı ise % 28.6'dır. Yani araştırma kapsamında örnekleme dahil edilenlerin, % 71.4'lük kesimi e-devleti kullanmaktadır ya da kullanmamış olsa bile onun hakkında bilgi sahibidir. % 28.6'lık kesim ise e-devletten haberdar, onun hakkında herhangi bir bilgi sahibi değildir. Örneklem kümesinde yer alan yurttaşların herhangi bir resmi işini/kamu işlemini, devlet dairesine gitmeden internet üzerinden yapanların oranı % 49.1'dir; internet üzerinden yapmayanların oranı ise % 50.9'dur. Ankette bu iki soruya da hayır yanıtı verenler; e-devlet uygulamaları bağlamındaki belli sorulardan muaf tutulmuşlar ve belli soruların değerlendirilmesinde anketin bu bölümüne yanıt vermemesi gereken küme olarak belirtilmişlerdir.

Araştırmada, "e-devlet uygulamaları ve güven ilişkisi" bağlamında ortaya çıkan belli verilerde tablolar halinde sunulurken, değerlendirilmiştir.

Tablo 1: İnternet Üzerinden Yapılan İşlemlere Güven

İnternete Güven	Frekans	(%) Oran
Hiç Güvenmiyorum	45	6.9
Güvenmiyorum	151	23.2
Kararsızım	150	23.1
Güveniyorum	247	38
Çok Güveniyorum	14	2.2
Fikrim Yok	43	6.6
TOPLAM	650	100

Araştırma kapsamında “internet üzerinden yapılan işlemlere güven” durumuna ilişkin veriler şu şekildedir: “Hiç güvenmiyorum” % 6.9, “Güvenmiyorum” % 23.2, “Kararsızım” % 23.1, “Güveniyorum” % 38, “Çok Güveniyorum” % 2.2 ve “Fikrim Yok” % 6.6 şeklindedir.

İnternet üzerinden yapılan işlemlere “güveniyorum” ve “çok güveniyorum” diyenlerin oranları toplandığında % 40.2'lik bir sonuç karşımıza çıkmaktadır. % 30.1'lik kesim buna güven duymamaktadır ve %23.1'lik bir kesim ise bu konuda “kararsız”dır. Bu sonuçlar günümüzde yoğun bir kullanıma sahip olan internete dönük güvenin hâlâ yüksek seviyelerde olmadığını göstermektedir. İnsanların bu teknolojik aracı yoğun oranda kullanmakta olduğu; fakat bunu yaparken de ona tam olarak güvenmemekte olduğu ileri sürülebilir.

Tablo 2: E-devlet Uygulamalarının “Devlete Olan Güvене” Etkisi

E-devlet uygulamalarının “devlete olan güvене” etkisi	Frekans	(%) Oran	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Hiç Olmadı	39	6	8.4	8.4
Olmadı	205	31.5	44.2	52.6
Kararsızım	83	12.8	17.9	70.5
Oldu	75	11.5	16.2	86.7
Çok Oldu	21	3.2	4.5	91.2
Fikrim Yok	39	6	8.4	99.6
Cevap Yok	2	0.3	0.4	100
Anketin Bu Bölümüne Yanıt	186	28.6	-	-

Vermemesi Gereken Küme				
TOPLAM	650	100	100	-

Örnekleme katılanların, e-devlet uygulamalarının “devlete olan güvenlerine” bir etkisinin olup olmadığına ilişkin veriler şu şekildedir: “Cevap Yok” % 0.4, “Hiç Olmadı” % 8.4, “Olmadı” % 44.2, “Kararsızım” % 17.9, “Oldu” % 16.2, “Çok Oldu” % 4.5 ve “Fikrim Yok” %8.4. Bu bulgular “güven” olgusunun hâlâ önemli bir problem olduğunu göstermektedir. E-devlet uygulamalarının devlete olan güvene etkisi toplamda % 20.7 olarak açığa çıkmıştır ve bu bağlamda hissedilir oranda bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Kamu işlemlerini e-devlet üzerinden yapmak yaygınlaştıkça, bu işlemlere karşı güven duyup duymama durumu da önemli bir tartışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu doğrultudaki, “devlet hizmetlerine dönük internet üzerinden yapılan işlemlere güven” sorusuna dönük elde edilen bulgular da aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3: Devlet Hizmetlerine Dönük İnternet Üzerinden Yapılan İşlemlere Güven

Devlet hizmetlerine dönük internet üzerinden yapılan işlemlere güveniyor musunuz?	Frekans	(%) Oran
Hiç Güvenmiyorum	42	6.5
Güvenmiyorum	122	18.8
Kararsızım	250	38.5
Güveniyorum	209	32.1
Çok güveniyorum	23	3.5
Cevap Yok	4	0.6
TOPLAM	650	100

Devlet hizmetlerine dönük internet üzerinden yapılan işlemlere güven duyup duymama konusundaki tutumlar şöyledir: “Cevap Yok” % 0.6, “Hiç Güvenmiyorum” % 6.5, “Güvenmiyorum” % 18.8, “Kararsızım” % 38.5, “Güveniyorum” % 32.1 ve “Çok Güveniyorum” % 3.5. Araştırma bulgularına göre, devlet hizmetlerine dönük internet üzerinden yapılan işlemlere yani e-devlet işlemlerine duyulan güven toplamda % 35.6 oranındadır. Bu bağlamdaki güven duymama eğilimine sahip kesimin oranı ise toplamda % 25.3’tür. Burada dikkati çeken bir diğer nokta ise “kararsız”ların %38.5’lik yüksek oranıdır.

Tablo 4: E-devletin “Kişisel Bilgilerin Güvenliğini ve Gizliliğini” Tehlikeye Atma Durumu

E-devletin “kişisel bilgilerin güvenliğini ve gizliliğini” tehlikeye attığını düşünüyor musunuz?	Frekans	(%) Oran	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Kesinlikle düşünmüyorum	22	3.4	4.7	4.7
Düşünmüyorum	140	21.5	30.2	34.9
Kararsızım	104	16	22.4	57.3
Düşünüyorum	126	19.4	27.1	84.4
Kesinlikle Düşünüyorum	36	5.5	7.8	92.2
Fikrim yok	36	5.5	7.8	100
Anketin Bu Bölümüne Yanıt Vermemesi Gereken Küme	186	28.6	-	-
TOPLAM	650	100	100	-

“E-devletin ‘kişisel bilgilerin güvenliğini ve gizliliğini’ tehlikeye atıp atmadığı yolundaki soruya verilen cevaplar da şu şekildedir: “Kesinlikle Düşünmüyorum” % 4.7, “Düşünmüyorum” % 30.2, “Kararsızım” % 22.4, “Düşünüyorum” % 27.1, “Kesinlikle Düşünüyorum” % 7.8 ve “Fikrim Yok” % 7.8. Araştırma bulguları, e-devletin “kişisel bilgilerin güvenliğini ve gizliliğini” tehlikeye attığını düşünenler (ki toplamda % 34.9) ile bunu düşünmeyenlerin (ki toplamda % 34.9) oranının aynı düzeyde olduğunu göstermektedir. Yine de bu çerçevede her üç kişiden birinin bu kaygıyı taşıması gözden kaçırılmamalıdır.



Tablo 5: “İnternet üzerinden yapılan işlemlere güven - E-Devlet Kullanımı” Karşılaştırmasına Dönük Verilerin Dağılımı

		E-Devlet Kullanımı		Toplam	
		Evet	Hayır		
İnternet Üzerinden Yapılan İşlemlere Güven	Hiç Güvenmiyorum	13	32	45	
	(%) Oran	% 28.9	% 71.1	% 100	
	Güvenmiyorum	67	84	151	
	(%) Oran	% 44.4	% 55.6	% 100	
	Kararsızım	69	81	150	
	(%) Oran	% 46	% 54	% 100	
	Güveniyorum	158	89	247	
	(%) Oran	% 64	% 36	% 100	
	Çok Güveniyorum	12	2	14	
	(%) Oran	% 85.7	% 14.3	% 100	
	Fikrim Yok	0	43	43	
	(%) Oran	% 0	% 100	% 100	
Toplam		319	331	650	
		(%) Oran	% 49.1	% 50.9	% 100

Bulgulara göre internet üzerinden yapılan işlemlere güven düzeyi düşük olanlarda bile; devlet dairesine gitmeden internet üzerinden herhangi bir işlem yapmak, belirli oranda da olsa dikkati çekmektedir. Güven düzeyinde artışa paralel olarak ise e-devlet kullanımı ya da herhangi bir kamu işlemini devlet dairesine gitmeden yapmanın oranının da arttığı tespit edilmiştir. Bu bulgular “güven” konusunun ne derecede önemli olduğunu ortaya koymaktadır. İnternet ve de e-devlet bağlamında “güven” konusundaki bazı tedirginlikler; kullanımı direkt etkilemektedir. Bu doğrultuda “güven” konusundaki sıkıntılarının çözümü ile internet ve e-devlet kullanım seviyelerinin daha da artacağı ileri sürülebilir.

Tablo 6: “E-devlet Kullanımı – Devlet hizmetlerine dönük internet üzerinden yapılan işlemlere güven” Karşılaştırmasına Dönük Verilerin Dağılımı

		Devlet Hizmetlerine Dönük İnternet Üzerinden Yapılan İşlemlere Güven						Toplam
		Cevap Yok	Hiç Güvenmiyorum	Güvenmiyorum	Kararsızım	Güveniyorum	Çok Güveniyorum	
E-Devlet Kullanımı	“Evet”							
	Frekans	2	8	46	87	153	23	319
	(%) Oran	% 0.6	% 2.5	% 14.4	% 27.3	% 48	% 7.2	% 100
	“Hayır”							
	Frekans	2	34	76	163	56	0	331
	(%) Oran	% 0.6	%10.3	% 23	% 49.2	% 16.9	% 0	% 100
Toplam								



Frekans	4	42	122	250	209	23	650
(%) Oran	% 0.6	% 6.5	% 18.8	% 38.5	% 32.2	% 3.5	% 100

Araştırma bulguları, herhangi bir kamu işlemini e-devlet üzerinden yapmış olanların yapmamış olanlara göre devlet hizmetlerinin internet üzerinden verilmesine daha çok güvendiğini açığa çıkartmaktadır. Güven duyma ile e-devlet üzerinden işlem yapma arasında doğrusal bir ilişkinin varlığı çok açık biçimde gözükmektedir. Dolayısıyla, bu e-devlet uygulamaları açısından olumlu sayılabilecek bir göstergedir. Çünkü bu uygulamaları kullananların bu uygulamalara dönük güven düzeyi ortanın üstündedir.

Ayrıca araştırma bulgularında dikkat çeken bir diğer durum ise herhangi bir devlet işini, işlemini internet üzerinden yapmayanlardaki “kararsızım” oranının yüksekliğidir. Çünkü e-devleti hiç kullanmamış olduklarından ötürü çekimser kaldıkları ileri sürülebilir. Bunun dışında da bu olguya dönük önyargı, direnç veya kendileri kullanmasa bile etrafında kullanan diğer insanlardan duydukları; yani haberdarlığı çerçevesinde yanıt verme eğilimine girmiş oldukları söylenebilir.

Tablo 7: “E-devlet Kullanımı – E-devlet uygulamalarının devlete olan güvene etkisi” Karşılaştırmasına Dönük Verilerin Dağılımı

		E-devlet Uygulamalarının “Devlete Olan Güvene” Etkisi							Toplam
		Cevap Yok	Hiç Olmadı	Olmadı	Kararsızım	Oldu	Çok Oldu	Fikrim Yok	
E-Devlet Kullanımı	“Evet”								
	Frekans	1	25	149	47	64	18	15	319
	(%) Oran	% 0.3	% 7.8	% 46.7	% 14.7	% 20.1	% 5.6	% 4.7	% 100
	“Hayır”								
	Frekans	1	14	56	36	11	3	24	145
	(%) Oran	% 0.7	% 9.7	% 38.6	% 24.8	% 7.6	% 2.1	% 16.6	% 100
Toplam									
Frekans	2	39	205	83	75	21	39	464	
(%) Oran	% 0.4	% 8.4	% 44.2	% 17.9	% 16.2	% 4.5	% 8.4	% 100	

Araştırma bulgularına göre e-devlet uygulamalarını kullananların; e-devlet uygulamalarını kullanmayanlara göre devlete olan güveninde bir yükseklik olduğu görülmektedir. Bu sonuç, e-devletin devlete olan güvene az da olsa etki ettiğini ortaya koymaktadır. Hiç e-devlet kullanmayanlardaki “kararsızım” ve “fikrim yok” oranının görece yüksek olması da şaşırtıcı değildir. Çünkü e-devleti hiç kullanmadıkları halde bu uygulamadan yalnızca haberdar olanların; eğilimlerine göre ağırlıklı olarak bu yanıt kategorisini oluşturmuş oldukları ileri sürülebilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Mevcut yazın incelendiğinde görünen husus, e-devlet olgusuna ağırlıklı olarak kamu yönetimi perspektifinden ve klasik siyaset biliminin bakış açısından yaklaşmış olduğudur. Var olan literatürde sosyolojik bakış açısı ve e-devlet uygulamalarının toplumsal etkileri, sonuçları yeterince yer bulmamaktadır. Bu sebepten ötürü konunun sosyolojik olarak analiz edilmesi, değerlendirilmesi gereklidir. Bu çalışma ile mevcut literatürde eksikliği görülen sosyolojik değerlendirme açığının kapatılmasına da yardımcı olunmaya çalışılmıştır.

Geleneksel devlet idaresi; daha çok biçimsellik, denetim olgularıyla ve yurttaş karşı kapalı bir yaklaşımla anılmaktadır. Bu durumda yurttaşlar nezdindeki güveni zayıflatmaktadır. E-devlet girişimleri ise yurttaşların devlet idaresine dönük güven konusunda belli dönüşümlere yol açabilir. E-devletin faydaları ile birlikte yurttaş-devlet ilişkisi ve güven durumu pozitif yönde etkilenebilir. Çağımızda artık devlet, yurttaşların beklenti ve taleplerine karşı duyarlı olmak ve bunları dikkate alarak adımlar atmak zorundadır (Yıldırım, 2010: 14). Yurttaşlarla devlet arasında bilgi ve iletişimin artmasında “e-devlet” ciddi bir seçenektir; bu yüzden öncelikle e-devlet uygulamaları bağlamındaki güvenlik kaygılarının giderilmesi önemlidir.

Bu çalışmanın anket verilerinin değerlendirilmesi sonucunda da yurttaşın beklentileri şu şekilde ortaya çıkmıştır; yurttaşların hizmet süreçleri hakkında daha fazla bilgilendirilmesi, hizmete erişimin daha kolay hale getirilmesi, hizmetlerin güvenli olarak sunulması, gereksiz bürokrasi ve kırtasiyeciliğin ortadan kaldırılması ile şeffaflığın artırılıp adam kayırmacılığın azaltılmasıdır.

Bununla beraber; e-devlet uygulamalarının, devletin yurttaş üzerindeki kontrolünü daha da artırabilmesi kaygısı ve kişisel bilgilerin güvenliği ve gizliliği konusundaki endişeler; araştırma sonucunda karşımıza çıkmıştır. Bunların çözümü için gerekli çalışmaların yapılması ise ivedilikle gerekli gözükmektedir.

Araştırma sonuçları; internet ve e-devlet kullanımına dönük güven duyma oranının yüksek düzeylerde olduğunu göstermemekte; fakat internet ve e-devlet kullanımı arttıkça, güveninde belli oranda arttığı görülmektedir. E-devlet uygulamalarının gelişimini engelleyen sorunların çözülmesi için de gerekli çalışmalar yapılması elzemdir. Bu sorunların başında gelen “güven ve gizlilik” hususlarında da gerekli teknik, hukuki tedbirler alınması gerektiği dikkat çekmektedir. E-devlet uygulamaları ele alınırken veya gerçekleştirilirken ülkemizin siyasi, ekonomik ve toplumsal yapısı kesinlikle göz ardı edilmemelidir. E-devlet uygulamaları da toplumun tüm kesimlerini kapsayıcı nitelikte olmalıdır. Bu doğrultuda da ulusal politikalar oluşturulup, ulusal bilgi altyapısı oluşturulmalıdır.

Kaynaklar

- (1) Castells, M., 'Kimliğin Gücü (Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür-Cilt 2)', Çev. E. Kılıç, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 1. Baskı, İstanbul, 2006, pp. 3,4.
- (2) Cavanagh, A., 'Sociology in the Age of the Internet', Open University Press, 1st Published, Berkshire, 2007, pp. 38.
- (3) Corbetta, P., 'Social Research (Theory, Methods and Techniques)', Sage Publications, 1st Published, London, 2003, pp. 222.
- (4) Delibaş, K. ve Akgül, A. E., 'Dünyada ve Türkiye’de E-devlet Uygulamaları: Türkiye’de E-demokrasi ve E-katılım Potansiyellerinin Harekete Geçirilmesi', Sosyoloji Araştırmaları Dergisi (Türkiye Sosyoloji Derneği), Cilt: 13, Sayı: 1-Bahar 2010, pp. 133.
- (5) Gökçe, B., 'Toplumsal Bilimlerde Araştırma', Savaş Yayınları, 4. Basım, Ankara, 2004, pp. 74-113.
- (6) Neumann, L. W., 'Toplumsal Araştırma Yöntemleri (Nitel ve Nicel Yaklaşımlar)', (Çev. S. Özge), Yayın Odası Yayıncılık, 1. Baskı, 1. Cilt, İstanbul, 2007, pp. 322.
- (7) Pamukoğlu, K., 'Bilişim Teknolojilerinin Devletin Etkinliğindeki Rolü ve İnternet Üzerinden Satış Uygulaması (E-Devlet: Gerçek ya da Hayal?)', Çizgi Kitabevi Yayınları, 1. Baskı, Konya, 2008, pp. 152,153.
- (8) Şahin, A., 'Türk Kamu Yönetiminde Yapısal Dönüşüm ve E-Devlet', Çizgi Kitabevi, Konya, 2008, pp. 45,46.
- (9) Uçkan, Ö., 'E-Devlet, E-Demokrasi ve Türkiye', Literatür Yayınları, İstanbul, 2003, pp. 45,46.
- (10) Yıldırım, M., 'E-Devlet ve Yurttaş Odaklı Kamu Yönetimi', Nobel Yayın Dağıtım, 1. Basım, Ankara, 2010, pp. 1-113.
- (11) Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 'Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri', Seçkin Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara, 2005, pp. 107-109.

Sequence Oyununun Minimaks Algoritması Kullanılarak Tasarlanması Ve Geliştirilmesi

Yavuz Kömeçoğlu¹, Çetin Oktay¹, Nilgün İncereis¹, Levent Yıldız¹, Aslı Uyar¹

¹ Okan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

komecoglu.yavuz@gmail.com, cetinokty@hotmail.com,
nilgun.incereis@okan.edu.tr, dev.levent.yildiz@gmail.com,
asli.uyar@okan.edu.tr.

Özet: Bu çalışma, yapay zeka algoritmaları ile Sequence oyununun dijital ortama taşınması ve geliştirilmesini amaçlamaktadır. Sequence, özellikle yurt dışında masaüstü oyunu olarak satışa sunulmaktadır. Masaüstü bir oyun olduğu için birden fazla oyuncu ile oynanmaktadır. Oyunun amacı oyun tahtası üzerinde dikey, yatay veya çapraz yönde beş kareyi birleştirmektir. Dijital ortamda oynanabilmesi için oyunun kurallarının yapay zekaya öğretilmesi ve bu kurallar dahilinde yapay zekanın karar vermesi sağlanmalıdır. Programlanan yapay zeka, gerçek bir oyuncuyu taklit ederek kendi çıkarları doğrultusunda hamleler yapıp kazanmayı amaçlamaktadır. Bu sayede oyuncuya gerçekçi bir oyun deneyimi ve rekabet edebileceği bir rakip sağlanabilmektedir. Bu doğrultuda oluşturulacak yapay zekanın temelinde, neredeyse tüm masa üstü oyunlarda kullanılan "minimaks" metodu Sequence oyununun kuralları çerçevesinde göz önüne alınmış ve yorumlanmıştır. Bu, rakibin olası hamlelerini inceleyip aralarından en faydalı olanları bulmak ve bu hamlelere karşı, gerçek bir oyuncu gibi etkili hamleler geliştirmeyi hedefleyen bir sistemdir. Oynanan oyun tahtasının büyüklüğü, oyunda şans faktörünün olup olmaması ve yapılması gereken hesaplamaların boyutuna göre bu yöntemin inceleyeceği hamle miktarı değiştirilebilmektedir. Bu detaylar doğrultusunda yapılan çalışmada, oyunun yapısına en uygun yapay zeka algoritmasının geliştirilmesi ve oyuna entegre edilmesi sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Minimaks yöntemi, yapay zeka, simpleks yöntemi, oyun ağaçları, Sequence Oyunu.

Design and Development of 'Sequence' Game Using Minimax Algorithm

Abstract: This project aims at developing an artificial intelligence algorithm for the digital version of the board game "Sequence". Sequence is originally marketed as a board game, particularly outside of Turkey. Since it is a board game, it's played with multiple players. In order to win the game, a player must form a "sequence" of five; horizontally, vertically or diagonally. The artificial intelligence is designed to imitate a real player and make moves to ultimately win the game therefore giving the player a realistic and competitive gaming experience. In order to achieve an artificial intelligence capable of this the "minimax" method have been modified to adapt to the requirements of this game and it's rules. This method aims to analyze the best possible moves of the opponent and determine the most beneficial one. The number of possible moves that will be analyzed by this algorithm can be determined and modified based on the size of the board, luck factor and the amount of calculations required. Throughout the entire project, with these details in mind, the development of the most suitable artificial intelligence and it's integration to the game formed the basis of this project.

Keywords: Minimax Method, Artificial Intelligence, Simplex Method, Game Tree, Sequence Game.



1. Giriş

Günümüzde oyunlar çeşitli yöntem ve algoritmalarla faydalanılarak geliştirilmektedir. Bu nedenle bir oyun için en kazançlı yöntem ve algoritmanın seçilmesi gerekir [1, 2, 3]. (MxN) oyunların değerini ve en iyi stratejileri bulmak için doğrusal programlama yöntemi kullanılır ve benzer problemler için matematiksel ifade oluşturulur [4].

Zeka gerektiren oyunlar için strateji oluşturulmalıdır. Örneğin, oyuncular rakiplerinin hangi gidişi yapacağını önceden bilmeden ardışık olarak karar vermektedirler. Normal insan davranışlarını düşündüğümüzde kişi karşılıklı stratejik oyunlarda kendi tahmin ve tecrübesine dayalı olarak gidişler yapmaktadır: eğer bu hamle yapılırsa karşıdaki oyuncu bu veya diğer hamleyi oynayacaktır. Bu durumda olası hamlelerden en iyi olan bu veya diğer hamle yapılır vs. [4].

Oyunlarda geçerli tüm hamleler, gerçekleşme sırasına göre yukarıdan aşağıya sıralanır. İlk oynanan hamle en yukarıda, son oynanan ise en altta olmalıdır. İkinci aşamada her hamle kendisini tetikleyen bir üst hamleye bağlanır. Bu şekilde tüm durumları birbirine bağlayan yapıya 'Oyun Ağacı' denir. Başlangıç durumu ağacın köküdür. Herhangi bir düğümün herhangi bir çocuğuna tek bir oyun hamlesi ile erişilebilir. Bazı problemler için, örneğin kombinator problemlerde, oyun ağacının tamamının ele alınması yerine ağacın yalnız bir kısmına bakılarak çözüm kolaylaşmaktadır. Oyun ağacı, belli bir derinliğe kadar incelendikten sonra her ara hedef durumu için özel sezgisel fonksiyon değerleri hesaplanır. Ağacın düğümlerinin değerleri belirlendikten sonra program bu değerlere göre en iyi hamleyi gerçekleştirir.

Minimaks algoritması yinelemeli-derinine arama yöntemi yardımıyla yapılabilir. Fakat herhangi bir seviyede maksimum seçilirken bu seviyenin altında ve üstündeki seviyelerde minimum seçilmelidir [4, 5].

Bu çalışma, yapay zeka algoritmaları kullanılarak Sequence oyununun dijital ortama taşınması ve geliştirilmesini amaçlamaktadır. Sequence, özellikle yurt dışında masaüstü oyunu olarak satışa sunulmaktadır. Masaüstü bir oyun olduğu için birden fazla oyuncu ile oynanmaktadır. Oyunun amacı oyun tahtası üzerinde dikey, yatay veya çapraz yönde beş kareyi birleştirmektir [6, 7].

Dijital ortamda oynanabilmesi için oyunun kurallarının yapay zekaya öğretilmesi ve bu kurallar dahilinde yapay zekanın karar vermesi sağlanmalıdır. Programlanan yapay zeka, gerçek bir oyuncuyu taklit ederek kendi çıkarları doğrultusunda hamleler yapıp kazanmayı amaçlamaktadır. Bu sayede oyuncuya gerçekçi bir oyun deneyimi ve rekabet edebileceği bir rakip sağlanabilmektedir [8].

Bu doğrultuda oluşturulacak yapay zekanın temelinde, neredeyse tüm masa üstü oyunlarda kullanılan "minimaks" metodu Sequence oyununun kuralları çerçevesinde göz önüne alınmış ve yorumlanmıştır. Bu, rakibin olası hamlelerini inceleyip aralarından en faydalı olanları bulmak ve bu hamlelere karşı, gerçek bir oyuncu gibi etkili hamleler geliştirmeyi hedefleyen bir sistemdir. Oynanan oyun tahtasının büyüklüğü, oyunda şans faktörünün olup olmaması ve yapılması gereken hesaplamaların boyutuna göre bu yöntemin inceleyeceği hamle miktarı değiştirilebilmektedir [8].

Bu çalışmada, oyunun yapısına en uygun yapay zeka algoritmasının geliştirilmesi ve bu yapay zekanın oyuna entegre edilmesi çalışmanın temelini oluşturmuştur [8].



2. Sequence Oyunu

2.1. Oyun Tanıtımı

Sequence Oyununun Kuralları
Kural 1: 2 ya da 3 takım oluşturulur ve takımların eşit olması şartı olduğu için takımlardaki oyuncu sayısı 2 ve 3 ile bölünebilir olmalıdır. Takım üyeleri yan yana gelmeyecek şekilde oturmalıdır.
Kural 2: Desteler kesilir ve herkese bir kart seçtirilir. En küçük kartı çeken dağıtıcı olur. Dağıtıcı herkese eşit sayıda kart dağıtmalıdır. 2 oyuncu için 7'şer kart, 3 ya da 4 oyuncu için 6'şar kart, 6 oyuncu için 5'er kart, 8 ya da 9 oyuncu için 4'er kart 10 ya da 12 oyuncu için 3'er kart dağıtılmalıdır. Kalan kartlar, yeni kartların çekileceği desteyi oluşturmaktadır. Her takım oyuncularının taşlarının rengi aynı olmalıdır. Mavi, yeşil ya da kırmızı taşlar bu doğrultuda gereken takımlara dağıtılır.
Kural 3: Oyun dağıtıcının solundaki kişi ile başlar. 1 kart seçilip o kart kullanılan kartların arasına açık bir şekilde koyulur. O kartın oyun tahtası üzerindeki yerine oynayan takımın kendi rengindeki taşlarından bir tane koyulur ve desteden 1 tane kart çekilir. Amaç dikey, yatay veya çapraz yönde 5 tane aynı renkte taş sıralamaktır. Oyun tahtasının 4 köşesi özel noktalar ve her oyuncu tarafından dizi yapmak için kullanılabilir. Yani bir köşenin yanına aynı renkte 4 taş koyarak dizi tamamlamak mümkündür.
Kural 4: Vale'ler veya Bacak'lar (J veya Jack) özel kartlardır. Siyah Vale'lerden birini oynayarak istenilen yere istenilen bir taşı koymak mümkündür. Kullanılan Vale, kullanılan kartların üzerine koyulur. Kırmızı Vale'leri kullanarak rakibin bir taşını olduğu yerden kaldırmak mümkündür. Kaldırdıktan sonra aynı sıra içerisinde oraya bir taşı koymak mümkün değildir. Eğer bir taş tamamlanmış 5'li bir dizinin parçasıysa bu taş kaldırılamaz.
Kural 5: Eğer eldeki bir kartın yeri doluyorsa ve oraya koyulmuş bir taş varsa bu kart "Ölü kart" diye belirtilerek kart kullanılan kartlar arasına koyulup yeni bir kart çekilebilir. Ardından normal bir şekilde oyun devam eder, bu değişimi yapan oyuncu sırasını kaybetmiş sayılmaz.
Kural 6: 2 takım ile oynandığında 2 tane beşlik dizi tamamlayan oyunu kazanır. 3 takım ile oynandığında 1 tane beşlik dizi tamamlayan oyunu kazanır. Bu oyun bir takım oyunu kazanana kadar devam eder.

Tablo 2.1. Sequence Oyununun Kuralları

Sequence oyununu dijital ortama taşımadan önce oyunun kurallarının incelenmesi gerekmektedir [6, 7]. Bu kurallar Tablo 2.1'de verilmektedir. Bu kurallardan bazıları bilgisayar ortamı için gereksizdir. Örneğin oyunu oynayan kişilerin nasıl oturduğu önemli değildir ya da dağıtıcı aslında her zaman bilgisayar olduğundan dağıtıcı seçmek

için kart çekme sürecine aslında gerek yoktur. Oyuna kimin başlayacağı başka yöntemlerle ya da önceden belirlenebilir.

Resim 2.1'de sequence oyununun ekran görüntüsü verilmektedir.



Resim 2.1. Oyun Ekran Görüntüsü

2.2. Oyun Tahtası

Yapay zekaya, oyun tahtası üzerinde mantıklı hamleler yapabilmesi için olası tüm hamlelerin matematiksel değeri belirtilmelidir. Bu nedenle oyun tahtası üzerinde hamle yapılabilecek her kareye, o kare sayesinde yapılabilecek diziler göz önüne alınarak birer değer atanmıştır. Oyuncu bir kart oynadıktan sonra yapay zeka elindeki kartları oyun tahtası üzerinde bulur, gerekli hesaplamaları yapar ve oynar (Resim 2.2).

-	6♠	7♠	8♠	9♠	10♠	Q♠	K♠	A♠	-
5♠	3♥	2♥	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠	7♠	A♠
4♠	4♥	K♥	A♥	A♥	K♥	Q♥	10♥	8♥	K♥
3♠	5♥	Q♥	Q♥	10♥	9♥	8♥	9♠	9♠	Q♠
2♠	6♥	10♥	K♥	3♥	2♥	7♥	8♥	10♥	10♥
A♠	7♥	9♥	A♥	4♥	5♥	6♥	7♥	Q♥	9♠
K♠	8♥	8♠	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠	K♠	8♠
Q♠	9♥	7♠	6♠	5♠	4♠	3♠	2♠	A♠	7♠
10♠	10♥	Q♥	K♥	A♥	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠
-	9♠	8♠	7♠	6♠	5♠	4♠	3♠	2♠	-

Resim 2.2. Puanlama

Resim 2.2'deki oyun tahtasının en ortasında bulunan "Kupa 2,3,4 ve 5" en değerli karelerdendir. Bunun nedeni her yöne dizi oluşturma ihtimalini taşımaları ve aynı

zamanda rakibin oluşturabileceği dizilere maksimum engel teşkil edebilecek yerlerde bulunmalarıdır. Rakip bu taşları "Vale" kullanarak kaldırabilir ancak bu bile rakibe bir sıraya ve değerli bir kağıda mal olacağından oynanabilecek en mantıklı karelerdendir. Bu yüzden değerleri 5 olarak belirlenmiştir.

-	6♠	7♠	8♠	9♠	10♠	Q♠	K♠	A♠	-
5♠	3♥	2♥	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠	7♠	A♠
4♠	4♥	K♥	A♥	A♥	K♥	Q♥	10♥	8♥	K♥
3♠	5♥	Q♥	Q♥	10♥	9♥	8♥	9♠	9♠	Q♠
2♠	6♥	10♥	K♥	3♥	2♥	7♥	8♥	10♥	10♥
A♠	7♥	9♥	A♥	4♥	5♥	6♥	7♥	Q♥	9♠
K♠	8♥	8♠	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠	K♠	8♠
Q♠	9♥	7♠	6♠	5♠	4♠	3♠	2♠	A♠	7♠
10♠	10♥	Q♥	K♥	A♥	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠
-	9♠	8♠	7♠	6♠	5♠	4♠	3♠	2♠	-

Resim 2.3. Puanlama

Resim 2.3'deki tahtanın 4 köşesi her oyuncu tarafından kullanılabilen, sanki her oyuncuya ait bir taş varmış gibi algılanmaktadır. Bu yüzden bu dört köşe etrafındaki taşların değeri konumlarına göre daha değerli olacaktır. Bu köşeleri kullanıp aynı zamanda ortaya bağlantı sağlama ihtimali de olan "Kupa 3, Maça 7, Sinek 5, Kupa 10" kareleri bu nedenle en değerli karelerdendir. Bu yüzden değerleri 5 olarak belirlenmiştir.

-	6♠	7♠	8♠	9♠	10♠	Q♠	K♠	A♠	-
5♠	3♥	2♥	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠	7♠	A♠
4♠	4♥	K♥	A♥	A♥	K♥	Q♥	10♥	8♥	K♥
3♠	5♥	Q♥	Q♥	10♥	9♥	8♥	9♠	9♠	Q♠
2♠	6♥	10♥	K♥	3♥	2♥	7♥	8♥	10♥	10♥
A♠	7♥	9♥	A♥	4♥	5♥	6♥	7♥	Q♥	9♠
K♠	8♥	8♠	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠	K♠	8♠
Q♠	9♥	7♠	6♠	5♠	4♠	3♠	2♠	A♠	7♠
10♠	10♥	Q♥	K♥	A♥	2♠	3♠	4♠	5♠	6♠
-	9♠	8♠	7♠	6♠	5♠	4♠	3♠	2♠	-

Resim 2.4. Puanlama

Resim 2.4'te, en ortada bulunan 4 adet kareyi çevreleyen kareler 4 olarak

değerlendirilmiştir. Bunlar değerlerini ortadaki dört karenin etrafında olmaktan ve onlardan bağımsız düşünüldüklerinde de gayet verimli kareler olmalarından almaktadırlar. Bu çevreleyen karelerin 4 köşesi aynı zamanda oyun tahtasının 4 köşesindeki ortak noktalarla birleşme ihtimali taşıdıkları için 5 olarak değerlendirilmiştir.

2.3. Yöntem

Öğrenme ve programlama sürecinde birden fazla dil kullanılmasına rağmen [9], bu oyunu geliştirmek için Jquery, Json ele alınmıştır, ASP.NET Web Uygulaması oluşturularak "C#" programlama dilinde yazılmıştır ve internet üzerinden erişilebilecek şekilde programlanmıştır. Oyunun web uygulamasına "<http://yavuzz.com/sequence/>" adresinden erişilebilmektedir [8]. Oyunu defalarca oynayarak, oyunu kaç defa yapay zekanın, kaç defa oyuncunun kazandığı belirlenebilir.

Programlama süreci için "Tic Tac Toe" ya da "xox" olarak bilinen 3X3'lük bir düzlem üzerinde oynanan oyun incelenmiştir [4]. Bu oyunun incelenmesinin temel nedeni oyunun kazanma şartının "Sequeunce" oyununa çok benzemesidir. Bu oyunu oynayan her iki oyuncu, kendilerini oyun tahtası üzerinde simgeleyen "x" veya "o" 'lardan oluşan üçlü bir dizi oluşturmaya çalışmaktadır. Sequence oyununda ise her oyuncu kendisini simgeleyen renklerdeki taşlardan beşli bir dizi oluşturmaya çalışmaktadır.

Kusursuz bir yapay zeka her ne kadar ilk bakışta çok iyi bir bulgu olarak görünse de çalışmanın amacıyla çelişmektedir. Bu çalışmada gerçek bir oyuncu gibi oynayabilen bir yapay zeka hedeflenmektedir. Kusursuz hareket eden ve asla yenilmeyen bir yapay zeka oyuncuya iyi bir deneyim yaşatamayacaktır.

Kusursuz yapay zeka probleminin haricinde Tic-Tac-Toe oyununda kullanılan tekniklerin birebir Sequence oyununa geçirilmesi mümkün değildir ve Sequence açısından nedenleri şunlardır:

- Sequence oyunu, 10x10 boyutunda bir düzlem üzerinde oynanmakta ve bu düzlemde yapılacak hamleler şans faktörü ile sınırlanmaktadır.
- Sequence oyununda, istenilen herhangi bir yere hamle yapmak mümkün değil.
- Sequence oyununda, rakibin kartları bilinmediği için yapabileceği hamleleri önceden kestirmek, bu hamleleri içeren karar ağaçları oluşturup bunların arasından en iyilerini seçmek mümkün değildir.

Bu nedenler doğrultusunda, "Tic Tac Toe" oyununda kullanılan yapay zekayı "Sequence" oyununa entegre etmek hem mümkün olmayan hem de istenmeyen bir durumdur.

Bu çalışma süresince incelenen ikinci oyun "Dama" oyunudur [10, 11, 12]. "Dama" oyununda, "Tic Tac Toe" oyununda olduğu gibi karar ağaçları oluşturmak ve burada belirlenen hamleler doğrultusunda en iyi ve en kötü hamleleri bulabilecek bir yapay zeka geliştirmek mümkündür. Sequence oyununa benzer bir şekilde dama oyunu 8x8 boyutunda bir tahta üzerinde oynanmaktadır ve yapılan bir çalışmada [10], dama oyununun tahtası 6 bölgeye bölünürken 'Sequence' oyunu için yapılan bu çalışmada ise tahtadaki her kareye 1 ile 5 arasında bir puanlama oluşturulmaktadır.

Hemen akla gelen bir diğer oyun ise satrançtır. Bu oyun ile ilgili çalışmalar incelenmektedir [13, 14]. Satrançın içeriği düşünüldüğünde, bu oyunu oynamak için geliştirilen yapay zekanın "Sequence" gibi bir oyun için geliştirilen yapay zekanın çok ötesinde olduğu bir gerçektir. Satranç içerisinde şans faktörü barındırmayan, rakibin zeka ve beceri ile alt edildiği bir oyundur. "Sequence" oyununda şans faktörü, sadece kendi başına bile bir oyunun sonucunu

belirleyebilir. İşte bu nedenden ötürü oyunların en önemli özelliklerinden biri olan veri tabanı tutma ve oynanan oyunlardan öğrenip gelişme özelliği "Sequence" oyununa uygulanamamaktadır.

Son olarak içerisinde şans faktörü barındıran ve en az satranç kadar iyi tanınan bir oyun olan "Poker" incelenmiştir. Poker ile karşılaştırma yapıldığında ilk akla gelen şey hem Sequence hem de Poker'in kartlarla oynanmasıdır. İki oyunda da şans faktörü güçlü bir etmendir ancak poker oyununda blöf yapma şansı mevcut olduğu için, oyuncunun risk alarak şansını tersine çevirmesi mümkündür. Bu durum Sequence oyununda mevcut değildir çünkü bu oyunda oyuncu oynadığı her kartı göstermek zorundadır.

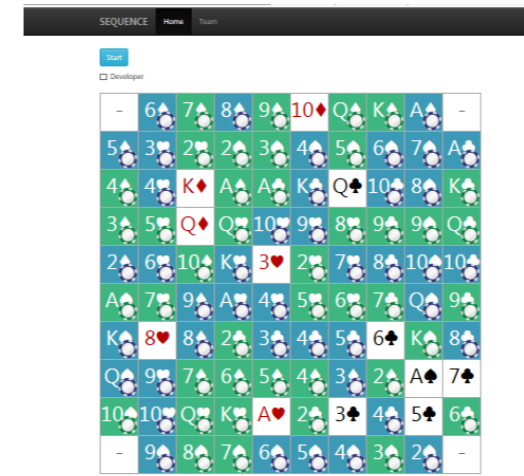
Yapılan incelemeler sonucunda, incelenen oyunlar için kullanılan algoritmalara dayanan bir yapay zekanın "Sequence" oyununa birebir uygulanamayacağı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle incelemeler sonucunda elde edilen bilgilere göre oyuna uygun, özgün bir algoritma tasarlanmıştır. Bu algoritma rakibin hamlelerini de incelediği için kısmen "minimax" algoritmasına benzerlik gösterse de, "minimax" gibi mümkün olan her ihtimali göze almadığı için "kısıtlı minimax" olarak adlandırılabilir.

Bu oyunun algoritmasının kısıtlı minimax olarak adlandırılmasının nedeni ise standart minimax algoritmasında olduğu gibi mümkün olan her ihtimali en iyi olasılıklara göre incelemek yerine, ihtimallerin hesaplandığı karar ağacının sınırlı olmasıdır. Örneğin, Tic Tac Toe oyununda yapılan ilk hamleden hemen sonra, minimax algoritması yapılabilecek tüm hamlelere hakimdir. Bu yüzden yenilmesi mümkün değildir. Aynı durum Sequence oyununda mümkün değildir. Bunun nedeni, rakibin desteden çekeceği kartı bilmenin, hile yapmadan mümkün olmamasıdır. Ancak, mümkün olsa bile yenilmeyen bir algoritma geliştirmek çalışmanın amacına hizmet etmemektedir.

İşte bu nedenlerden dolayı oyun için geliştirilen algoritma sınırlı bir karar ağacı oluşturmakta ve hamlelerini buna göre yapmaktadır. Bu sayede hem gerçekçi bir rakip deneyimi sağlanmakta hem de mantıklı hamleler yapılabilmektedir. Geliştirilen algoritma karar ağacını oyun tahtası üzerindeki her bir karenin sayısal değerine göre hesaplamakta, bu sayede sadece hamle değeri olan kareler üzerinden yola çıkarak karar ağacını oluşturmaktadır.

3. Örnek Oyun

Resim 3.1'de örnek bir sequence oyununun ekran görüntüsü verilmektedir. Yeşil renkliler bizim oynadığımız taşlardır, mavi ise bilgisayarın bize karşı oynadığı taşlardır. Bu çalışmada, yapay zeka algoritmaları kullanılarak Sequence oyunu dijital ortama taşınmaktadır.



Resim 3.1. Örnek Oyun

Oyunu defalarca oynayarak oyunun yapay zeka mı yoksa insan oyuncunun mu kazandığı sonucuna bakılarak yeni oynayacak bir oyuncunun ortalama kazanma ihtimali yaklaşık olarak belirlenebilir. Tablo 3.1'de oyunu 100 kere oynayan 5 kişinin oyunu kazanma durumu verilmektedir. Tabloda oyuncunun kazanma sayısı "O", yapay zekanın kazanma sayısı "YZ" ile gösterilmektedir.

	O	YZ
Oyuncu 1	32	68
Oyuncu 2	35	65
Oyuncu 3	45	55
Oyuncu 4	38	62
Oyuncu 5	42	58
Ortalama	38.4	61.6

Tablo 3.1. Oyunu Kazanma Durumu

Tablo 3.1'deki verileri göz önüne aldığımızda beş oyuncu için oyunu kazanma yüzdesinin ortalama değeri 38.4 iken, standart sapma değeri ise 5.2 olmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Yurt dışında masaüstü oyunu olarak satışa sunulan Sequence oyunu, bu çalışmada oyun kuralları çerçevesinde yapay zeka temeli için gerekli olan minimax algoritmasını kullanarak ve oyunun ASP.NET web uygulaması internet üzerinden erişilebilecek şekilde JQuery, Json ile birlikte "C#" programlama dilinde programlanarak geliştirilmesiyle masaüstünden dijital ortamda da oynanabilmesi sağlanmıştır [8]. Oyunun, dijital ortamda da oynanabilmesi için oyun kurallarının yapay zekaya öğretilmesi ve bu kurallar dahilinde yapay zekanın karar vermesi sağlanmaktadır. Programlanan yapay zeka, gerçek bir oyuncuyu taklit ederek kendi çıkarları doğrultusunda hamleler yapıp kazanmayı amaçlamaktadır. Bu sayede oyuncuya gerçekçi bir oyun deneyimi ve rekabet edebileceği bir rakip sağlanabilmektedir.

Bilgisayar oyunlarında rekabet, kurallar ve hedefe ulaşmak önemlidir. Bu çalışmada, rakibin olası hamlelerini inceleyip aralarından en faydalı olanları bulmak ve bu hamlelere karşı, gerçek bir oyuncu gibi etkili hamleler geliştirmeyi hedefleyen bir sistem oluşturulmaktadır. Oyun sırasında yapay zeka üç hamle ileriye hesaplayarak oynamaktadır. Bu oyun için üç hamleden daha ileri de geliştirilebilir.

Oyunda oyunculara dağıtılan kartların dışında oyun sırası gelen oyuncunun (insan ya da bilgisayar) ortadaki kartlardan kart çekmesi gerektiğinde kartların durumu bilinmediğinden rastgele kart gelmesi durumuna eş değerdir. Bu yüzden eksilen kart yerine oyuncuların ortadan çekeceği kartlar rastgele getirilerek programlanmıştır.

Kazanmak için oyunu 100 defa oynayan 5 oyuncunun ortalama kazanma durumuna bakılarak oyunu % 62 yapay zeka, % 38 insan oyuncu kazanmaktadır. Buradan bu verilere dayanarak oyunu kazanma ihtimalinin 0.38 olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Oyuncular açısından standart sapma değeri ise 5.2 olmaktadır. Oyundaki kartların rastgele gelmesi oyunu kazanma şansımızı etkilemektedir ve karşıdaki oyuncunun kartlarını görmediğimizden kartları tahmin etmek için yoğun düşünerek oyunu kazanmaya çalışırken rakibin de oyunu kaybetmesini sağlamak için ihtimalleri düşünmemiz gerekmektedir.

5.Kaynaklar

- [1]. Wirth C., Fürnkranz J., “On Learning From Game Annotations”, IEEE Transactions On Computational Intelligence and AI In Games, Vol. 7, No. 3, (2015).
- [2]. Chen J., Lin T., Chen B., Hsu T., “Equivalence Classes in Chinese Dark Chess Endgames ”, IEEE Transactions On Computational Intelligence And AI In Games, Vol. 7, No. 2, June (2015).
- [3]. Song J. and Müller M., “An Enhanced Solver For The Game Of Amazons”, IEEE Transactions On Computational Intelligence And AI In Games, Vol. 7, No. 1, March (2015).
- [4]. Nabiye V. V., Yapay Zeka, Seçkin Yayınevi, 152-221.
- [5]. Baier H., Winands M. H. M., “MCTS-Minimax Hybrids”, IEEE Transactions On

Computational Intelligence And AI In Games, Vol. 7, No. 2, June (2015).

- [6].http://www.ehow.com/how_7561083_sequence-board-game-instructions.html, 2015.
- [7].http://www.ehow.com/way_5410670_sequence-card-game-rules.html, (2015).
- [8]. http://yavuzz.com/sequence/, (2015).
- [9]. Erkan U., İşlem Oyununun Yapay Zeka Destekli Simülasyonu, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, (2012).
- [10]. Zhao Z., Wu S., Liang J., Lv F., Yu C., The Game Method of Checkers based on Alpha-Beta Search Strategy with Iterative Deepening, 26th Chinese Control and Decision Conference (CCDC), 3371-3374, (2014).
- [11]. Youru L.,Xueping L., Yajie W., Yuting X., A Systematic Research about the Computer Game of Checkers Based on the Decision-making of AI, 27th Chinese Control and Decision Conference (CCDC), 6437-6442, (2015).
- [12]. Wang Q., Liu C., Wang Y., Chen D., Move Generation and Search Strategy Research for Computer Game of Checkers, 27th Chinese Control and Decision Conference (CCDC), 3727-3731, (2015).
- [13]. Chen J. C., Wu I. C., Tseng W. J., Lin B. H., Chang C. H., Job-Level Alpha-Beta Search, Ieee Transactions On Computational Intelligence And AI In Games, Vol. 7, No. 1, March (2015).
- [14]. Zhou W., Liu J., Zhao Y., The Construction of Chinese Chess Computer Game Platform, The 6th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2011) 3-5, SuperStar Virgo, Singapore, August (2011).

E-Devlet Uygulamaları İle Şeffaflık, Katılım ve Demokratikleşme İlişkisinin Analizi (Aydın İli Örneği)

Prof. Dr. Kayhan Delibaş *

Arş. Gör. Dr. Ali Erdem AKGÜL **

(E-Mail: kdelibas@gmail.com, alierdemakgul@gmail.com)

Özet

E-devlet, kısa vadeli, basit ve dar kapsamlı bir girişimi değil; zamana yayılmış, geniş kapsamlı, karmaşık ve zahmetli bir yaklaşımı içermektedir. E-devlet, yurttaş odaklı bir uygulamayı gerçekleştirme hedefindedir. Bu yüzden yurttaş temelinde yönetim için bilişim teknolojilerinin kullanımı söz konusudur. İnternet teknolojisi toplumsal yapı üzerinde çok boyutlu değişimlere sebep olduğu için; e-devlet uygulamaları ile şeffaflık, katılım ve demokratikleşme ilişkisinin de analiz edilmesi sosyolojik bir gerekliliktir. Bir alan araştırmasına dayanan bu çalışmayla; "e-devlet uygulamaları ile şeffaflık, katılım ve demokratikleşme ilişkisinin" analizi amaçlanmaktadır ve bu ilişki Aydın İl merkezinde incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilişim Teknolojileri, Demokratikleşme, E-devlet, Katılım, Şeffaflık

1. Kavramsal Çerçeve

"E-devlet", elektronik bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla kamu hizmetlerinin daha etkin, hızlı, şeffaf bir biçimde yurttaşlara, özel sektör kuruluşlarına ve diğer kamu kurumlarına düşük maliyetle sunulmasını ifade etmektedir. E-devlet, devlet-yurttaş, devlet-özel sektör ve devlet-sivil toplum kuruluşları başta olmak üzere diğer kurum ve kuruluşlarla olan ilişkilerde daha az problem yaşanmasını hedeflemektedir. Çünkü e-dönüşüm örgütsel öğrenmeye, yeniliğe ve girişimcilğe vurgu yaparak devletin sürekli olarak kendisini yenilemesini öngörmektedir (Şahin, 2008: 45,46). E-devlet, zaman içerisinde gittikçe artan gereksinimlerin yarattığı, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla ayakta duracak olan yeni devlet anlayışının bir ifadesidir.

E-devlet aslında geleneksel devletin devamını öngören bir yaklaşım değil, devletin yapısal ve zihinsel olarak dönüşümünü gerekli kılan bir model olarak kabul görmektedir.

E-devlet uygulamalarındaki hızlı yaygınlaşmanın öncelikli sebebi, kamu yönetimlerinin hantallaşmış, etkisiz, karmaşık ve verimsiz bir yapı sunması ve de bu nitelikleriyle kendisini finanse eden yurttaşların gözünde ciddi bir “meşruiyet krizi” yaşamaya başlamış olmalarıdır. Aşırı büyümüş devlet yapıları ve kamu açıkları, merkezi otorite saplantısı ve bunun yol açtığı yolsuzluk ve israf ekonomileri ile beraber, giderek daha sık karşılaşılan finansal krizlerin de en büyük kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Kamu yönetiminde bilişim ve iletişim teknolojilerinin kullanılması, yönetim açısından daha düşük bir maliyet ve vatandaşlara dönük daha kaliteli hizmet ile sürdürülebilir bir kaynak yönetimi sağlamaktadır. Yurttaşlar açısından da daha az “yurttaşlık maliyeti”(zaman, emek, para), daha yüksek memnuniyet, daha etkin katılım ve daha fazla güven anlamına gelmektedir (Uçkan, 2003: 45,46).

Geleneksel/klasik devletin yaşadığı meşruiyet sorunu önemli bir sorun olmakla birlikte bu tartışmaların geçmişte çok daha eskiye gidebilmektedir. Örneğin meşruiyet krizi 1970’lerin ortalarında ortaya çıkmış ve son on yılda iyice yaygınlık kazanmıştır (Delibaş, 2011: 176). E-devlet uygulaması; yolsuzluğun azaltılmasında, vergi gelirlerinin artırılmasında, kurumlar arası bilgi paylaşımının artırılmasında, vatandaş katılımının artırılmasında, daha demokratik bir ortama kavuşmada, şeffaflığın ve hesap verilebilirliğin artırılmasında yardımcı olabilmektedir.

Küreselleşme ve bilgi toplumu aşamasında, gizlilik esasına dayanan geleneksel yönetimler değişime uğrarken; günümüzde gizlilik ve yolsuzluk arasında doğrusal bir ilişki olduğu yaygın bir görüş olarak kabul edilmektedir. Bu ise yönetimlerin yeniden yapılandırılmasında şeffaflık ve açıklık gibi kavramları ön plana çıkartmaktadır.

Günümüzde, yurttaşa daha yakın ve etkin hizmet sunmada, teknolojinin yeni ürünlerinin izlenmesi ve kamu yönetimine uyarlanması, uygun bilgi sistemlerinden ve elektronik yönetimden yararlanılması önemli hale gelmiştir. Bu durum, yurttaşlara ve kurumlara daha etkin kamusal hizmet götürmek için bütün bürokrasinin elektronik ortama taşınmasını sağlayacak bir altyapının oluşturulmasını da gündeme getirmiştir. E-devlet uygulamalarıyla da bürokratik engellerin asgariye indirilmesi amaçlanmaktadır (Saygılıoğlu ve Arı, 2003: 274). Lakin e-devlet konusunda iyimser yaklaşımlar, beklentiler olduğu kadar; kötümser yaklaşımlar, beklentiler de bulunmaktadır. İyimser beklentileri paylaşanlar; e-devlet uygulamalarıyla daha etkin ve saydam bir yönetim sisteminin oluşacağını, yurttaşların denetimi konusunda hükümetlerin kapsayıcı iktidarlarının azalacağını, bu uygulamalar aracılığıyla beraber yönetsel düzenlemelerden kaçışın kolaylaşacağını ve yönetimlerin düzenleme iktidarından, bireylerin iktidarına doğru bir gelişmenin yaşanacağını ummaktadırlar. Kötümser beklentileri paylaşanlar ise; bilişim teknolojilerinin birer denetim aracı haline geleceği, insanların özel hayatına müdahale aracı ve demokrasiye karşı bir tehdit olacağı şüphesini taşımaktadırlar.

* Adnan Menderes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü.

** Adnan Menderes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü.

Altınok (2005: 133) e-devletin; iyi yönetime (good governance) erişmekte, yolsuzlukla mücadelede, şeffaflaşmada, yönetim süreçlerine demokratik katılımın artmasında etkili bir araç olduğunu iddia etmektedir. Bu tür yaklaşımlar yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır; fakat bunlar üzerine incelemelerin artırılması gerektiği de ortadadır.

“Yönetişim” (governance) ise toplumsal ve yönetim aktörlerinin toplumları yönlendirmek için yaptıkları amaçlı eylemlerdir ve devlet idaresinde yeni bazı ilkeleri içeren bir yönetim anlayışıdır. Yönetişim kavramı, küreselleşmeye uygun bir şekilde, yurttaş ile devlet arasında kurulmaya çalışılan yeni bir ilişki biçiminin kavramsallaştırılmasıdır.

Sözünü ettiği geleneksel klasik devletin yaşadığı “meşruiyet” sorunu önemli bir sorun olmakla birlikte geçmişte çok daha eskiye gidebilmektedir. Örneğin meşruiyet krizi 1970’lerin ortalarında ortaya çıkmış ve son on yılda iyice yaygınlık kazanmıştır (Delibaş, 2011: 173).

Etkin bir biçimde uygulanan e-devlet projeleri vasıtasıyla yurttaşlar siyasal karar alma süreçlerine katılabilmektedirler ve böylece devletin de meşruiyeti artmaktadır.

Son yıllarda sıkça tartışılan “meşruiyet krizi” ya da demokrasi sorunu olarak tanımlanan “demokrasi krizi”nin çözümünde bilgisayarlar ve internet gibi enformasyon teknolojilerinin aktif bir biçimde kullanılmasından yararlanılabilir. Bunlar yurttaşların kolektif karar alma süreçlerinde tartışma, aktif katılım ve yeni müzakere alanları ve kanalları açmasından dolayı, stratejik çözüm önerisi olarak gündeme gelmektedir. İletişime dayalı bir “yönetişim” bilincinin gelişmesi yalnızca yukarıdan aşağıya doğru olan veya olabilecek bir gelişme değildir. Aksine, aşağıdan yukarıya doğru yurttaşın talebinin artışı ve bu talebin baskıya dönüşmesindeki kolaylaştırıcı araçların gelişip yaygınlaşması, yönetici seçkinlerin tutumlarını değiştirmeye yönlendirmektedir (Delibaş ve Akgül, 2010: 133).

Küreselleşme süreciyle birlikte pek çok ülke, devlet idaresinde yapılandırmaya gitmektedir. Bu yapılandırma çalışmalarından en önemlisi ise e-devlet uygulamalarıdır. Bu kapsamda, yurttaşlar e-devlet uygulama sürecine uyum sağladıklarında ve bilişim teknolojilerini kullanabilir hale geldiklerinde, politik karar alma süreçlerinde daha aktif rol almaya başlamaktadırlar. Böylelikle, geleneksel demokratik süreçlerin internet teknolojilerine uygulanması olarak tanımlanan “e-demokrasi” de hızla gelişmiş olacaktır (Maraş, 2011: 121). İnternet teknolojisi sosyal yapı üzerinde çok boyutlu değişimlere sebep olduğu gibi; siyasal alanda da e-demokrasi uygulamalarını da gündeme getirebilecektir.

İletişim teknolojilerindeki gelişmeler demokrasiyi ve yeni sosyal oluşumları etkilemektedir. Bu yeni teknolojik koşullar yurttaşların devlet yönetimine katılmalarını kolaylaştırma yönünde fırsat sunmaktadır. Gelecekte ortaya çıkacak olan yeni koşullarda devletin yeniden tanımlanmasını beraberinde getirecektir. Bu doğrultuda “elektronik demokrasi” (e-demokrasi) yöntemi uygulandığında yurttaşların, kamusal karar alma mekanizmalarına katılmaları ve devlet yönetimine katkı yapmaları mümkün olabilecektir. Robert A. Dahl 1980’li yılların sonlarında bu duruma dikkat çekmiştir. Ona göre, gelişmiş iletişim teknolojileri sayesinde yurttaşlar yazılı veya görsel biçimde siyasal konular hakkında bilgilenebilecek ve aynı zamanda kendi görüşlerini de iletebileceklerdir (Doğan, 2008: 402,403).

Demokratikleşme süreciyle uyumlu bir e-devlet uygulaması; uluslararası kuruluşların yeniden yapılanma projelerine kaynak vermesini kolaylaştırmakta, yönetimin rekabet gücünün artmasına ve kamu yönetiminde şeffaf bir yapının oluşmasına fırsat sağlamakta ve demokratikleşme ve de çağdaş imaj yönünden üstünlükler ortaya koymaktadır. Aynı zamanda bu e-devlet uygulaması, olanak, zayıflık ve tehditleri de beraberinde getirmektedir. Kısıtlı bütçe, hukuki alt yapı eksikliği, siyasi istikrarsızlık ve bürokratik direnç gibi etkenler e-devlet projelerinin gelişmesini ve olgunlaşmasını engelleyen zayıflık ve tehditlerin başında gelmektedir.

Yurttaşlığın dönüşümüyle beraber daha talepkâr ve bilinçli olan ama katılımcı olmayan bir yurttaş profili gözlemlenmektedir. “Katılım” ise “yurttaşın, bireylerin cinsiyet, sosyal ayrım, statü, sınıf, iş, eğitim vs. farklılıklarına bakılmaksızın kendi yaşamını doğrudan ya da dolaylı bir şekilde etkileyecek olan herhangi bir karar sürecine etki edebilme, bir girdi koyabilme yeteneği ve imkanı”dır (Delibaş ve Akgül, 2010: 131).

İnternet, katılımcı yapısıyla ve kendi içindeki örgütlenmesiyle kamu hizmetlerinden yararlananların idare ile ilişkileri bakımından önemli bir yenilik getirmektedir. Devlet, şu anda yaşanmakta olunan elektronik bilgi çağında keskin bir dönüşüm yaşamakta ve bilgi teknolojileri vasıtasıyla yeniden yapılanmaya zorlanmaktadır. Devlet olgusu bu doğrultuda bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla klasik işleyiş mekanizmalarını değiştirmeye başlamıştır. Bununla beraber, bilgi toplumu değişkenlerinin toplumdaki topluma farklılığı, bu değişkenlere her toplumun farklı bir değer atfetmesi ve beklenen değişimin hemen gerçekleşmemesi gibi nedenlerden ötürü; e-devlet anlayışının klasik devlet anlayışıyla bir süre daha yan yana varlığını sürdüreceği de gözden kaçmamalıdır.

2. Araştırmanın Metodolojisi

Bir alan araştırmasına dayalı olan bu çalışmada “e-devlet uygulamaları ile şeffaflık, katılım ve demokratikleşme ilişkisinin” sosyolojik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır ve konu Aydın İl merkeziyle sınırlıdır. Aydın İl merkezindeki tüm mahallelerde “anket” tekniği yüz yüze görüşmeler yoluyla uygulanmıştır. “Anket” tekniği, gerek durum saptama, gerekse bir ilişkiyi inceleme araştırmalarında sık başvurulan bir tekniktir. Ankette kapalı uçlu, açık uçlu ve yarı uçlu soru türlerinden yararlanılmıştır. Anket uygulamasının sonunda elde edilen verilerin analizinde ise SPSS 18 programı kullanılmıştır. Bu çalışmayla mevcut durumun saptanmasına yönelik betimsel analiz yapılmıştır.



Ayrıca, bu çalışmada amaca yönelik örneklem tekniği kullanılmıştır ve bu örneklem tekniğinden yararlanarak; toplumun farklı kesimlerini kapsayacak şekilde; Aydın kent merkezindeki tüm mahallelerde amaca uygun olarak tüm kesimlere ulaşılarak maksimum çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece mevcut durumun saptanması, çözümlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışma çerçevesinde toplam 650 anket uygulanmıştır.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırma bağlamında gerçekleştirilen anket uygulaması bağlamında elde edilen verilerin belli bir bölümü tablolar biçiminde sunulmakta ve değerlendirilmektedir. Bununla birlikte belirli bulgular da ilişki ölçmek ve “karşılaştırma” yapmak amacıyla çapraz tablolar halinde verilmekte ve yorumlanmaktadır.

Nicel araştırma bağlamında oluşturulan örneklem kümesi 650 kişiden oluşmaktadır. Örneklem kümesinin cinsiyet dağılımı incelendiğinde ise erkek nüfus oranı % 49.5, kadın nüfus oranı da % 50.5’tir. Araştırma kapsamında örnekleme dahil edilenlerin yaş dağılımına ilişkin veriler şu şekildedir: 18-24 yaş arası kesim % 27.1, 25-32 yaş arası % 31.5, 33-40 yaş arası % 17.5, 41-48 yaş arası % 10.5, 49-56 yaş arası % 8.6, 57-64 yaş arası % 4.0 ve 65 yaş ve üzeri kesim ise % 0.8 oranındadır. Örnekleme katılanların medeni durumuna ilişkin veriler de şu şekildedir: % 47.8 bekar, % 47.1 evli, % 2.3 dul ve % 2.8 boşanmış. Araştırma kapsamında örnekleme dahil edilenlerin eğitim durumuna yönelik veriler ise şöyledir: % 0.6 okuryazar değil, % 3.2 okuryazar, % 15.4 ilköğretim mezunu, % 27.7 lise ve dengi okul mezunu, % 10.5 üniversite öğrencisi, % 35.4 üniversite veya yükseköğretim mezunu ve % 7.2 lisansüstü mezunu. Ayrıca şunun da belirtilmesinde fayda vardır; üniversite öğrencileri anket uygulamasında özellikle ayrı bir kategori haline getirilmiştir; çünkü lise mezunu ile üniversite mezunu arasında olan temsil gücü yüksek bir kesimdir.

Örnekleme yer alanların bilgisayar kullanma düzeylerine ilişkin bulgular da şu şekildedir: “Bilmiyorum” % 10.0, “Az Biliyorum” % 16.6, “Biliyorum” % 36.8, “İyi Biliyorum” % 28.3 ve “Çok İyi Biliyorum” % 8.3. Örneklem kümesinin “bilgisayar sahipliği” incelendiğinde; bilgisayarım var diyenlerin oranı % 69.8, bilgisayarım yok diyenlerin oranı ise % 30.2’dir. Örnekleme katılanların internet kullanım sıklığına yönelik veriler şu şekildedir: “Hiç Kullanmıyorum” % 10.6, “Ayda 1-5 saat” %12.2, “Haftada 1-5 saat” % 16.2, “Günde 1-3 saat” % 38.6 ve “Günde 3 saatten fazla” % 22.5. Bu bulgular internet kullanımının oldukça yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu kullanım seviyesinde olan bir olgunun da pek çok etkiye sahip olduğu, birçok dönüşüme neden olduğu ileri sürülebilir.

Örnekleme kümesinde e-devlet (elektronik devlet) hakkında herhangi bir bilgisi ya da ondan haberdar olanların oranı % 71.4’tür. Bundan haberdar olmayanların oranı ise % 28.6’dır. Yani araştırma kapsamında örnekleme dahil edilenlerin, % 71.4’lük kesimi e-devleti kullanmaktadır ya da kullanmamış olsa bile onun hakkında bilgi sahibidir. % 28.6’lık kesim ise e-devletten haberdar, onun hakkında herhangi bir bilgi sahibi değildir. Örneklem kümesinde yer alan yurttaşların herhangi bir resmi işini/kamu işlemini, devlet dairesine gitmeden internet üzerinden yapanların oranı % 49.1’dir; internet üzerinden yapmayanların oranı ise % 50.9’dur. Ankette bu iki soruya da hayır yanıtı verenler; e-devlet uygulamaları bağlamındaki belli sorulardan muaf tutulmuşlar ve belli soruların değerlendirilmesinde anketin bu bölümüne yanıt vermemesi gereken küme olarak belirtilmişlerdir.

3.1. Araştırmada, "E-Devlet Uygulamaları İle Şeffaflık, Demokratikleşme, Kayırmacılık ve Katılım" bağlamında ortaya çıkan veriler; düz tablolar biçiminde aşağıda verilmiştir:

Tablo 1: “E-devletin ‘Şeffaf’ Bir Yönetim Anlayışına Katkı Sağlama Durumu”

E-devletin “şeffaf” bir yönetim anlayışına katkı sağladığını düşünüyor musunuz?	Frekans	(%) Oran	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Kesinlikle düşünmüyorum	22	3.4	4.7	5.6
Düşünmüyorum	107	16.5	23.1	28.7
Kararsızım	111	17.1	23.9	52.6
Düşünüyorum	143	22	30.8	83.4
Kesinlikle düşünüyorum	16	2.5	3.4	86.8
Fikrim yok	61	9.4	13.2	100
Cevap Yok	4	0.6	0.9	100
Anketin Bu Bölümüne Yanıt Vermemesi Gereken Küme	186	28.6	-	-
TOPLAM	650	100	100	-

“E-devletin ‘şeffaf’ bir yönetim anlayışına katkı sağlama bağlamındaki görüşler şu şekilde sıralanmıştır: “Cevap Yok” % 0.9, “Kesinlikle Düşünmüyorum” % 4.7, “Düşünmüyorum” % 23.1, “Kararsızım” % 23.9, “Düşünüyorum” % 30.8, “Kesinlikle Düşünüyorum” % 3.4 ve “Fikrim Yok” % 13.2. Araştırma bulgularına göre e-devletin şeffaf bir yönetim anlayışına katkı sağladığını düşünenlerin oranı % 34.2 iken, bunu düşünmeyenlerin oranı % 27.8’dir ve “kararsız”ların oranı ise % 23.9’dur. Bu doğrultuda e-devletin ancak belli bir oranda şeffaf bir yönetim anlayışına katkı sağladığının düşünüldüğü söylenebilir.

“Şeffaflık” kavramına devlet açısından bakıldığında; siyasi, idari, mali bakımdan, devletin faaliyetlerine ilişkin bilginin yurttaşlar tarafından elde edilebilmesi ve devletin hedeflerini izlemek için gerekli olan bilgiyi düzenli, anlaşılabilir, tutarlı ve güvenilir bir şekilde sunması anlamına gelmektedir. Ayrıca devlet faaliyetlerinin şeffaflığı ve yurttaşın karar alma süreçlerine katılımı, devletin alması olduğu kararların yurttaşlar tarafından anlaşılmasını kolaylaştıran bir unsurdur. Devlet



faaliyetlerinin yurttaşlar tarafından anlaşılması ise bu faaliyetlerin yurttaşlar açısından meşruiyetini ve etkinliğini artırmaktadır (Döner, 2010: 20,61). Şeffaflığın demokratik yönetimi geliştirip güçlendirdiği göz önüne alındığında; önemi daha da artmaktadır. Bu doğrultuda katılımcılara e-devletin şeffaf ve demokratik bir yönetim anlayışına katkı sağlayıp sağlamadığı sorulmuştur.

Tablo 2: "E-devletin Demokratik Bir Yönetimin Gelişmesine Katkı Sağlama Durumu"

E-devletin demokratik bir yönetimin gelişmesine katkı sağladığını düşünüyor musunuz?	Frekans	(%) Oran	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Kesinlikle düşünmüyorum	30	4.6	6.5	6.5
Düşünmüyorum	121	18.6	26.1	32.5
Kararsızım	90	13.8	19.4	51.9
Düşünüyorum	147	22.6	31.7	83.6
Kesinlikle düşünüyorum	20	3.1	4.3	87.9
Fikrim yok	56	8.6	12.1	100
Anketin Bu Bölümüne Yanıt Vermemesi Gereken Küme	186	28.6	-	-
TOPLAM	650	100	100	-

"E-devletin demokratik bir yönetimin gelişmesine katkı sağlaması" bağlamındaki bulgular şu şekildedir: "Kesinlikle Düşünmüyorum" % 6.5, "Düşünmüyorum" % 26.1, "Kararsızım" % 19.4, "Düşünüyorum" % 31.7, "Kesinlikle Düşünüyorum" % 4.3 ve "Fikrim Yok" % 12.1. Araştırma bulgularına göre e-devletin demokratik bir yönetimin gelişmesine katkı sağladığını düşünenlerin oranı toplamda (düşünüyorum ve kesinlikle düşünüyorum) % 36 iken, bunu düşünmeyenlerin oranı toplamda (düşünmüyorum ve kesinlikle düşünmüyorum) % 32.6'dır ve "kararsız"ların oranı ise % 19.4'tür. Bu doğrultuda e-devletin demokratik bir yönetime katkı sağladığını düşünenler kadar düşünmeyenlerinde olduğu ortadadır.

E-devletin kayırmacılığı önlemede etkili olup olmadığı hususu araştırmanın pek çok aşamasında karşımıza çıkan, geri bildirim aldığımız önemli konulardan biridir. Buna dönük elde edilen bulgular da şu şekildedir:

Tablo 3: "E-devletin 'Kayırmacılığı' Önlemedeki Etkisi"

E-devletin "kayırmacılığı" önlemede etkili olduğunu düşünüyor musunuz?	Frekans	(%) Oran	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Kesinlikle düşünmüyorum	30	4.6	6.5	6.5
Düşünmüyorum	76	11.7	16.4	22.8
Kararsızım	61	9.4	13.2	36
Düşünüyorum	218	33.5	47	83
Kesinlikle düşünüyorum	56	8.6	12	95
Fikrim yok	23	3.5	5	100
Anketin Bu Bölümüne Yanıt Vermemesi Gereken Küme	186	28.6	-	-
TOPLAM	650	100	100	-

Yukarıdaki tabloda (Tablo: B-28) e-devletin 'kayırmacılığı' önlemede etkili olma doğrultusundaki bulgular şu şekildedir: "Kesinlikle Düşünmüyorum" % 6.5, "Düşünmüyorum" % 16.4, "Kararsızım" % 13.2, "Düşünüyorum" % 47, "Kesinlikle Düşünüyorum" % 12 ve "Fikrim Yok" % 5. Bulgular, ağırlıklı olarak (% 59) e-devletin "kayırmacılığı" önlemede etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

"Kayırmacılık" bağlamında çalışmanın değişik aşamalarında da vurgulamalar ile karşılaşılmıştır. E-devletin "adam kayırmacılığın" önüne geçilmesinde fayda sağladığı ve bunun da devlete dönük bakış açısını pozitif yönde etkilediği dile getirilmiştir.

"Son 12 ay içerisinde, internet aracılığıyla herhangi bir siyasal faaliyette ya da katılımında bulunma" sorusuna ilişkin veriler ise şu şekildedir:

"Son 12 ay içerisinde, internet aracılığıyla herhangi bir siyasal faaliyet ya da katılımında bulunma" oranı % 32.5'tir; herhangi bir siyasal faaliyet ya da katılımında bulunmayanların oranı ise % 67.5'tir. Bu siyasal faaliyet ve katılımın neler olduğu ve sıklık dereceleri aşağıda belirtilmiştir. Burada dikkati çeken en önemli nokta; sosyal medya (Facebook, Twitter vs.) aracılığıyla fikir beyan edenlerin bu bağlamda en yüksek oranda olmasıdır.

Örnekleme dahil edilenlerin "imza kampanyasına katılma" oranı % 10.8'dir, "internetteki forumlara katılma" oranı % 10.8'dir, "sosyal medya (Facebook, Twitter vs.) aracılığıyla fikir beyan etme" oranı % 26.2'dir ve "diğer" kategorisinde ise herhangi bir görüş belirtilmemiştir. Bu soruda birden fazla seçenek belirtilebildiğinden ötürü yukarıdaki toplamın; "son 12 ay içerisinde, internet aracılığıyla herhangi bir siyasal faaliyet ya da katılımında bulunma" oranı olan % 32.5'tan fazla olduğu gözden kaçmamalıdır.



3.2. Araştırma çerçevesinde "karşılaştırma" imkanı artırmak amacıyla oluşturulan; "E-Devlet Uygulamalarının Kullanımı İle Şeffaflık, Demokratikleşme ve Kayırmacılık" bağlamındaki çapraz tablolar da aşağıda verilmiştir:

Tablo 4: "Herhangi bir resmi işini devlet dairesine gitmeden internet üzerinden yapma - E-devletin demokratik bir yönetimin gelişmesine katkı sağladığını düşünme" Karşılaştırmasına Dönük Verilerin Dağılımı

		E-devletin "Demokratik" Bir Yönetimin Gelişmesine Katkı Sağladığını Düşünüyor musunuz?						Toplam
		Kesinlikle Düşünmüyorum	Düşünmüyorum	Kararsızım	Düşünüyorum	Kesinlikle Düşünüyorum	Fikrim Yok	
E-Devlet Kullanımı	"Evet"	17	78	59	122	18	25	319
	Frekans (%) Oran	% 5.3	% 24.5	% 18.5	% 38.2	% 5.6	% 7.8	% 100
E-Devlet Kullanımı	"Hayır"	13	43	31	25	2	31	145
	Frekans (%) Oran	% 9	% 29.7	% 21.4	% 17.2	% 1.4	% 21.4	% 100
E-Devlet Kullanımı	Toplam	30	121	90	147	20	56	464
	Frekans (%) Oran	% 6.5	% 26.1	% 19.4	% 31.7	% 4.3	% 12.1	% 100

Araştırma bulgularına göre herhangi bir kamu işlemini e-devlet üzerinden yapanların, e-devletin demokratik bir yönetimin gelişmesine katkı sağladığı yönünde tutum sergileyenlerin oranı % 43.8'dir. Bu doğrultuda bir katkı sağlamadığını düşünenlerin oranı ise % 29.8'dir. % 26.3'lük bir kesim ise kararsızdır ya da bu konu üzerine bir fikri yoktur. Bu e-devleti kullananların e-devlete dönük gerçekleştirdiği pozitif bir eğilimdir ve ağırlıklı olarak onun demokratik bir gelişime katkı sağlayabilen bir araç olduğu yönünde bir tutum olarak değerlendirilebilir. E-devlet uygulamalarını kullanmayanlarda durum ise böyle değildir. Bu e-devleti kullananlar ile kullanmayanlar arasında nasıl bir yaklaşım farkı geliştiğinin bir göstergesidir. E-devleti kullanmayanlara göre, e-devletin demokratik bir yönetimin gelişimine katkısı olur yönündeki eğilim ancak % 18.6'dır. Bu doğrultuda bir katkısı olmaz diyenlerin oranı % 38.7'dir ve % 42.8'lik ciddi bir orana sahip kesim ise kararsızdır veya bu konu üzerinde bir fikri bulunmamaktadır.

Tablo 5: "Herhangi bir resmi işini devlet dairesine gitmeden internet üzerinden yapma - E-devletin şeffaf bir yönetim anlayışına katkı sağladığını düşünme" Karşılaştırmasına Dönük Verilerin Dağılımı

		E-devletin "Şeffaf" Bir Yönetim Anlayışına Katkı Sağladığını Düşünüyor musunuz?						Toplam
		Kesinlikle Düşünmüyorum	Düşünmüyorum	Kararsızım	Düşünüyorum	Kesinlikle Düşünüyorum	Fikrim Yok	
E-Devlet Kullanımı	"Evet"	12	74	67	118	16	32	319
	Frekans (%) Oran	% 3.8	% 23.2	% 21	% 37	% 5	% 10	% 100
E-Devlet Kullanımı	"Hayır"	10	33	44	25	0	33	145
	Frekans (%) Oran	% 6.9	% 22.8	% 30.3	% 17.2	% 0	% 22.8	% 100
E-Devlet Kullanımı	Toplam	22	107	111	143	16	65	464
	Frekans (%) Oran	% 4.7	% 23.1	% 23.9	% 30.8	% 3.4	% 14.1	% 100

Bulgulara göre e-devlet uygulamalarını kullananların, e-devletin şeffaf bir yönetim anlayışına katkı sağladığı yönünde tutum sergileyenlerin oranı % 42'dir. Bu doğrultuda bir katkı sağlamadığını düşünenlerin oranı ise % 27'dir. % 31'lik bir kesim ise kararsızdır ya da bu konu üzerine bir fikri yoktur. Bu e-devleti kullananların e-devlete dönük gerçekleştirdiği pozitif bir eğilimdir ve ağırlıklı olarak onun şeffaf bir yönetim anlayışına katkı sağlayabilen bir araç olduğu yönünde bir tutum olarak değerlendirilebilir. E-devlet uygulamalarını kullanmayanlarda durum ise böyle değildir. Bu e-devleti kullananlar ile kullanmayanlar arasında nasıl bir yaklaşım farkı geliştiğinin bir göstergesidir. E-devleti kullanmayanlara göre, e-devletin şeffaf bir yönetim anlayışına katkısı olur yönündeki eğilim ancak % 17.2'dir. Bu doğrultuda bir katkısı olmaz diyenlerin oranı % 29.7'dir ve % 53.1'lik ciddi bir orana sahip kesim ise kararsızdır veya bu konu üzerinde bir fikri bulunmamaktadır.



Tablo 6: “Herhangi bir resmi işini devlet dairesine gitmeden internet üzerinden yapma -

E-devletin kayırmacılığı önlemede etkili olduğunu düşünme” Karşılaştırmasına Dönük Verilerin Dağılımı

		E-devletin "Kayırmacılığı" Önlemede Etkili Olduğunu Düşünüyor musunuz?						Toplam
		Kesinlikle Düşünmüyorum	Düşünmüyorum	Kararsızım	Düşünüyorum	Kesinlikle Düşünüyorum	Fikrim Yok	
E-Devlet Kullanımı	“Evet” Frekans (%) Oran	19 % 6	48 % 15	31 % 9.7	160 % 50.2	47 % 14.7	14 % 4.4	319 % 100
	“Hayır” Frekans (%) Oran	11 % 7.6	28 % 19.3	30 % 20.7	58 % 40	9 % 6.2	9 % 6.2	% 100
	Toplam Frekans (%) Oran	30 % 6.5	76 % 16.4	61 % 13.1	218 % 47	56 % 12	23 % 5	464 % 100

Araştırma bulgularına göre e-devlet uygulamalarını kullananların, e-devletin "kayırmacılığı" önlemede etkili olduğu yönünde tutum sergileyenlerin oranı % 64.9'dur. Bu doğrultuda bir katkı sağlamadığını düşünenlerin oranı ise % 21'dir. % 14.1'lik bir kesim ise kararsızdır ya da bu konu üzerine bir fikri yoktur. Bu e-devleti kullananların e-devletin kayırmacılığı önlemede önemli bir uygulama olduğunu göstermektedir. E-devleti kullanmayanlara göre bile, e-devletin kayırmacılığı önlemede etkili olur diyenlerin oranı % 46.2'dir. Bu doğrultuda bir katkısı olmaz diyenlerin oranı ise ancak % 26.9'dur ve % 26.9'luk bir orana sahip kesim ise kararsızdır veya bu konu üzerinde bir fikri bulunmamaktadır. Netice itibariye, e-devletin "kayırmacılığı" önlemede etkili olan, buna ciddi katkı sağlayan bir uygulama olduğu söylenebilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Mevcut yazın incelendiğinde görünen husus, e-devlet olgusuna ağırlıklı olarak kamu yönetimi perspektifinden ve klasik siyaset biliminin bakış açısından yaklaşmış olduğudur. Var olan literatürde sosyolojik bakış açısı ve e-devlet uygulamalarının toplumsal etkileri, sonuçları yeterince yer bulmamaktadır. Bu sebepten ötürü konunun sosyolojik olarak analiz edilmesi, değerlendirilmesi gereklidir.

Küreselleşme, modernleşme, demokratikleşme, kentleşme, bireyselleşme, teknoloji ve bilişim gibi toplumsal değişme dinamikleri, pek çok alanda ciddi dönüşümler meydana getirmiştir. Devlet idaresi de bundan nasibini almıştır.

Küreselleşme sürecinde, iletişim ve ulaşım teknolojilerindeki artan gelişmelerle bütünleşen dünyada yaşanan devrim; ülkelerin yönetim anlayışlarını, ekonomik ve sosyo-kültürel hayatlarını dönüşüme uğratmaktadır. Bu çok yönlü dönüşümle birlikte, çağdaş yönetim anlayışları çerçevesinde bilginin önemi artmıştır. Bilgiyi her an ulaşılabilir ve güncel kılacak bir sistem olarak elektronik yönetim anlayışının hayata geçmesi; mevcut bilgilerin yorumlanmasını, sistematize edilmesini bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, bilginin artan önemine bağlı olarak bilgi kullanımının ve bilgi paylaşımının küresel bir boyut kazandığı bir sürece de girilmiştir. Bilgi teknolojisi kullanımı, gelişmiş ülkelerden başlayıp bütün dünyaya yayılmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ve bilgisayarların bilgi üretiminde ve kullanımında yaptıkları olumlu katkılar, enformatik devriminin kurucu unsuru olmuştur. Enformatik devrimin başat modeli ise e-devlet modeli olarak ortaya çıkmıştır. Devlet idaresi faaliyetlerinin dijital ortamda yürütülmesi ile tanımlanan e-devlet modeli; devlet yönetiminin yeniden yapılanmasını ve yurttaş memnuniyetinin artırılmasını temel amaç olarak benimsemektedir. E-devlet ile birlikte internet tabanlı dayalı ağ yapısı ile interaktif bir devlet ve kamu yönetimi yapılanması sağlanmaya çalışılmaktadır (Doğan ve Ustakara, 2013: 2).

Bu çalışmanın anket verilerinin değerlendirilmesi sonucunda da yurttaşın beklentileri şu şekilde ortaya çıkmıştır; yurttaşların hizmet süreçleri hakkında daha fazla bilgilendirilmesi, hizmete erişimin daha kolay hale getirilmesi, hizmetlerin güvenli olarak sunulması, gereksiz bürokrasi ve kırtasiyeciliğin ortadan kaldırılması ile şeffaflığın artırılıp adam kayırmacılığın azaltılmasıdır.

Sonuç itibariyle, e-devlet uygulamalarının gün geçtikçe hissedilen bir etkisinin olduğu ileri sürülebilir. Fakat bu etki henüz istenen, hedeflenen seviyede değildir. Bu doğrultuda e-devletin keskin bir dönüşüme yol açtığını iddia etmek olanaksızdır. Lakin, yurttaşların, e-devlet konusundaki farkındalık düzeylerinin de son yıllardaki gelişmelerle birlikte artmaya başladığı görülmektedir. E-devlet uygulamalarını kullananlarda ise bu uygulamaları kullanımdan dolayı ağırlıklı olarak pozitif geri bildirimlerin alındığı dikkat çekmektedir. Hatta onların şikayetçi olduğu konu bu uygulamaların daha da geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması bağlamında ilerlemenin yavaş olmasıdır.

Bununla beraber, e-devleti uygulamalarını kullananların, kullanmayanlara nazaran e-devletin şeffaflığa, demokratikleşmeye, katılıma ve kayırmacılığa pozitif yönde etki ettiğini düşünmesi de oldukça önemli bir tespittir. Bu durum, e-devlet gibi bilişim teknolojilerine dayalı uygulamaların gelecekteki yaygınlığı, etkisi bağlamında olumlu bir göstergedir. Böylece e-devlet uygulamalarını kullananların sayısı arttıkça bu oranların daha da yukarı çıkacağı ileri sürülebilir.

Bu doğrultuda, e-devlet uygulamalarının gelişimini engelleyen sorunların çözülmesi için gerekli çalışmaların yapılması gereklidir. E-devlet uygulamaları ele alınırken veya gerçekleştirilirken ülkemizin siyasi, ekonomik ve toplumsal yapısı kesinlikle göz ardı edilmemelidir. Bilişimi doğru kullanarak büyümeyi yakalayan ülkelerin tecrübelerinden, stratejilerinden yararlanılabilir. Ancak bu uygulamalara kendi yapımıza en doğru gelecek şekilde yaklaşılmalıdır. Aynı zamanda e-devlet uygulamaları da toplumun tüm kesimlerini kapsayıcı nitelikte olmalıdır. E-devlet uygulamalarına yönelik projelere önem ve hız verilmelidir. Bu doğrultuda da ulusal politikalar oluşturulup, ulusal bilgi altyapısı oluşturulmalıdır.

Kaynakça:

1. ALTINOK, A. Ramazan; 2005, **Bilgi Çağında Türk Kamu Yönetiminin Yeniden Yapılandırılması-I (E-Dönüşüm Yolunda Türkiye: E-Devlet Stratejisi Hazırlama Süreci ve Yaşanan Sorunlar)**, Edt.: A. Nohutçu ve A. Balcı, Beta Basım Yayım, 1. Baskı, İstanbul.
2. DELİBAŞ, Kayhan; 2011, **“The Collapse of the Turkish Party System and Its Effects on Citizensip and Legitimacy of Governance (Kitap Bölümü-Citizenship and the Legitimacy of Governance)**, Edt.: Halo Pardo and Giuliana B. Prato, Ashgate Publication.
3. DELİBAŞ, Kayhan ve AKGÜL, Ali Erdem; 2010, **Dünyada ve Türkiye’de E-devlet Uygulamaları: Türkiye’de E-demokrasi ve E-katılım Potansiyellerinin Harekete Geçirilmesi**, Sosyoloji Araştırmaları Dergisi (Türkiye Sosyoloji Derneği), Cilt: 13, Sayı: 1-Bahar 2010.
4. DOĞAN, İlyas; 2008, **Devlet ve Toplum Kuramlarına Yeni Yaklaşımlar**, Yeni İnsan Yayınevi, İstanbul.
5. DOĞAN, Kadir Caner ve USTAKARA, Fuat; 2013, **Kamuda Bir Yapılanma Dönüşümü Olarak E-devlet ve E-yönetişim İlişkisi Üzerine**, Küresel İktisat ve İşletme Çalışmaları Dergisi, Sayı: 3.
6. MARAŞ, Gökçe; 2011, **Kamu Yönetimlerinde E-devlet ve E-demokrasi İlişkisi**, Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi.
7. SAYGILIOĞLU, Nevzat ve ARI, Selçuk; 2003, **Etkin Devlet (Kurumsal Bir Tasarı ve Politika Önerisi)**, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
8. ŞAHİN, Ali; 2008, **Türk Kamu Yönetiminde Yapısal Dönüşüm ve E-Devlet**, Çizgi Kitabevi, Konya.
9. UÇKAN, Özgür; 2003, **E-Devlet, E-Demokrasi ve Türkiye**, Literatür Yayınları, İstanbul.

Mobil Ödeme Sistemlerinde NFC Kullanımı

Ercüment Türk¹

¹Kentkart Ege Elektronik A.Ş., Araştırma Geliştirme Departmanı, Donanım Tasarımı Bölümü

¹ercument.turk@kentkart.com.tr

Özet: Radyo Frekans Tanımlama (RFID) tabanlı sistemler şu anda toplu ulaşım, ödeme sistemleri, kimlik tanıma sistemlerinde yaygın ve başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Geliştirilecek olan Yakın Alan İletişim (NFC) temelli sistemlerin RFID okuyucular ile de uyumlu çalışabilecek olması son derece önemli ve NFC'nin yaygınlaşması için bulunmaz bir fırsattır. Bu bağlamda birçok ödeme sistemi NFC ile ödemeye destek vermeye hazır hale gelmiş ve pazarda bulunan birçok cihaz bu teknolojiyi destekler seviyeye gelmiştir.

NFC, yakın alan haberleşmesi anlamına gelen Near Field Communication'ın baş harflerinden oluşur. NFC teknolojisi 2004 yılında NXP ve Sony'nin katkıları ile geliştirildi. Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication - NFC) basit ve güvenilir kablosuz teknoloji standardıdır ve kısa mesafe haberleşmesi için tasarlanmıştır. NFC haberleşmesi iki NFC uyumlu cihazın birbirine birkaç santimetre yaklaştırılması ile aktifleştirilir. NFC uygulamaları temassız ödeme ve toplu ulaşım gibi temassız işlemlerde ya da elektronik iş kartlarında kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler: NFC, mobil ödeme sistemleri, NFC Forum, RFID, NDEF, ISO 14443

Using NFC in Mobile Payment Systems

Abstract: Radio Frequency Identification (RFID) systems are used successfully in identification systems, public transportation system, payment systems. Near Field Communication (NFC) based system, which will be developed to be able to work with the RFID reader compatibility is extremely important to spread NFC. In this context, many payment systems are ready to support NFC payments and many devices which on the market has come to this level of this technology.

NFC, is acronym the Near Field Communication. NFC technology has been developed by NXP and Sony in 2004. Near Field Communication (NFC) is a simple and safe contactless technology standard and it is designed for short range communication. NFC communication is activated when the two NFC-compatible devices will closer each other a few centimeters. NFC applications can be used for contactless transactions such as payment and public transport tickets or electronic business cards.

Keywords: NFC, mobile payment systems, NFC Forum, RFID, NDEF, ISO 14443

1. Giriş

NFC yani Near Field Communication ve Türkçe ismiyle Yakın Alan İletişimi, yeni nesil bir kablosuz iletişim teknolojisi dir. NFC teknolojisi temelde, NFC standartlarına

uyumlu elektronik cihazlar arasında yakın mesafeli haberleşmeyi sağlar. 2002 yılının sonlarında Sony ve Philips ortaklığında geliştirilmiş ve ISO/IEC tarafından 8 Aralık 2003 tarihinde standart olarak kabul

edilmiştir. 18 Mart 2004 tarihinde Nokia, Sony ve NXP tarafından NFC Forum, NFC teknolojisinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için kurulmuştur. [8]

NFC benzer kablosuz teknolojilerden daha kısa mesafeye ve daha dar bir band genişliğine sahiptir. Wi-Fi, ZigBee ya da Bluetooth ile kıyaslandığında oldukça kısa bir mesafeden hizmet alınabilmektedir (2-4 santimetre).

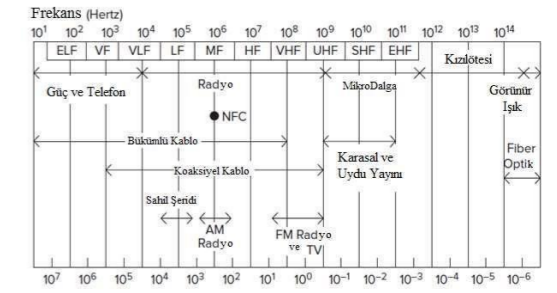
Bu kadar kısa mesafe her ne kadar bir dezavantaj olarak gözükebilir de aslında kullanıcıların güvenliği için oldukça faydalıdır. Çünkü sadece kullanıcı istese NFC özellikli cihazıyla görüşerek yakın mesafeden işlem yapmak durumundadır. Bu yetkisiz dinlemeleri önlemenin en basit yollarından biridir.

2. Kablosuz Haberleşme Sistemlerinde NFC'nin Yeri

NFC kablosuz haberleşme standardıdır. Kablosuz haberleşme sistemleri veriyi kablolar olmadan iki uç nokta arasında iletimi hedefler. Kablosuz haberleşmenin ilgilendiği mesafe kilometrelerle ölçülebileceği gibi bir kaç santimetre ile de ilgilidir.

Kablosuz haberleşme cihazları çok farklı şekillerde günlük hayatta karşımıza çıkmakta ve hepsi farklı standartlar ve teknolojiler kullanılmaktadır. Cep telefonları, telsizler, kişisel bilgisayarlar, GPS cihazları, kablosuz kişisel bilgisayar ayar aparatları, uydu telefonları ve alıcı verici cihazlar gibi birçok çeşit ve farklı standartlarda kablosuz haberleşme cihazı ile her gün karşılaşmaktayız.

Kablosuz haberleşmede gönderilmek istenen bilgi belirli bir dalga tayfında gönderilir. Şekil 1'de kablosuz haberleşme teknolojilerinin çalıştığı dalga tayfları gösterilmiştir.



Şekil 1 - NFC ve diğer kablosuz teknolojilerin dalga boyları [9]

NFC'nin lehine olan en büyük tartışmalardan birisi Bluetooth teknolojisine nazaran ihtiyaç duyulan enerjinin düşüklüğü (hatta düşükenerjili Bluetooth olarak bilinen Bluetooth 4.0' dan bile daha düşük bir enerji ile çalışabilir). Bu özelliği NFC'yi pasif cihazlar için mükemmel kılmaktadır.

Sistemin düşük güçle çalışmasının bir dezavantajı vardır; o da menzilin kısa olmasıdır. NFC cihazları yaklaşık 10 santimetre menzile sahipken, Bluetooth cihazları 10 metre ve üzerindeki mesafelerden dahi veri transferi yapabilmektedir. Wi-Fi teknolojisi ise Yerel Alan Ağları (LAN) için tasarlanmış ve optimize edilerek 100 metre aralığın daki iletişim cihazlarının haberleşmesinde kablolu ağlarının yerini alarak kablosuz haberleşmeyi sağlar. ZigBee, daha çok ev içi ve endüstriyel uygulamalarda 100 metre mesafeye kadar kontrol ve izleme yetenekleri sunan standarttır. Aslında bu dezavantaj güvenlik sorununu ortadan kaldırmıştır. Çünkü haberleşme mesafesi en fazla 10 cm olduğundan Bluetooth'a nazaran saldırılara daha kapalıdır. Bluetooth ise bu sorunu aşmak için PIN kodu ile yetkilendirme tekniğini kullanmıştır, ancak bu da bağlanma süresini artırır. Düşük güçle çalışmanın başka bir dezavantajı da hızdır. Bluetooth 2.1'in 2.1 Mbit/s ve Düşük Enerjili Bluetooth'un 1Mbit/s transfer hızları dikkate alındığında NFC'deki maksimum değer 424 kbit/s epey bir yavaş kalmaktadır [7].

Fakat NFC'deki bağlanılabilirlik, elle eşleştirmenin gerekmediği induktif eşlemeye dayandığından Bluetooth'a nazaran daha hızlıdır. NFC teknolojisi Bluetooth ve Wi-Fi teknolojileri ile karşılaştırıldığında 200 ms gibi önemli bir oranda daha hızlı iletişim kurduğu görülmektedir. NFC cihazları kendi aralarında saniyenin 10 da birinde bağlantı kurabilmektedir. Söz konusu hızlara Bluetooth teknolojisi ancak 4.0 sürümüyle kavuşmuştur [6].

RFID (Radio Frequency Identification) temel de bir RFID etiketten ve okuyucudan meydana gelir. RFID etiketi, radyo frekansı ile yapılan sorguları almaya ve cevaplamaya olanak tanıyan bir silikon yonga, anten ve kaplamadan meydana gelir. Yonga, etiketin üzerinde bulunduğu nesne ile ilgili bilgileri saklar. Anten, radyo frekansı kullanarak nesne bilgilerini okuyucuya iletir. Kaplama ise etiketin bir nesne üzerine yerleştirilebilmesi için yonga ve anteni çevreler. Temassız akıllı kartlar, RFID teknolojisi sayesinde kart okuyucu ile iletişim kuran mikroışlemcili bir yongadır. Temassız akıllı kartta iletişim, 10 cm mesafeye kadar sağlanabilir.

Pasif ID kartlarda anten, mevcut manyetik alan etkisi ile yonga içerisine gömülmüş olan devrenin çalışması için gerekli enerjiyi indükler ve yonga içerisindeki ID bilgisini okuyucuya geri gönderir [5]. Kaplama ise etiketin bir nesne üzerine yerleştirilebilmesi ya da dış etkenlerden korunabilmesi için yonga ve anteni çevreler. Öte yandan, teknik olarak bir temassız kart ve NFC etiket birbirinin aynısıdır. Ancak, ödeme ve biletlemede kullanılan temassız kartlar güvenlik gerektiren veriyi depolayabilecek ilave teknolojiye sahip olabilmektedirler.

3. NFC'ye Yakın Bakış

NFC teknolojisi ne sahip cihazlar birbirleriyle karşılıklı temassız bir şekilde haberleşebilirler. Bu haberleşme ileriki bölümlerde anlatılacağı üzere standartlar

çerçevesinde olur. Bu haberleşme sayesinde sayısal her türlü bilgi karşılıklı olarak aktarılabilir. Bu aktarılan bilgi bir ücret düşümü için kullanılabilir gibi, çevrede bulunan başka bir cihaz ile bağlantı kurma amacıyla da kullanılabilir. Uygulama amaçları tamamen kullanıcı ve tasarımcıya kalmıştır.

NFC teknolojisinin en güzel yanı diğer teknolojiler ile birlikte kullanıldığında oldukça verimli ve güzel sonuçların ortaya çıkmasıdır. Özellikle ev teknolojileri sistemlerinde örneğin Wi-Fi ya da Bluetooth ile yapılan bağlantıların oluşturulması zamanı oldukça uzundur. NFC ise teknoloji standardı gereği veri alışverişini mili saniyeler mertebesinde yerine getirmektedir. Bu teknolojilerin birlikte kullanımı ile Wi-Fi ve Bluetooth teknolojisinin yavaş bağlantı dezavantajı ile NFC'nin veri gönderim boyutu sınırı dezavantajı ortadan kaldırılır. Çok büyük veriler önce NFC ile gerçekleştirilecek bağlantı sonrası Bluetooth ya da Wi-Fi ile gönderilir.

NFC'nin kullanımı kolaydır, sadece NFC etiketine ya da cihaza yaklaştırmak yeterlidir. Geriye dönük uyumluluk ve uygulama esnekliği kullanım oranını arttıracaktır. ISO, ECMA [14], ETSI gibi kuruluşlar tarafından standartlaştırılan NFC evrenseldir. [2, 3]. Mevcut temassız kart teknolojileriyle uyumludur. Standardında bulunan güvenlik hassasiyeti sayesinde özellikle ücret toplama ve ödeme sistemlerinde kullanıma oldukça yatkındır.

Yakın Alan Haberleşmesi bir kısa mesafeli kablosuz haberleşme protokolüdür [2, 3]. Philips ve Sony firmaları tarafından ortaklaşa geliştirilmiş olan bu teknoloji ile cihazlar arasında 13.56 Mhz radyo frekansı haberleşme bandında saniyede 424 kilobit'e kadar veriyi aradaki mesafe en fazla 10 cm olacak şekilde iletilebilmektedir [1, 4].

Bu teknoloji ISO/IEC 14443 yakınlık kartının (proximity –RFID kart) tek bir cihaz

üzerinde akıllı kart ve okuyucunun birleşmiş basit bir uzantısıdır. NFC cihazları diğer NFC cihazları ile iletişim kurabildiği gibi ISO/IEC 14443 standardına sahip akıllı kart ve okuyucularla da iletişim kurabilir. Bu sayede mevcut ödeme ve ulaşım hizmetlerinde ücret toplama sistemlerine birebir uyumludur. NFC'nin öncelikli kullanım alanı olarak cep telefonları hedeflenmektedir [10,11,12,13].

NFC önceden de var olan ISO/IEC 14443 Tip A ve Tip B ile Felica Standartlarını birleştirir. Bu sayede NFC özellikli telefonların önceden var olan kart okuyucu alt yapısı ile çalışabilmesini sağlamıştır. Özellikle "kart benzetim" modu ile önceden var olan kart okuyucuya benzersiz bir kimlik numarası gönderilebilmesini sağlamıştır.

Buna ek olarak, NFC ile ilgili çalışmalarını yürüten ve üstlenen kuruluş olan NFC Forum, NDEF adı verilen ortak bir mesaj formatı tanımlamıştır. Bu mesaj formatı ile farklı tipte veriler NFC cihazının içerisinde saklanabilir ve iletilebilir. Saklanabilecek verilere örnek olarak URL adresleri verilebilir. NDEF kavramı MIME'ye çok benzemektedir. Bu yapı farklı türdeki verileri sadece ikili bilgi olarak saklamaya yarayan bir yapıdır. Geleneksel olarak ilk kayıt türü tüm mesajın içeriğini tanımlar.

NFC teknolojisinin şu anda ağırlıklı olarak cep telefonları ile kullanımı hedefleniyor. Aşağıda NFC için üç ana kullanım durumları sıralanmıştır:

- 1) Kart Emülasyon: NFC cihazı mevcut temassız kartı gibi davranır,
- 2) Okuyucu modu: NFC cihazı örneğin interaktif reklam için aktif ve pasif RFID etiket okur,
- 3) P2P modu: İki NFC cihazı birbiriyle karşılıklı olarak veri alışverişinde bulunur.

3.1. Kart Emülasyon Modu

Bu modda NFC cihazı sanki bir akıllı kart gibi davranır. Akıllı kart okuyucu cep telefonunu akıllı kartı okuduğu şekilde okuyabilir. Bu modda özellikle ödeme ve bilet uygulamaları çalışmaktadır. Temassız ödemenin cep telefonundan yapılabildiği elektronik ödeme sistemi için oluşturulmuş tür. Toplu ulaşım biletleri, park ödeme uygulamaları bu modda çalışan uygulamalara örnektir. Bu modda cep telefonunuz, bir banka kartı, kredi kartı, toplu taşıma bileti, sadakat kartı, kimlik ve anahtar olarak kullanılabilir. "Dokun ve Öde" sloganıyla duyurulur.

Bu özellik sayesinde akıllı telefon birçok temassız akıllı kart uygulamasını bünyesinde barındırabilir. Bu mod üzerinde yapılan çalışmalar genellikle kredi kartı, banka kartı gibi kartları telefon üzerinde emüle etme üzerine odaklanmıştır.

Bu modda NFC telefon, anteni aracılığıyla kendi manyetik alanını üretmez. Kart okuyucu cihaz manyetik alan üretir. Bu yaklaşım ilk başta biraz farklı gelebilir. Çünkü genellikle mobil cihazlar aktif rol üstlendiklerinden kendi manyetik alanını kendileri üretmektedirler.

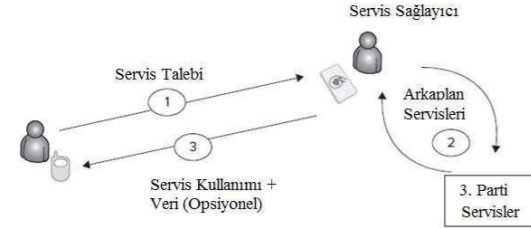
Kart emülasyon modu önemlidir. Çünkü mevcut sistemlere hiçbir değişiklik yapmadan cep telefonlarının entegrasyonunu sağlar. Şekil 2'de basit bir kullanım şeması verilmiştir.



Şekil 2 - Kart Emülasyon Modunda mobil cihazın kullanımı [9]

3.1.1. Kart Emülasyon Modunun Genel Kullanım Modeli

Bu modda kullanıcı cep telefonu aracılığıyla standart temassız kart işlemlerinde olduğu gibi kart okuyucu cihaz ile etkileşime girer. Kart okuyucu cihaz servis sağlayıcıya aittir ve genellikle çevrimiçi sistemdir.



Şekil 3 - Kart Emülasyon Modunun genel kullanımı [9]

Genel kullanım modeli şekil 3’de açıklanmıştır ve adım adım anlatılmıştır.

- 1) Servis Talebi: Kullanıcı cep telefonun kart okuyucuya doğru yaklaştırarak hizmet talebinde bulunur. Gerekli bilgiler cep telefonundan hizmet sağlayıcıya kart okuyucu cihaz üzerinden gönderilir.
- 2) Arka Plan Servisi: Bu kısımda kullanıcıdan alınan veriler üzerinde işlemler yapılır. Örneğin kullanıcı kredi kartı üzerinde tanımlama ve hizmet bedeli işlemleri yapılır.
- 3) Hizmet kullanımı + Veri: servis sağlayıcı kullanıcıya talep ettiği hizmeti sunar bunun yanında gerekiyorsa ek verileri de gönderir.

3.2. Okuyucu/Yazıcı Mod

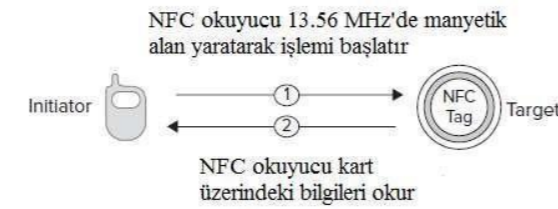
NFC cihazı başka bir akıllı karta okuyucu gibi erişecek moddadır. Bu modda NFC cihazı pasif NFC etiketindeki bilgileri okuyup, NFC etikete yazabilecek şekilde çalışmaktadır. NFC cihaz NFC etikete dokundurulduğunda haberleşme başlar ve NFC etikette yer alan bilgi NFC cihaza aktarılır. Akıllı posterler ve ürünler hakkında

bilgi veren NFC etiketler bu moda çalıştırılarak uygulamalara en iyi örneklerdendir.

Bu mod kendi içerisinde iki moda ayrılır; okuyucu ve yazıcı.

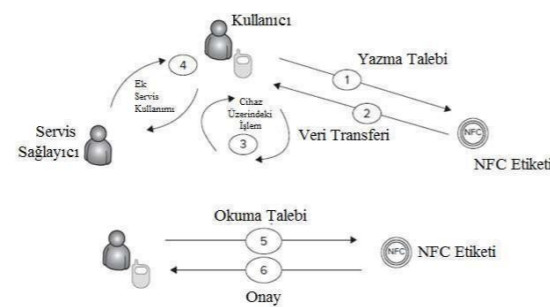
Okuyucu modda başlatıcı 13.56 MHz etiketten veya NFC etiketten verileri okur. Yazıcı modda ise mobil cihaz iletişimi başlatır ve etikete istediği veriyi yazar ya da var olan verileri günceller. Fakat genellikle bu mod kullanılmaz. Pratikteki uygulamaların çoğunda mobil cihazlar okuma modunda kullanılır. Bu moddaki veri iletim hızı 106 Kbps’dır. Bu modun şekilsel gösterimi şekil 4’te görülmektedir.

NFC etiketleri bir web sitesinin adresini içerebileceği gibi daha birçok veriyi de içerebilir. Bir kez veri okunduktan sonra mobil telefonun tüm özellikleri uygulama için kullanılabilir hale gelir.



Şekil 4 - Kart Okuyucu Yazıcı Modda Etiket üzerindeki veri ile işlem yapılması [9]

3.2.1. Okuyucu/Yazıcı Modu İçin Genel Kullanım Modeli



Şekil 5 - Okuyucu Yazıcı Mod için genel kullanım Modeli [9]

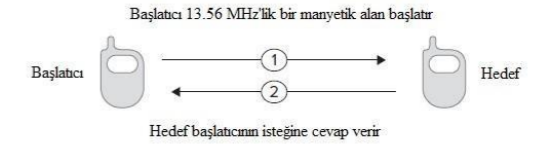
- 1) Okuma talebi: Öncelikle kullanıcı cep telefonunu okumak istediği bir etikete ya da akıllı postere yaklaştırır.
- 2) Veri Transferi: Etiket üzerindeki veri indüklenen alan üzerinden cep telefonuna ulaşır.
- 3) Cihaz üzerinde işlem: mobil cihaza ulaşan veri üzerinde istenilen uygulama koşturulabilir.
- 4) Ek Servis kullanımı: Eğer istenirse mobil telefonun internet erişimi sayesinde çevrimiçi işlemler yapılabilir.
- 5) Yazma Talebi: Kullanıcı tekrar etikete cep telefonunu yaklaştırarak yazma işlemi yapar.
- 6) Onay: NFC etiketi yazma işleminin doğruluğunu göstermek için bir onay mesajı döner.

3.3. Uçtan Uca Mod

Bu modda iki NFC cihazı birbiriyle haberleşerek bilgi alışverişinde bulunabilir. Bu modda bir cihaz aktif durumda iken diğer cihaz pasif durumdadır. Bu modda iki cihaz arasında yapılan paylaşım en iyi örnek Bluetooth eşleştirme bilgisidir. NFC teknolojisi ile veri alışverişinin gerçekleştirilmesi ancak çok büyük boyutlu verilerin taşınmasında Bluetooth, Wi-Fi gibi diğer iletişim kanallarına ihtiyaç duymaktadır. İki cihaz arasında NFC ile eşleştirme kolayca gerçekleştirildikten sonra veri büyük boyutta ise Wi-Fi bağlantısı ile birlikte taşınır. Bu modda NFC cihazları iletişim kurarken NFC Forum’un Logical Link Control Protocol, Mantıksal Bağlantı Kontrol Protokol (LLCP)’nü kullanırken Simple NDEF Exchange Protocol, Basit NDEF Veri Taşıma Protokol (SNEP) ile iki cihaz arasında NDEF mesajlaşma sağlanır. NFC cihazlar arasında kolayca Bluetooth eşleştirme, fotoğraf,

müzik, URL paylaşımları örnek verileceği gibi sosyal ağların kullanımında ve oyunlarda etkin kullanımı olan bir moddur. Bu modda çalıştırılan uygulamalar “Dokun ve Paylaş”, “Dokun ve Eşleştir” sloganlarıyla duyulur. Bu modda kullanılacak veri hızları 106,212 ve 424 Kbps’dır.

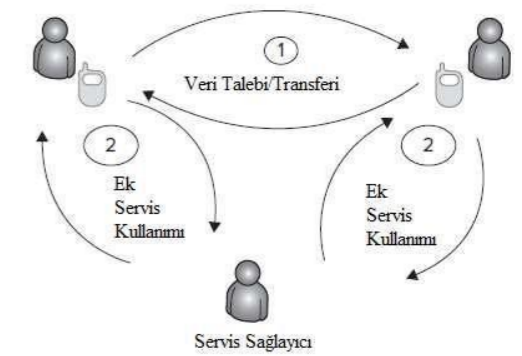
Şekil 6’da bu modun kullanımı görülmektedir.



Şekil 6 - Uçtan Uca Modunun basit gösterimi [9]

3.3.1. Uçtan Uca Mod İçin Genel Kullanım Modeli

Uçtan uca modda kullanıcılar birbirleriyle NFC özellikli mobil cihazları üzerinden haberleşebilir. Bu moddaki en kolay opsiyon bir servis sağlayıcının olmamasıdır. Eğer istenirse internet aracılığıyla opsiyonel olarak servis sağlayıcı ile etkileşimde bulunulabilir.



Şekil 7 - Uçtan Uca Mod için genel kullanım modeli [9]

- 1) Veri Talebi/Trans ferisi: iki kullanıcı cep telefonları aracılığıyla alış verişi yapar.
- 2) Ek servis kullanımı: Elde edilen veriler istenirse internet üzerinden işleme tabi tutulabilir.

4. NFC Forum

NFC, NFC Forum tarafından tasarlanmış ve pazarlanmış tır. NFC Forum kar amacı gütmeyen bir kuruluş olup, 18 Mart 2004 yılında NXP Semiconductor, Sony ve Nokia tarafından yakın alan haberleşmesini tüketici uygulamalarında, kişisel bilgis ayar ve cep telefonlarında yaygınlaş tırmak amacıyla kuruldu. NFC Forum NFC uygulamalarının yaygınlaş masını teşvik etmek, standart oluşturmak ve NFC teknolojisinin diğer cihazlar ve servisler ile kusursuz çalış masını sağlamak amacıyla çalışmaktadır. Eylül 2008'e gelindiğine 150'den fazla üyesi bulunan bir platform olmuştur [1].

2004 yılında kurulan forumun bugün çok sayıda üretici, uygulama geliştirici, finansal hizmet kuruluşları ve çeşitli tüketici elektroniği alanında faaliyet gösteren üyeleri bulunmaktadır. NFC teknolojisinin gelişimini ve standartlarını NFC Forum düzenler ve yönetir [1].

NFC Forum hedefler şunlardır:

- 1) NFC özelliklerini belirleyerek geliştirme standartlarını belirlemek ve NFC cihazlarının birlikte çalış ılabilirlik parametreleri ve protokollerini belirleme,
- 2) NFC Forum standartlarını kullanan ürünlerin geliştirilmesini teşvik etmek,
- 3) NFC özellikli ürünlerin NFC uyumlu çalış masını sağlamak, teşvik ve kontrol etmek,
- 4) NFC hakkında küresel tüketicileri ve işletmeleri eğitmek,

- 5) NFC Forum, NFC özellikli geliş tirme, kesintisiz çalış abilen çözümler ve güvenlik işlemleri gibi geniş uygulamalar için son derece kararlı bir çerçeve sağlar. NFC Forum'un tanımladığı etiket tipleri şunlardır: [10,11,12,13, 15]

- 1) Tip 1: ISO14443A temel alınmıştır. Etiketler okuma ve yazma uyumludur. Kullanıcılar etiketleri sadece okunabilir olarak konfigure edebilirler. Hafıza Kapasiteleri 96 byte'tır. 2 kbyte'a kadar yükseltilebilir. Haberleş me hızı 106 Kbit/s'dir.
- 2) Tip 2: Tip 1 etiketler ile aynı özelliklere sahiptir. Sadece hafıza kapasitesi 48 byte'tır. 2 kbyte'a kadar yükseltilebilir.
- 3) Tip 3: Felica temel alınmıştır. Etiketler üretim aşamasında okunabilir ve yazılabilir veya sadece okunabilir olarak konfigure edilirler. Hafıza limitleri her bir servis için 1 Mbyte'tır. Haberleş me hızı 212 Kbit/s veya 424 Kbit/s 'dir.
- 4) Tip 4: ISO14443A ve ISO14443B standartları ile tam uyumludur. Etiketler üretim aşamasında ön yapılandırılmalıdır. Hafıza limitleri her bir servis için 32KByte'tır. Haberleş me hızları 424 Kbit/s'dir.

5. Sonuçlar

Bu çalış mada mobil ödeme sistemlerinde kullanılmaya başlanan NFC teknolojisinin ayrıntıları incelenmiştir tir. Günümüzde yaygınlaş an mobil ödeme çözümlerine NFC teknolojisi de eklenerek daha geniş bir kitleye ve daha geniş bir uygulama imkanına sahip olanaklar elde edilmek istenmektedir. Bu teknolojinin en büyük avantajı olarak kredi kartı, banka kartı ve hatta cüzdan dahi taşınmayarak tüm ödeme işlemlerinin tek bir mobil cihazdan yapılmasını olanaklı kılmasıdır. Ne yazık ki, teknolojik geliş imin

oluşan ihtiyaçlarla aynı hızda olmamas ı nedeniyle NFC mobil ödeme sistemi kullanımı için ara geçiş formları kullanılmak zorundadır. Bu nedenle kısa vadeli gelecekte NFC sim kartlar gibi ara geçiş formları önemli ölçüde kullanılacaktır. NFC mobil ödeme sistemi ara geçiş formları arasında NFC sim kartlar, NFC mikro SD kartlar ve şifreleme destekli pasif RFID etiketler bulunmaktadır.

Günümüzde aktif olarak kullanılmakta olan kredi kartı ile ödemenin gelecekte yerini alacağı düşünülen NFC mobil ödeme sistemi bunu en büyük artısı hızlı olması ile gerçekleştirecektir. Ayrıca NFC telefonlarda bulunan kart ekleme yapısı sayesinde ise birden fazla ödeme ya da tanımlama işleminde kullanılan kart telefon içerisine tanımlanarak kart taşıma derdinden kurtaracaktır. Sadece bir cihazın hem kimlik, hem cüzdan hem de cep telefonu işlemleri göreceği olması ve taşınabilirliğinin kolay olması çok büyük bir avantajdır. Fakat oldukça güvenli yapısına rağmen batarya şarj ömrü ve insanların en çok kaybettikleri eşyalarının mobil telefonları olması dezavantaj olarak görülmektedir. Ancak ve ancak ülkemiz yaş ortalamasının çok genç bir nüfusa sahip olmamız bu sistemin kullanımına çabuk adapte olabilmemiz adına önemlidir.

6. Teşekkür

Yazar, çalış manın gerçekleştirilmesindeki yardımlarından dolayı Kentkart Ege Elektronik A.Ş. firmasına teşekkür eder.

7. Kaynaklar

- [1] NFC Forum, <http://www.nfc-forum.org>,
- [2] ISO/IEC 18092 Information technology / Telecommunications and information exchange between systems / Near Field Communication / Interface and Protocol (NFCIP-1), ISO/IEC 18092:2004(E).

[3] ISO/IEC 21481 Information technology / Telecommunications and information exchange between systems / Near Field Communication / Interface and Protocol - 2 (NFCIP-2), ISO/IEC 21481:2012.

[4] Want, R. , "Near Field Communication" IEEE Pervasive Computing (2011).

[5] A.Juels, "Minimalist Cryptography for Low-Cost RFID Tags" , RSA Laboratories, Bedford, USA

[6] Bluetooth Specification. Core Package version 4.0, 2010.

[7] "Specification of the Bluetooth System", Version 1.1 February 22 2001

[8] <http://tr.wikipedia.org/wiki/NFC>

[9] V. COSKUN, K. OK, B. OZDENİZCİ , "NFC Application Development for Android™", 2013

[10] ISO/IEC 14443-3, INTERNATIONAL STANDARD, Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Proximity cards —, Part 1

[11] ISO/IEC 14443-3, INTERNATIONAL STANDARD, Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Proximity cards —, Part 2

[12] ISO/IEC 14443-3, INTERNATIONAL STANDARD, Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Proximity cards —, Part 3

[13] ISO/IEC 14443-3, INTERNATIONAL STANDARD, Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Proximity cards —, Part 4

[14] ECM A-340, "Near Field Communication - Interface and Protocol (NFCIP-1)", 2013

[15] NFC Forum Type Tags White Paper V1.0 , "NFC Forum Type Tags" ,2009

Bebekler Ve Yatan Hastalar İçin Alt Değişimi ve Yüksek Ateş Takibi Mobil Uygulaması

Kadir Arslan¹, Ahmet Böbrek², İsmail Kırbaş³

¹ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Malzeme Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, BURDUR

² Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Malzeme Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, BURDUR

³ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, BURDUR

kadirarslan@mehmetakif.edu.tr

abobrek@mehmetakif.edu.tr, ismailkibas@mehmetakif.edu.tr

Özet: Yatalak hastalarda, virüs ile bulaşan hastalıklarda, prematüre bebeklerde vücut sıcaklığı düzenli olarak takip edilmelidir. Yatalak hastalarda alt ıslaklığı düzenli olarak kontrol edilmediğinde İdrar ve gaita vücuda temas ederek mantar oluşumuna kadar birçok cilt hastalığına neden olabilir. Alt ıslaklığı ve vücut sıcaklığının gerçek zamanlı takip ve kontrolü için giyilebilir vücut sıcaklık ve alt ıslaklığı algılayıcı devresi geliştirdik. Hastalar üzerinden ölçtüğümüz ıslaklık ve sıcaklık verilerini, ESP8266 Wi-Fi modülü aracılığıyla internet ortamına aktarımını sağladık, mobil cihazlar ile gerçek zamanlı olarak verileri internet üzerinden takip ettik. Tasarladığımız giyilebilir algılayıcı devre, uzaktan takip ünitesi ile sıcaklık ve alt ıslaklığını, hastaları rahatsız etmeden ve sürekli hasta başında bekleme gereksinimi olmadan 7 gün 24 saat takip edebildik. Hastanın ve bakımının yaşam konforu yükseltilmiş oldu.

Anahtar Sözcükler: ESP8266, Wi-Fi, Sıcaklık, Islaklık, Kablosuz, Uzaktan takip

A New Approach for Quality Function Deployment: An Application

Abstract: Quality Function Deployment is a quality development method which is used for new product design or improvement of existing product and at the same time Quality Function Deployment provides reflecting customer's needs and requirements on product. Until now many Quality Function Deployment applications are based on calculation in which correlation for technical requirements and customer's needs are not considered together. For the ones which considers the correlation, more complex approaches are used. In this study unlike other application one more simplistic approach is used so both correlation for technical requirements and customer's needs are considered.

Keywords: Quality Function Deployment, Product Design, Correlation, Digital Camera.

1. Giriş

Giyilebilir teknolojilerin ve nano teknolojinin yaygınlaşması ile sensörler küçültülmüş ve kullanım alanları artmıştır. Bununla birlikte kablosuz haberleşme teknolojisi gelişmiş ve uzaktan takip sistemleri yaygınlaşmıştır. Bu teknolojiler ile birlikte verilerin uzaktan takip ve kontrolü de yaygınlaşmıştır. Kablosuz haberleşme teknolojisindeki bu gelişmelere paralel olarak birçok veri uzaktan ölçülmekte ihtiyaca göre işlenmektedir. Uzaktan takip

edilmesi gereken önemli parametrelerden biri de vücut sıcaklığıdır. Vücut sıcaklığındaki değişimler hastalıkların teşhisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra ani ateş yükselmeleri özellikle bebekler ve küçük yaştaki çocuklarda kalıcı hasarlara sebep olabilmektedir. Bu nedenle ani ateş yükselmelerinin yaşanabileceği durumlarda vücut sıcaklığındaki değişimler sürekli olarak izlenmelidir[1]. Bebeklerde, cildin ince ve gelişmemiş olması ve solunumun daha hızlı

olması önemli miktarda sıvı ve ısı kaybına neden olmaktadır. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde vücut sıcaklığındaki düşüşler, hayati tehlikelere neden olabilir. Prematüre bebeklerde hayatta kalma oranının düştüğü de gözlemlenmiştir[2].

Bebeklerde ve yatan hastalarda alt değişiminin yapılması hastanın rahatlığı ve sağlığa uygunluk açısından büyük önem taşımaktadır. Akşit yaptığı çalışmada alt değişiminin zamanında yapılmamasının, idrar ve gaitanın vücuda temas ederek cildin zarar görmesine neden olduğundan bahsetmiştir. Bu nedenle çeşitli cilt rahatsızlıkları oluşabilir. Bu hastalıklardan en fazla görüleni halk arasında pişik ismiyle bilinen diaper dermatittir. Dikkat edilmezse hastalık ilerleyerek mantar kolonizasyonunun oluşumuna da sebep olabilir[3]. Başkan ve Tunalı yaptıkları çalışmada, bahse konu olan hastalıkların tüm yaş gruplarında görülebileceğini vurgulamışlardır. Tedavi sırasında hasta veya bebeğin bez bölgesinin temiz tutulması sağlanmalıdır. Bunun yapılabilmesi içinde yine alt değişiminin zamanında yapılması gereklidir[4].

Alt değişiminin zamanı belirli aralıklarla bakıcıların alt kontrolüyle tespit edilir. Fakat bu yöntemle sürekli olarak hasta veya bebek rahatsız edilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle değişim zamanının tespit edilmesinde elektronik sistemler kullanılabilir duruma gelmiştir. Geliştirilen prototip ile değişim zamanının tespitinin hasta veya bebek rahatsız edilmeden yapılmasına ilave olarak bilhassa yetişkin hastalardaki olumsuz psikolojik etki azaltılmış olacaktır.

Literatürde genellikle çocuklarda görülen alt ıslatma probleminin çözümüne yönelik cihazlarla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Çiçe son gibi isimlerle piyasada satılan cihazlar, alt ıslatma sırasında sesli ve titreşimli ikaz vererek çocukları uyarmaktadır. Bu cihazlar çocuklarda alta kaçırma probleminin tedavisinde kullanılmaktadır[5]. Oğuz ve arkadaşları yaptıkları çalışmada alta kaçırma

tedavisinde ilk tedavi seçeneği olarak önerilen alarm cihazıyla ilgili olarak ebeveyn ve çocukların uyumunu değerlendirmişlerdir[6]. Gerçekleştirilen Prototip ile çocuklarda alt ıslatma tedavisinden farklı olarak alt ıslatmanın yaşanacağı bebekler ve yatan hastaların takip edilerek kontrolün hastayı rahatsız etmeden yapılabilmesi hedeflenmektedir.

Dünya nüfusu yaşlandıkça evde hasta bakımı ve takibi önemi giderek artan bir ihtiyaç haline gelmektedir. Bazı hastalıkların teşhis ve tedavi safhalarında hastanın sürekli takibi gerekmektedir. Özellikle ani ateş yükselmesinin görüldüğü hastalıklarda zamanında müdahale edilmemesi kalıcı hasarlara neden olabilir. Müşahedenin sürekli olarak bir hastane odasında yapılması iş gücü kayıplarına ve hastanın yaşam kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Oysa giyilebilir küçük ebatlı algılayıcılar ile hastaya ait elde edilmek istenen veriler, hastanın günlük hayat düzeni bozulmadan gözlenebilir ve kayıt altına alınabilir. Kablosuz algılayıcılar kullanılarak hastalıkların teşhis sürelerinin yanı sıra hastanın sağlık merkezi ile evi arasındaki seyahat sayısı azaltılabilir.

Hastaların uzaktan izlenmesi ile ilgili literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır. Eriş ve arkadaşları yaptıkları çalışmada yaşamsal olarak takip edilen üç işaretin (oksijen saturasyon yüzdesi, nabız ve vücut sıcaklığı) internet üzerinden uzaktan takibini gerçekleştirmişlerdir [7]. Aslantaş ve Kurban yaptıkları çalışmada EKG ve vücut ısısını taşınabilir izleme birimi olarak isimlendirdikleri bir sistem ile ölçmüşlerdir. Bluetooth ve GSM altyapısını kullanarak bilgilerin internet üzerinden aktarımını gerçekleştirmişlerdir[8]. Çetin ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kablosuz bireysel algılayıcı ağ kullanarak, ürettikleri mikrodenetleyicili sistem vasıtasıyla sıcaklık ve nabız değerlerini ölçmüşlerdir. İnterneti de kullanarak online sağlık izleme sistemi oluşturmuşlardır[9]. Kapıdere ve arkadaşları yaptıkları çalışmada mikrodenetleyici kullanarak sıcaklık ölçümü yapmış ve beyin ve

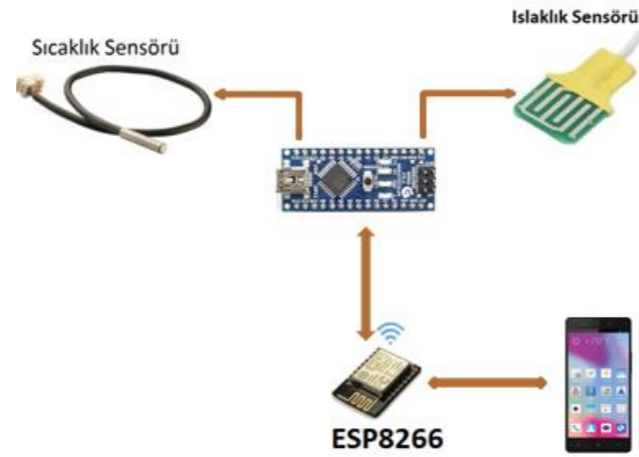
açık kalp ameliyatlarında kullanılacak termoelektrik bir soğutma sistemi geliştirmişlerdir[10]. Burunkaya yaptığı tasarımı inkübatör(küvöz) kontrolü gerçekleştirmiştir. Yapılmış olan çalışmada sıcaklık, bağıl nem oranı ve oksijen konsantrasyonu üzerinde yoğunlaşmıştır[11]. Kırbaş ve arkadaşları da inkübatörlerin takibi üzerine çalışmışlar ve internet üzerinden takip edilebilir hale getirmişlerdir[2]. Bozkurt ve arkadaşları yaptıkları çalışmada şeker hastaları için enjekte edilecek insülin miktarını ayarlayabilecekleri mikrodeneleyici tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir[12]. Özparlak ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, ameliyat sırasında alınan narkozun vücuttan atılması amacıyla hastaya yaptırılan yürüyüşler sırasında, hastaya ait fizyolojik değerlerin hemşire veya doktor gözlem odasından izlenebilmesini sağlayan bir sistem gerçekleştirmişlerdir. Sistemin kablosuz haberleşmesi amacıyla radyo frekansı kullanılmıştır[13]. Demir ve arkadaşları kalp kaslarındaki hareketlerin meydana getirdikleri elektriksel biyopotansiyelleri elektrotlar yardımıyla ölçmüşlerdir. Bu ölçtükları işaretleri kullanarak mikrodeneleyici bir sistem aracılığıyla verilerin sanal ortama aktarılmasını gerçekleştirmişlerdir[14].

Bu kapsamda alt değişimlerinin zamanında yapılabilmesi ve vücut sıcaklığının takip edilmesi amacıyla kablosuz olarak haberleşebilen mobil cihazlar üzerinden takip edilebilen bir sistem geliştirilmiştir. Tıbbi izleme sistemleri ile ilgili literatürde pek çok araştırma mevcuttur. Tıbbi açıdan önemli pek çok fiziksel büyüklüğün ölçümü/raporlanması/izlenmesi çalışma konusu olmuştur. Geliştirilen prototip, özgün bir ürün olup, vücut sıcaklığını ölçmekle beraber yaşam konforunu artıracak fiziksel alt değişim zamanının kontrolü yerine elektronik bir alt kontrol sistemini içermektedir.

2. Önerilen Sistem Mimarisi

Geliştirilen prototip, yatan hasta sağlığının düzenli olarak kontrol ve takibi için vücut sıcaklığı ölçebilmekte, alt değişiminin

gerekliliğini tespit edebilmekte ve elde ettiği bilgileri kayıt altına alarak raporlayabilmektedir. Wi-Fi Tabanlı Mobil Hasta Takip Sistemi genel şeması Şekil 1' de gösterilmiştir.



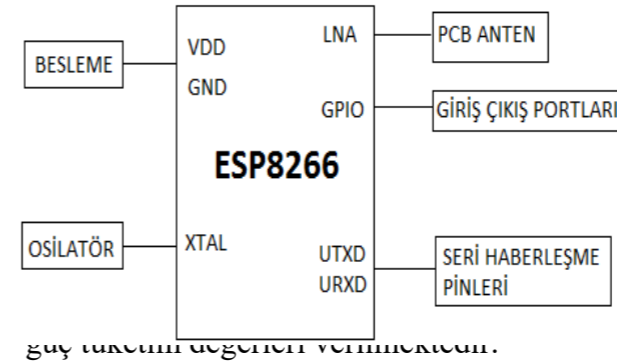
Şekil 1. Geliştirilen Wi-Fi Tabanlı Mobil Hasta Takip Sistemi genel yapısı

1. Giyilebilir algılama ünitesi (hasta veya bebek üzerinde)
2. Web üzerinden takip için yazılım.

Giyilebilir algılama ünitesi tarafından ölçülen veriler, ESP8266 Wi-Fi modülü kullanılarak kablosuz haberleşme ile internet ortamına aktarılmaktadır. Geriye dönük veriler isteğe göre web server üzerinden incelenebilmektedir.

Projede kullandığımız ESP8266, Wi-Fi modülü, oldukça ekonomik ve kullanışlı bir modüldür. TCP/IP protokolünü desteklemekte olan modül üzerinde dahili anten bulunmaktadır. Bu özelliği sayesinde ağ bulunan herhangi bir ortamda internet ortamına veri aktarabilmektedir. 802.11/b/g/n ve (P2P) desteği sağlanabilmektedir. 2 yönlü olarak haberleşebilen ESP8266 Wi-Fi modülü ihtiyaca göre kendi üzerindeki 32 bit'lik mikrodeneleyici üzerinden de programlanarak ekstra mikrodeneleyici ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. İstenildiği takdirde uyku moduna alınarak güç tüketimi azaltılabilmektedir, kendisi Wi-Fi'ye bağlandığı gibi Access Point olarak

görev yapabilmekte ve kendi ağını kurabilmektedir. Şekil 2 de ESP8266 blok diyagramı gösterilmektedir.



Tablo 1. ESP8266 çalışma modları ve güç tüketim değerleri

Çalışma Koşulları	Test değerleri	Birim
Transmit 802.11g, OFDM 54 Mbps, Pout=+16 dBm	145	mA
Transmit 802.11n, MCS7, POUT=+18.5 dBm	135	mA
Transmit 802.11g, Paket uzuluğu=1024 Bytes, POUT=-70 dBm	60	mA
Uyku modu	15	mA
Hafif uyku	0.5	mA
Tasarruf modu	0.9	mA
Derin Uyku	0.01	mA
Kapanma	0.0005	mA

Sonuçta elde edilen değerlerin Web ortamına aktarılmasıyla, bakıcının ve ebevenler bilgilendirilmekte, alt ıslaklığı durumunda ve vücut ısısının yükseldiği durumlarda uyarı vermekte ve yapılan sistem hayat kurtarıcı bir vazife görebilmektedir. Tasarımı yapılan prototip ile gerçekleştirilen hedefler iki ana başlık altında toplanabilir.

- Yatan hasta ile ilgili denetimin sağlanacağı Sistem Kurulumu:

Bu aşamada yapılan çalışma ile donanımsal olarak sistem gerçekleştirilmiştir. Algılayıcıların bez bölgesine yerleştirilmesinin kolay olması açısından giyilebilir teknolojilerle ilgili çalışma

yapılmıştır. Hasta üzerinden alınan veriler anlık olarak web ortamına aktarılmaktadır. Sinyal senkronizasyonunun sağlanabilmesi amacıyla sistem donanımında mikrodeneleyici kullanılmıştır.

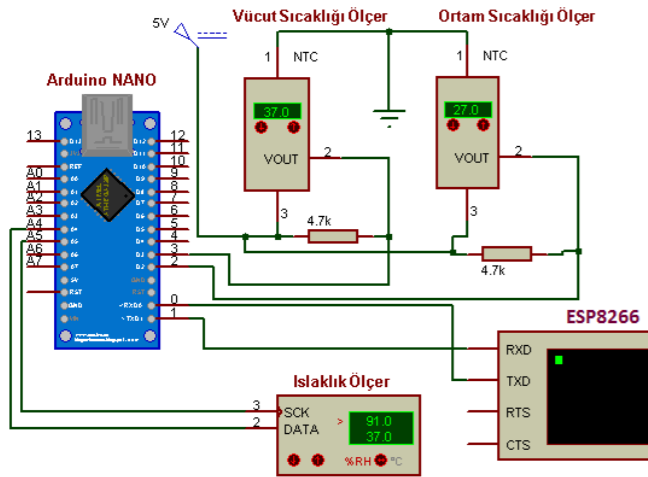
- İzleme ve Denetim Yazılımı:

Sistem üzerinde iki tür yazılım kullanılmıştır. Mikrodeneleyicilerin yazılımı C dilinde yapılmıştır. Mobil cihaz aracılığıyla internet üzerinden takip için de ayrı bir yazılım geliştirilmiştir. Hasta üzerinden alınan veriler ESP8266 WiFi modülü aracılığıyla internet ortamına aktarılmıştır. Elde edilen veriler anlık veya grafiksel olarak incelenmiştir.

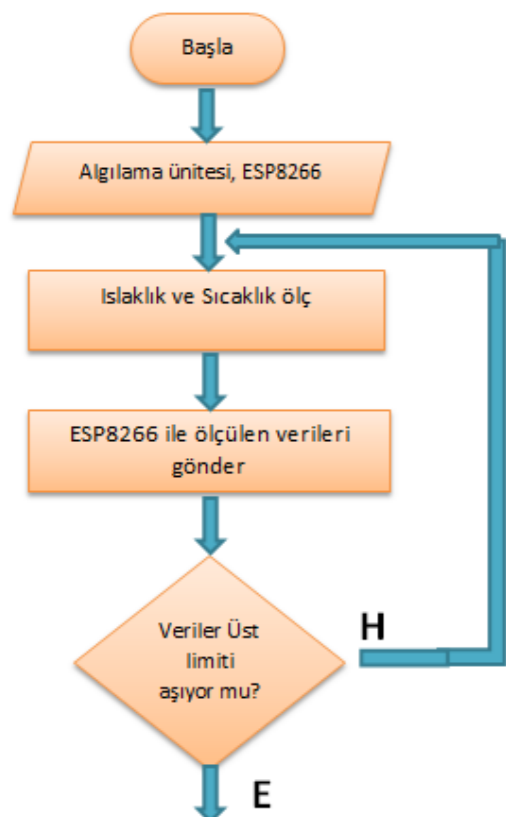
3. İlk Örnek Çalışma Prensipleri

Wi-Fi Tabanlı Mobil Hasta Takip Sistemi; esnek kullanım ve taşınabilmesinin rahat olması amacıyla ESP8266 Wi-Fi modülü kullanarak kablosuz olarak gerçekleştirilmiştir. Vücut sıcaklığının takip edilebilmesi amacıyla yoğun bakım ünitelerinde hasta başı monitörlerde de sıklıkla kullanılan NTC tipi algılayıcılar kullanılmıştır. Sıcaklık algılayıcıların kalibrasyonu laboratuvar ortamında hassas ölçü aletleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen algılayıcı ünite donanımı, çalışması için gerekli gerilimi bir batarya üzerinden elde etmektedir. Mikrodeneleyici tarafından sinyalin algılanması iletilebilecek dataya dönüştürmesi ve kablosuz vericiye aktarımının yapılması için yazılım hazırlanmıştır. Benzer şekilde mobil cihazların internet aracılığıyla sinyali alabilmesi, yorumlayabilmesi ve gerektiği takdirde uyarı verebilmesi — için algılama ünitesinin yazılımından farklı bir yazılım da mobil takip ünitesi için hazırlanmıştır. Bu aşamada, öngörülen sistemin genel yapısı, çalışma düzeni, bileşenleri ve gereksinimleri tespit edilerek edilmiş ve sistemin çalışacağı prototip elektronik devresi tasarlanmıştır. Algılama ünitesi açık şeması Şekil 3' de gösterilmiştir. Mikrodeneleyici tabanlı sistemde vücut sıcaklığı ortam sıcaklığı ve ıslaklık

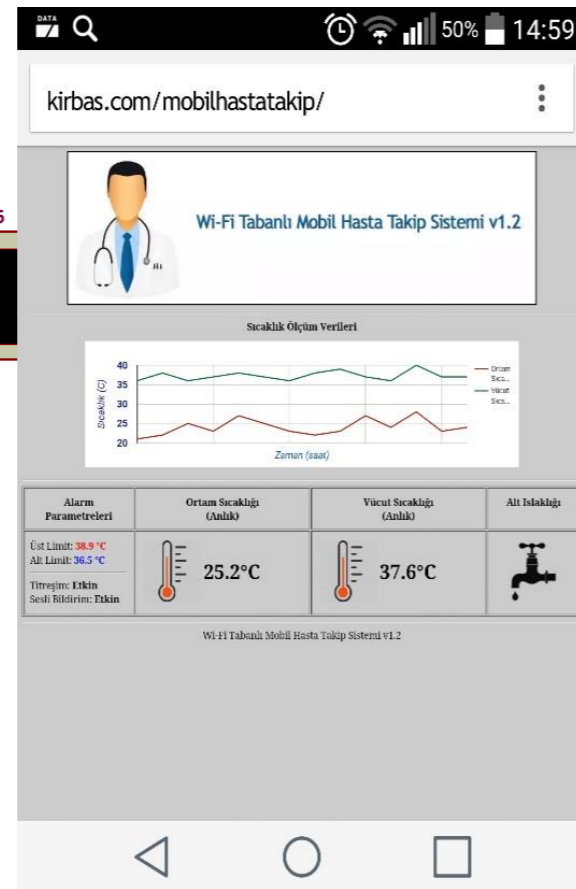
algılanmaktadır. Algılanan veriler mobil takip ünitesine gönderilerek yorumlanması sağlanmaktadır. Mobil sistem belirtilen eşik seviyelerine göre durum tespiti yapabilmektedir.



arasındaki haberleşme ESP8266 Wi-Fi teknolojisi ile transmitter aracılığıyla sağlanmaktadır. Tasarlanan sistem ünitelerinde enerji ihtiyacı bataryalardan karşılanacaktır. Sıcaklıkla ilgili alarm seviyeleri- eşik değerleri mobil takip ünitesinden değiştirilebilir. Mobil Uygulamanın çalışmasıyla ilgili blok diyagram- Sistemin genel akış diyagramı Şekil 4' te gösterilmiştir.



Mobil takip ünitesi Şekil 1'de gösterildiği gibi cep telefonu, PDA, bilgisayar veya benzer bir cihazdır. Web tabanlı hazırlanacak yazılımla entegre çalışan cihaz titreşim ışık ses gibi uyarı yöntemleri kullanılabilir. Aynı zamanda hastalık seyri veya algılanan data kavıtları da cihaz üzerinde olanabilmektedir. Mobil Takip Ünitesi an görüntüleri Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Mobil Uygulama Ekran Görüntüsü

•Wi-Fi Tabanlı Mobil Hasta Takip Sistemi çalışma basamakları;

1. Giyilebilir ünite tarafından ölçüm yapılır. (İstendiği takdirde, eşik değerler aşıyorsa 2 dk boyunca 10 sn aralıklarla 3er saniyelik titreşim ve sesli ikaz verilebilir.)
2. Veriler mobil cihazlara ESP8266 Wi-Fi modülü üzerinden aktarılır.
3. Mobil cihaz üzerindeki yazılım önceden belirlenmiş olan eşik değerleri ile ölçülen değerleri karşılaştırılır. Mobil cihaza gelen

veriler, önceden belirlenen eşik değerleri ile karşılaştırılır.

4. Eşik değerlerin aşımı halinde sesli ve görsel uyarı üretilir.

•Şeklinde özetlenebilir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

•Wi-Fi Tabanlı Mobil Hasta Takip Sistemi üretilmesi ile;

•Gelişmekte olan kablosuz haberleşme teknolojileri konusunda deneyim sağlanmıştır.

•Yatan hastalarda alt değişiminin zamanında yapılmaması nedeni ile oluşan cilt rahatsızlıklarının önlenilecektir.

•Alt ıslattığını fark edemeyen hastalarda sürekli kontrol yerine uzaktan kontrolün sağlanması yoluyla hastanın daha az rahatsız edilmesi sağlanacaktır. Sürekli kontrolün hasta üzerindeki oluşturduğu negatif etkileri azaltacaktır.

•Sıcaklık ölçümlerinde, özellikle ani ateş yükselmesi görülen hastalıklarda, hastalığın erken erken fark edilmesi ile acilen tedbirlerin alınması sağlanabilecektir.

•Wi-Fi Tabanlı Mobil Hasta Takip Sistemi basit ve ekonomik yapısı ile hastanelerde ve evlerde kullanılabilir bakıcıların ve ebeveynlerin işini kolaylaştıracaktır. AVMTS yatan hasta veya bebeğin sürekli rahatsız edilmesini engelleyecektir. Yatan hastalarda sürekli kontrolün getirdiği negatif etkileri azaltacaktır.

Medikal bir ürün olarak değerlendirilebilecek ürünün yerli imkânlarla üretilmesi ekonomiye katkı sağlayacaktır.

Bu cihazın yerli olarak üretilmesi, benzer çalışmalara da teşvik niteliği taşıdığından ayrıca bir katma değer sağlayacaktır.

İnsanlar üzerine etkisi sosyal bilimlerin, teknik olarak ilave yazılım ve donanımla daha çok fonksiyonla zenginleştirilmesi teknik bilimlerin araştırma konusudur. Bunun gibi pek çok çalışmada bu konu üzerinden yapılarak akademik literatüre katkı sağlanacaktır.

Elde edilecek bilgi, birikim ve deneyim ile farklı disiplinler arası (tıp, elektronik, biyomedikal, iletişim, görüntü işleme vb.) çalışma gruplarının ortak çalışma konusu olabilecek niteliktedir.

5.Kaynaklar

[1] Mert, A., Seçgin, Ö., and Akan, A., "Sürekli Vücut Sıcaklığı Ölçümü İçin Biyotelemetri Cihaz Tasarımı The Design of a Biotelemetry Device for Continuous Body Temperature Monitoring.", **Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi**, 312-315 (2014).

[2] Kırbas, İ., Bayılmış, B., Kacar, S., "İnkübatörlerin Uzaktan İzlenmesi ve Kontrolü İçin Yeni Bir Teknoloji: Kablosuz Algılayıcı Ağlar.", **Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi**, 49-53 (2010).

[3] Akşit, S. "Diaper Dermatit", **Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi**, 328-329 (2001).

[4] Başkan, E. B., Tunalı, Ş., "Sık Rastlanan Pediatrik Deri Hastalıkları.", **Güncel Pediatri**, 157-164 (2004).

[5] <https://www.protehortez.com/enuresis-idrar-alarm-cihaz-cision,PR-1164.html>(31.10.2015).

[6] Oğuz, U., Sarıkaya, S., Özyuvalı, E., Şenocak, Ç., Halis, F., Çiftci, M., Bozkurt, Ö. F., "Monosemptomatik nokturnal enürezis tedavisinde ailelerin alarm cihazı kullanımına uyum.", **Turkish Journal of Urology**, 52-55 (2014).

[7] Eriş, Ö., Korkmaz, H., Toker, K., Buldu, A., "İnternet Üzerinden Hasta Takibi Amaçlı PIC Mikrodenetleyici Tabanlı Kablosuz Pals-

Oksimetre Ölçme Sistemi Tasarımı ve LabVIEW Uygulaması.”, **VII. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi Bildirileri**, 14-17 (2010).

[8] Aslantaş, V., Kurban, R., “Cep Bilgisayarı (PDA) Tabanlı Taşınabilir Kablosuz Elektrokardiyogram İzleme ve Alarm Sistemi.”, http://www.emo.org.tr/ekler/12a6a7477077af6_ek.pdf, (31.10.2015)

[9] Çetin, G. D., Bayılmış, C., Kaçar, S., Kırbaş, İ., “Çevrimiçi Sağlık İzleme Sistemi Uygulaması”, **Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), 2012**

[10] Kapıdere, M., Ahıska, R., Güle, İ., “Dört Sıcaklık Algılayıcılı ve Mikrodenetleyicili Termohipoterm Sistemi.”, **International Advanced Technologies Symposium**, 90-97 (2003).

[11] Burunkaya, M., "Sıcaklığı, Bağlı Nem Oranı ve Oksijen Gazı Konsantrasyonu

Mikrodenetleyici İle Kontrol Edilebilen Bir İnkübatör Sistemi Tasarımı ve Yapımı.”, **Fen Bilimleri Enstitüsü**, (2002).

[12] Bozkurt, H., Kahraman, B., Keskin, A. Ü., “Mikrodenetleyici Kontrollü İnsülin Pompası Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi Design and Realization of a Microcontroller based Insulin Pump.”, <http://bme.yeditepe.edu.tr/Faculty/AUK/L S5.pdf>,(31.10.2015)

[13] Bayrak, T., Bahçeci, S., Özparlak, L., Koçak, O., Koçoğlu, A., “Ameliyat Sonrası Hasta Üzerinden Alınan Biyoelektrik Sinyallerin Radyo Frekans (RF) Haberleşme Sistemi ile Taşınması için Sistem Tasarımı.”, http://www.emo.org.tr/ekler/7dd20524d434fc4_ek.pdf,(31.10.2015)

[14] Demir, B. E., Yorulmaz, F., Guler, I., “Microcontroller controlled ECG simulator.”, **Biomedical Engineering Meeting (BIYOMUT)**, 1-4 (2010).

Veri Madenciliği Uygulamalarında Özellik Seçimi İçin Finansal Değerlere Binning ve Five Number Summary Metotları ile Normalizasyon İşleminin Uygulanması

Ali Tunç¹, İlker Ülger¹

¹ Kuveyttürk Katılım Bankası Konya AR-GE Merkezi, Konya

ali.tunc@kuveytturk.com.tr, ilker.ulger@kuveytturk.com.tr

Özet: Normalizasyon işlemi veri madenciliği konusunda önemli bir yer teşkil etmektedir. Makine öğrenmesi için gerekli olan farklı sınıflandırma ölçütlerinin birbirlerine karşı başarımlarının belirlenebilmesi için, gerçekleştirilecek uygulamalardan önce veri setinde; performans üzerinde doğrudan etkisi olan özelliklerin belirlenmesi, nihai sonuç üzerinde etkisi olmayan ya da minimum etkiye sahip özelliklerin ortaya çıkarılması için özellik seçimi “Feaute Selection” teknikleri kullanılır. Bu teknikler kullanılarak veri setindeki gerekli özelliklerin kullanılması ve doğru sonuçlara ulaşılması amaçlanmaktadır. Değişkenlerin ortalama ve varyansları birbirlerinden önemli ölçüde farklı olduğu taktirde büyük ortalama ve varyansa sahip değişkenlerin diğerleri üzerindeki baskısı daha fazla olur ve onların rollerini önemli ölçüde azaltır. Bu yüzden veri üzerinde normalizasyon işlemi yapılmalıdır. Binning ve Five Number Summary yöntemleri ile normalizasyon işlemleri yapılmıştır. Ve bu metotlardan elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak hangi metodun daha uygun olduğu gözlemlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Özellik Seçimi, Veri Normalizasyonu, Binning Metot, Five Number Summary Metot.

Implementation Of Normalization Process Using Binning and Five Number Summary Methods to Financial Value for Feature Selection in Data Mining Applications

Abstract: Normalization process has ultimate importance in data mining area. To determine related performance between various classification measurements which required for machine learning, before application that will be performed in dataset; "Features Selection" technique is used to determination of direct effecting features on performance and to reveal features which have no or minimum effect on final result. The objective that using that techniques are using needed features and reaching accurate results. In the case of big differences between average and variation of variables, the variables which have bigger average and variation suppress on other variables and decrease others role importantly. Because of that normalization need to be take place on data. Binning and Five Number Summary method with normalization operations are performed. Which methods and comparing the results obtained from these methods have been tried to be observed to be more appropriate.

Keywords: Data Mining, Feature Selection, Data Normalization, Binning Metohods For Data Smoothing, The Five Number Summary.

1. Giriş

Bilgisayar ve bilgisayar teknolojileri hayatımızda çok önemli bir yer tutmaktadır. Her türlü bilgi ve veriler bilgisayarlarda tutulmakta ve bilgisayarlarda tutulan verilerin miktarı her geçen gün artış göstermektedir. Artan bu verilerin daha yararlı ve kullanılabilir hale getirilmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Geliştirilen bu yöntemler verilerin birbiri ile olan ilişkileri üzerinden çeşitli işlemlerle sonuç üretmeye dayanır. Yaptığımız çalışmada da verilerin sınıflandırılabilirliği için verilerin birbirlerine göre ilişkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Burada verilerin içerdiği bilgilere göre sonucu en çok ya da en az etkileyen özelliklerin bulunması çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma da belirli bir özellik üzerine normalizasyon yapılmış ve yapılmamış değerlere göre özelliğin sonuca etkisi gözlenmeye çalışılmıştır.

Bildirimizde veri madenciliği, özellik seçimi, binning metot ve the five number summary metot ile normalizasyon işlemi ve konularda yapmış olduğumuz çalışmalara değineceğiz.

2. Veri Madenciliği

Makine öğrenmesi alanında en önemli konulardan birisi verinin sınıflandırılmasıdır. Veri sınıflandırma işlemleri de veri madenciliği alanında değerlendirilir. Büyük miktardaki veriler içerisinde önemli olanları bulup çıkarmaya Veri Madenciliği denir. Veri madenciliği var olan bilgilerden anlamlı veri çıkarmayı hedefler. Veri madenciliği uygulamalarında alt yapı gereksinimi veri ambarı sayesinde sağlanır. Verilerin boyutlarından dolayı klasik veritabanı yöntemiyle işlenmesinin olanaksız olduğu durumlar için geliştirilmiştir. 1991 yılında ilk kez William H. Inmon tarafından ortaya atılan veri ambarı, yönetimin kararlarını desteklemek amacı ile çeşitli kaynaklardan elde ettikleri bilgileri zaman

değişkeni kullanarak veri toplama olarak tanımlanmaktadır. Kısaca birçok veritabanından alınarak birleştirilen verilerin toplandığı depolardır. Veri ambarlarının özelliği kullanıcılara farklı detay düzeyleri sağlayabilmesidir. Detayın en alt düzeyi arşivlenen kayıtların kendisi ile ilgili iken, daha üst düzeyler zaman gibi daha fazla bilginin toplanması ile ilgilidir [1].

Veri Madenciliği, veri ambarlarında tutulan çok çeşitli verilere dayanarak daha önce keşfedilmemiş verileri ortaya çıkarmak, bunları karar vermek ve gerçekleştirmek için kullanma sürecidir. Bu tanımdan yararlanarak veri madenciliğinin aynı zamanda bir istatistiksel süreç olduğunu da söylemek mümkündür [2].

Son 20 yıldır Amerika Birleşik Devletleri'nde çeşitli veri madenciliği algoritmalarının gizli dinlemeden, vergi kaçakçılıklarının ortaya çıkartılmasına kadar çeşitli uygulamalarda kullanıldığı bilinmektedir. Kaynaklar incelendiğinde veri madenciliğinin en çok kullanıldığı alan olarak tıp, biyoloji ve genetik görülmektedir [3].

Farklı yerlerde ve farklı zamanlarda kliniklerde toplanan invaziv test verileri arasında yapılan veri madenciliği çalışmaları teşhiste %100 oranında doğruluk sağlamıştır [4].

Veri Madenciliği Sürecini 6 aşama olarak değerlendirebiliriz [5].

Veri Madenciliği Süreci

1. Veri temizleme
2. Veri bütünleştirme
3. Veri indirgeme
4. Veri dönüştürme
5. Veri madenciliği algoritmasını uygulama
6. Sonuçları sunum ve değerlendirme

Veri temizleme: Veri tabanında yer alan tutarsız ve hatalı verilere gürültü denir. Verilerdeki gürültüyü temizlemek için; eksik değer içeren kayıtlar atılabilir, kayıp değerlerin yerine sabit bir değer atanabilir, diğer verilerin ortalaması hesaplanarak kayıp veriler yerine bu değer yazılabilir, verilere uygun bir tahmin (karar ağacı, regresyon) yapılarak eksik veri yerine kullanılabilir [6].

Veri bütünleştirme: Farklı veri tabanlarından ya da veri kaynaklarından elde edilen verilerin birlikte değerlendirmeye alınabilmesi için farklı türdeki verilerin tek türe dönüştürülmesi işlemidir. Bunun en yaygın örneği cinsiyette görülmektedir. Çok fazla tipte tutulabilen bir veri olup, bir veri tabanında 0/1 olarak tutulurken diğer veri tabanında E/K veya Erkek/Kadın şeklinde tutulabilir. Bilginin keşfinde başarı verinin uyumuna da bağlı olmaktadır [6].

Veri indirgeme: Veri madenciliği uygulamalarında çözümlenmeden elde edilecek sonucun değişmeyeceğine inanılıyorsa veri sayısı ya da değişkenlerin sayısı azaltılabilir. Veri indirgeme yöntemleri; veri sıkıştırma, örnekleme, genelleme, birleştirme veya veri küpü, boyut indirgeme [6].

Veri Dönüştürme: Verinin kullanılacak modele göre içeriğini koruyarak şeklinin dönüştürülmesi işlemidir. Dönüştürme işlemi kullanılacak modele uygun biçimde yapılmalıdır. Çünkü verinin gösterilmesinde kullanılacak model ve algoritma önemli bir rol oynamaktadır. Değişkenlerin ortalama ve varyansları birbirlerinden önemli ölçüde farklı olduğu taktirde büyük ortalama ve varyansa sahip değişkenlerin diğerleri üzerindeki baskısı daha fazla olur ve onların rollerini önemli ölçüde azaltır. Bu yüzden veri üzerinde normalizasyon işlemi yapılmalıdır [6].

Veri madenciliği algoritmasını uygulama: Veri hazır hale getirildikten sonra konuyla ilgili veri madenciliği algoritmaları uygulanır.

Sonuçları sunum ve değerlendirme: Algoritmalar uygulandıktan sonra, sonuçlar düzenlenerek ilgili yerlere sunulur. Örneğin hiyerarşik kümeleme yöntemi uygulanmış ise sonuçlar dendrogram grafiği sunulur.

2.1 Özellik Seçimi

Özellik seçimi (feature selection); özelliklerin alt kümelerini, doğruluktan ödün vermeden seçmektedir. İlgisiz verileri, gereksiz verileri silerek yüksek boyutu indirgemeyi hedeflemektedir. Amacı, gereksiz özellikleri çıkararak accuracy bulmayı hedefler.

Özellik seçimi herhangi bir veri madenciliği ürünü için bir gerekliliktir. Bir dataset içerisinde gerekli gereksiz birçok özellik barınabilmektedir. Var olan özellikler içerisinde sonucu en çok etkileyen yani sonuçla ilişkili olan özelliklerin belirlenmesine ihtiyaç vardır. Her hangi bir model oluştururken ilişkili verilerden hareket edilmesi gerekmektedir.

Genel olarak, özellik seçimi her öznitelik için bir puan hesaplama ve en iyi skorları olan öznitelikleri seçerek çalışır. Üst skorları için eşik ayarlayabilirsiniz. Özellik seçimi, model, modelinde kullanılma olasılığı en yüksek olan bir dataset nesnesindeki öznitelikleri otomatik olarak seçmek için eğitilmiş veri modellerinden yararlanır [11].

2.2 Normalizasyon

Verilerin veri bütünlüğünü bozacak şekilde, farklı ölçek ya da kod ile kaydedildiği durumlarda başvurulan bir yöntemdir. Buna örnek olarak maaş verisi, gelir, fiyat, tutar gibi finansal verilerin ayırık değerler olarak sistemde tutulmasını örnek gösterebiliriz.

Veri dönüştürmede 3 yaklaşım kullanılabilir.

Ondalık Ölçekleme

Ondalık ölçekleme ile normalleştirmede, ele alınan değişkenin değerlerinin ondalık kısmı hareket ettirilerek normalleştirme gerçekleştirilir. Söz konusu ölçekleme, sayısal değerlerin -1 ile +1 arasında yer almalarını sağlayacak biçimde dönüştürülmesine karşılık gelir.

Hareket edecek ondalık nokta sayısı, değişkenin maksimum mutlak değerine bağlıdır. Ondalık ölçeklemenin formülü aşağıdaki şekildedir: Örneğin 900 maksimum değer ise, $n=3$ olacağından 900 sayısı 0,9 olarak normalleştirilir [7]. Bu işlem eşitlik 1'deki denklem yardımıyla hesaplanır.

$$v'(i) = V(i)/10^k \quad (1)$$

En küçük k değeri yani $\max(|v(i)|) < 1$ için ölçeklenmiş değerdir.

Öncelikle maksimum $|v(i)|$ değeri veri seti içinden bulunur. Daha sonra ondalık nokta yeni, ölçeklendirilmiş ve mutlak değeri 1'den küçük oluncaya kadar hareket ettirilir. Sonrasında bölen diğer $v(i)$ 'lere uygulanır. Örneğin, en büyük değer 435 ve en küçük değer -834 iken özelliğin maksimum mutlak değeri 0.834 ve tüm $v(i)$ için bölen 1 000 alınır. ($k=3$) [8].

Min-Max Normalleştirme

Min-Max normalleştirme ile orijinal veri üzerinde doğrusal bir dönüşüm yapılır. Bu yöntem aracılığıyla veriler genellikle [0-1] aralığına dönüştürülür. Min.-Max normalizasyon işlemi alan değerinin minimum değerden ne kadar büyük olduğuna bakar ve bu farkları sıralar [9]. Bu işlem eşitlik 2'deki denklem yardımıyla hesaplanır.

$$x^* = \frac{(X - \min(X))}{\text{aralık}(x)} = \frac{(X - \min(X))}{(\max(X) - \min(X))} \quad (2)$$

Min-max normalization: $[\min_v, \max_v]$ to $[\text{new_min}_v, \text{new_max}_v]$

$$v' = \frac{v - \min_v}{\max_v - \min_v} (\text{new_max}_v - \text{new_min}_v) + \text{new_min}_v$$

Ex. Let income $[\$12,000, \$98,000]$ normalized to $[0.0, 1.0]$.
Then $\$73,000$ is mapped to $\frac{73,600 - 12,000}{98,000 - 12,000} (1.0 - 0) + 0 = 0.716$

Şekil 1. Min-max normalizasyonu örnek denklem

Z-Score Standartlaştırma

Verileri dönüştürmek amacıyla kullanılan bir diğer yöntem Z-Score standartlaştırma yöntemi olarak bilinir. İstatistiksel veri dönüştürme teknikleri arasında yer alan ve en yaygın biçimde kullanılan bu yöntem, ele alınan verinin ortalama ve standart sapma değerlerini kullanır. Farklı tekniklerle gerçekleştirilebilen normalizasyon işlemi, veri boyutunun küçültülmesi amacıyla kullanılabilir gibi, verilerle gerçekleştirilecek işlemlerin uygun aralıklara normalize edilmiş değerlerle yapılarak işlemlerin daha hızlı gerçekleştirilip ve daha anlamlı ve kolay yorumlanabilir sonuçlar almak amacı ile de kullanılabilir [10].

$$x^* = \frac{X - \text{ortalama}(X)}{\text{standart sapma}(X)} \quad (3)$$

eşitlik 3'deki denklem yardımıyla olan müşteri istekleri ile teknik gereksinimler ve bunların önem dereceleri belirlenmiştir.

2.2.1 Binning Metod (Binning Methods for Data Smoothing)

Eksik veri tamamlama, hatalı verileri düzeltme, tutarsız verileri kaldırma işlemine veri temizleme denir. Veri temizleme verinin işlenmesi ve doğru sonuçların elde edilmesinde oldukça önemlidir.

Çalışmamızda binning metot işlemi Min ve Max değerleri bularak aykırı değerlerin temizlenmesi için kullandık. Projemizde maaş bilgisi gibi sürekli verilerin [0-1] aralığına yayılması gerekmektedir. Yalnız çok yüksek tutarda ve eksi tutarda maaş bilgisi sistemde yer almaktadır. Bunların tespit edilerek düzeltilmesi ve min max aralıklarının belirlenmesi için bu metodu kullandık [12].

Veriyi güncellemek için Binning Metodunda 3 yöntem kullanılmaktadır.

1. Ortalaması ile düzeltme
2. Ortancası ile düzeltme
3. Sınırları ile düzeltme

Örnek DataSet :

4, 8, 9, 15, 21, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 34

□ Eşit Frekanslara ayrılırsa

- Bin 1: 4, 8, 9, 15

- Bin 2: 21, 21, 24, 25

- Bin 3: 26, 28, 29, 34

□ Ortalama Değerlere Göre Düzeltme

- Bin 1: 9, 9, 9, 9

- Bin 2: 23, 23, 23, 23

- Bin 3: 29, 29, 29, 29

□ Sınırlara Göre Düzeltme:

- Bin 1: 4, 4, 4, 15

- Bin 2: 21, 21, 25, 25

- Bin 3: 26, 26, 26, 34

2.2.2 The Five Number Summary Metot

Beş sayı özeti var olan veri kümesi üzerin de

1. Minimum
2. First Quartile (Q1)
3. Median
4. Third Quartile (Q3)
5. Maximum

Beş adet bilgi bulunarak bu bilgilere göre verinin çeşitli amaçlar için kullanılması hedeflenmektedir. Bu değerlerin bulunma şekli var olan veri seti küçükten büyüğe sıralanır. 4 parça haline bölünür.

$Q1 = n/4$ ya da $(n+1)/4$ sıradaki değerdir.

$Q3 = n * 3/4$ ya da $(n+1)*3/4$ sıradaki değerdir.

$IQR = Q3 - Q1$

$LF = Q1 - (1.5 * IQR)$

$UF = Q3 + (1.5 * IQR)$

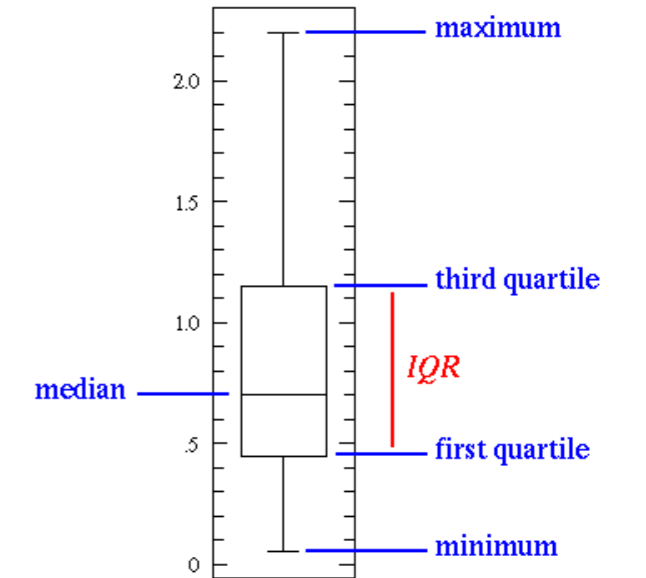
MIN = Listedeki $\geq LF$ deki ilk değer

MAX = Listedeki $\leq UF$ ilk değer

Median = Sıralamadaki ortada yer alan değer

Hesaplanan değerler sahip olunan minimum, maximum ve ortalama değer gibi bilgiler ile aykırı değerlerin belirlenmesini sağlar.

Bu beş değer belirlenerek var olan değerlerin min ve max bilgisine göre projemize ait normalizasyon çalışması yapılmıştır.



Şekil 2. Five Number Summary Box Plot Gösterimi

3. Yapılan Çalışma

Sistemde 10.000 e yakıt test datası üzerinden Salary, SectorId, ChildCount, SGKTypeId ve SelfEmployeeIncome bilgilerinin kazanım hesabını yaptık. Bu bilgileri 3 yönteme göre hesapladık. Bu yöntemleri karşılaştırarak sistem içerisindeki özellik seçimi ile ilgili en uygun yöntemi bulmaya çalıştık.

3.1 Hiçbir normalizasyon işlemi yapmadan verilen bilgilerin hesaplanmasıdır. Bu işlem sütundaki değerlerin hiçbir işlem yapılmadan özellik seçimi fonksiyonlarına sokularak işlem yapılmasıdır. Değerler yüksek olduğu, varyans ve standart sapmaları yüksek sonuçlar ürettiği için baskın sonuçlar özellik sonuçları ortaya çıkmıştır. Ve buradaki değerlerin normal [0-1] aralığına dönüştürülmesine ihtiyaç olduğu gözlenmiştir.

3.2 Bining yöntemi aracılığı ile min max değerlerini bularak [0-1] arası normalizasyonun yapılması işlemidir. Bu işlem için ilgili kolon üzerindeki veriler ASC olarak sıralandı. Her 100 kayıt bir grup olacak şekilde gruplandırıldı. %20 değer içermeyen gruplar hesaplamaya dahil edilmedi. Her bir grubun ortalama değeri hesaplandı ve böylece grup ortalamalarına göre min – max değerler bulundu. Bulunan min ve max değerler ile normalizasyon hesaplaması yapılmaya çalışıldı. Gerekli veri setini gruplara bölerek min ve max değerlerini belirleyen sorgu aşağıdaki gibidir.

```
SELECT
    @MinSalaryValue = MIN(Salary),
    @MaxSalaryValue = MAX(Salary)
FROM (SELECT
    SalaryGroup,
    AVG(Salary) AS Salary
FROM (SELECT
    ROW_NUMBER() OVER (ORDER
BY Salary ASC) AS 'Row',
    SALARY,
    ROW_NUMBER() OVER (ORDER
BY Salary ASC) / 100 AS SalaryGroup
FROM INF.Customer WITH (NOLOCK))
AS TBL
GROUP BY SalaryGroup
HAVING COUNT(SalaryGroup) > 20)
AS RST1
```

Burada elde edilen min max değerleri “Min Max Normalizasyon” yöntemi kullanılarak [0-1] aralığına getirme işlemine tabi tutuldu.

Ve gerekli sonuçlar hesaplanarak kaydedilmiştir.

3.3 Five Number Summary yöntemin aracılığı ile min max değerlerinin bulunması ve aykırı değerlerin temizlenerek [0-1] arası normalizasyonun yapılması işlemidir. Bu işlem için ilgili kolon üzerindeki veriler ASC olarak sıralandı. Sıralanan kayıt sayısı 5 parçaya bölündü. Q1 değeri için $n*1/5$ sırasındaki kayıttın değeri alındı. Q3 için $n*4/5$ sıradaki kayıt alındı. IQR hesaplandı ve bu verilere göre olması gereken aralık bulundu. Bulunan aralığın içindeki Min ve Max değerler hesaplandı. Min max değerlerini hesaplayan sorgu aşağıdaki gibidir.

```
SELECT @MinSalaryValue = ( Q1 - (1.5 *
QRC) ) , @MaxSalaryValue = ( Q3 + (1.5*
QRC) ) FROM (
SELECT MIN(Salary) AS Q1 ,
MAX(Salary) AS Q3, (MAX(Salary) -
MIN(Salary)) AS QRC FROM (
SELECT ROW_NUMBER() OVER
(ORDER BY Salary ASC) AS 'Row1',
SALARY
FROM INF.Customer WITH (NOLOCK)
)AS TABLESALARY
WHERE
Row1 IN (@RecordCount *
@Q1/@QRC,@RecordCount* @Q3/@QRC)
) AS TBL1SAL
```

```
SET @MinSalaryValue = ( SELECT TOP 1
Salary FROM INF.Customer WITH
(NOLOCK) WHERE Salary >=
@MinSalaryValue ORDER BY Salary
ASC);
SET @MaxSalaryValue = ( SELECT TOP 1
Salary FROM INF.Customer WITH
(NOLOCK) WHERE Salary <=
@MaxSalaryValue ORDER BY Salary
DESC);
```

Burada elde edilen min max değerleri “Min Max Normalizasyon” yöntemi kullanılarak [0-1] aralığına getirme işlemine tabi tutuldu. Ve gerekli sonuçlar hesaplanarak

kaydedilmiştir. [0-1] aralığı değiştirilmek istenmesi durumunda hazırlanmış sql ifade de sadece parametre değiştirmesi yeterli olacak şekilde sistem tasarlanmıştır. Bu sorguda @NewMinValue ve @NewMaxValue değerleri [0-1] yerine [X-Y] verilirse normalizasyon o aralığa göre yapılmaktadır.

```
((@NewMaxValue-@NewMinValue) *
((@ColumnValue - @MinValue) /
(@MaxValue-@MinValue)) ) +
@NewMinValue ;
```

Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar tablosal olarak da gösterilmiştir. Aşağıdaki tablolarda normalize edilmiş ve edilmemiş olan alanların diğer alanlara göre hesaplanmış olan Gain Ratio değerleri görünmektedir. Five Number Summary Yöntemi ve Bining yöntemi uygulanan hesaplamalar ayrı ayrı tablo olarak konulmuş ve bu değerlerin karşılaştırılması sağlanmıştır.

Five Number Summary metodunda bulunan min ve max değer aralığının binning metodunda bulunan değer aralığına göre daha küçük olması ortaya çıkan normalizasyon ve özellik değerlerinin sonucu tablolarda görünmektedir. Tablo 1’de Five Number Summary, Tablo 2’de de Binning Metot sonuçları gösterilmektedir.

SelfEmployeeIncome	0.009591
SectorId	0.008451
ChildCount	0.008161
Salary	0.007634
SelfEmployeeIncome Normalization	0.006731
SGKTypeId	0.006575
SalaryNormalization	0.006421

Tablo 1. Five Number Summary Yöntemi Normalleştirilmiş ve Normalleştirilmemiş kayıtların Hesaplanmış Gain Ratio Değerleri

SelfEmployeeIncome	0.009591
SelfEmployeeIncome Normalization	0.009286
SectorId	0.008451
ChildCount	0.008161
Salary	0.007634
SalaryNormalization	0.007618
SGKTypeId	0.006575

Tablo 2. Binning Yöntemi Normalleştirilmiş ve Normalleştirilmemiş kayıtların Hesaplanmış Gain Ratio Değerleri

4. Sonuç ve Değerlendirme

Yapılan çalışmalarda normalizasyon yapılmamış verilerin özellik hesaplarında yüksek değerler olarak çıktığı için karar verme aşamalarında bazı olumsuz değerlendirmelere yol açabileceği gözlenmiştir. SelfEmployeeIncome ve SectorId karşılaştırmasını yapacak olursak normalizasyon yapılmadığı takdirde SectorId bilgisinin değeri SelfEmployeeIncome değerinden düşük çıkmaktadır. Ama normalizasyon yapıldığı taktide SectorId , ChildCount gibi alanlar normalizasyon yapılmış SelfEmployeeIncome alanından daha yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir.

0 - 50.000 aralığında yer alan Salary bilgilerinin Bining metodu ile hesaplanmasında min değer 0 max değer 42.000 gibi bir sonuç bulunmuştur.

Aynı Salary bilgisi Five Number Summary metodu ile hesaplandığında ise min değer 0 max değer ise 7.500 bulunmaktadır.

Yapılan çalışmalar görülmektedir ki frekanssal dağılımın yoğun olduğu aralıkların MIN ve MAX değerlerinin bulunmasını da Five Number Summary Metodu Binning

Metoduna göre daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Eşit grupsal dağılımın yapılabildiği aralıklarda ise Binning Metodun daha doğru sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Murray J. Mackinnon ve Ned Glick, 'Data Mining and Knowledge Discovery in Databases- An Overview', **J.Statists., Vol.41, No.3 s.260**, (1999).

[2] K. Yaralıoğlu, Veri Madenciliği, <http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu>, (Mayıs, 2013).

[3] S. Savaş, N. Topaloğlu, M. Yılmaz, 'Veri Madenciliği ve Türkiye' deki Uygulama Örnekleri, İstanbul Ticaret Üniversitesi, **Fen Bilimleri Dergisi, 21, 1-23**,(2012).

[4] A.Kusiak, K.H. Kernstine, J.A.Kern, K.A.McLaughlin and T.L.Tseng: **Medical and Engineering Case Studies** (2000).

[5] Özge Kaplan, Gizem Gözen "ORACLE DATA MINER" ile mantarların zehirliliği üzerine bir veri madenciliği uygulaması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Mat. Mühendisliği programı, (2010).

[6] E. Coşku, Veri Madenciliği, <http://ab.org.tr/ab13/bildiri/175.pdf>, (Mayıs, 2013).

[7] Oğuzlar A. "Veri Ön İşleme", **Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 21, Temmuz-Aralık 2003, s.73**, <http://iibf.erciyes.edu.tr/dergi/sayi21/aoguzlar.pdf>, (2012.)

[8] Kantardzic, M.M. ve Zurada, J. Next Generation of Data-Mining Applications. New Jersey: **Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.** (2005).

[9] Larose, D.T. Discovering Knowledge In Data: An Introduction to Data Mining. New Jersey: **John Wiley and Sons Inc.** (2005).

[10] Khemka, A., A Collaborative Predictive Data Mining Model, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Faculty of University of Missouri-Kansas City, Missouri** (2003) .

[11] [https://technet.microsoft.com/tr-tr/library/ms175382\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/tr-tr/library/ms175382(v=sql.105).aspx)

[12] Doç. Dr. Suat Özdemir - **Veri Madenciliği Ders Notları** (2010).

SİBER HAREKATIN ULUSLARARASI HUKUK ÇERÇEVESİNDE ANALİZİ

Murat DOĞRU*

Öz

Günümüzün en önemli güç elemanı ve güç simgesi hiç şüphesiz tarafların sahip olduğu bilgidir. Bilgiyi elinde tutan barış döneminden itibaren gücü de elinde tutmakta ve savaşta muharebe ortamının şekillendirmesini kolaylaştırmaktadır. Devletlerin güvenliğini tehdit eden ve hedefine ulaşmada hiçbir sınır tanımayan siber savaş uygulamaları, bilgisayar teknolojisi yardımıyla tahminlerin ötesinde bir hareket serbestisi kazanarak tehdit kavramına yeni bir boyut kazandırmıştır. Siber saldırıların savaş hukuku açısından sınıflandırılması konusunda belirsizlikler mevcuttur. İlk akla gelen unsurlardan birisi siber saldırının tam olarak nereden kaynaklandığının bulunmasının zor olmasıdır. Bu tarz saldırılar ağırlıklı olarak farklı coğrafi konumlarda yer alan botnet ağ komuta merkezleri tarafından dünya üzerinde dağınık olarak yer alan zombi bilgisayarlardan oluşan ağ sistemleri kullanılarak hedefe yönlendirilmektedir. Verilen hasar ve etkileri açısından incelendiğinde ise klasik savaşlar gibi maddi zararlar ve can kaybına dahi kolaylıkla yol açabileceği görülmektedir. Bu kapsamda savaş hukuku açısından siber saldırılar, silahlı saldırı kapsamında tutulduğu takdirde saldırıya uğrayan ülkeye kendisini koruma hakkı ortaya çıkacaktır. Fakat ülkenin kendisini hangi araçlarla (fiziksel silahlar veya siber savunma araçları) koruyacağı hususu belirsizdir. Kullanılan araçlara bakmak yerine saldırının etkisine bakılması burada anahtar rol oynamaktadır. Bu çalışma ile mevcut uluslararası hukukun siber uzaya uygulanabilirliği ve yeterliliği incelenmektedir. Siber hareket spektrumunda yer alan saldırılar hafiften şiddetliye doğru Silahlı Çatışma Hukuku açısından ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Siber Uzay, Siber Harekat, Silahlı Çatışma Hukuku (SÇH), Jus Ad Bellum, Jus in Bello

Abstract

Today's most important power element and a symbol of power is undoubtedly the knowledge possessed by the parties. The one who has information holds power since the era of peace and makes it easier to shape the combat environment at war time. Cyber war applications threatening the security of the states and recognizing no boundaries in reaching the target incorporate a new dimension to the threat concept beyond the expectation with the help of computer technology. There are uncertainties about the classification of the law of war in terms of cyber attacks. One of the first elements that comes to mind is the difficulty of detecting where the cyber attacks exactly stems from. Using the network systems comprising the botnet command centers, such attacks are mainly directed to the targets in different geographical positions by networks of zombie computers scattered all over the world. When analyzed in terms of the damage and the effect, that it may easily lead to property damage and even

* Deniz Harp Akademisi, İstanbul, Türkiye

loss of life is seen as in classical warfares. With reference to the law of war, cyber attacks, if kept within the scope of armed attacks, will spawn the right of selfdefense to the attacked country. But the matter of with which instrument (physical weapons or cyber defense tools) the country will defend itself remains unclear. Rather than considering the tools in use, zooming on the impact of the attack plays a key role in here. With this study, applicability and adequacy of existing international law to cyber operations are examined. Cyber attacks appearing in the spectrum of cyber operations are dealt from mild to severe as regards Law of Armed Conflict.

Keywords: Cyber Space, Cyber Operations, Law of Armed Conflict (LOAC), Jus Ad Bellum, Jus in Bello

Giriş

Siber savaş terimi, günümüzde ülkelerin karşısındaki milli güvenlik tehditlerinin başında gelmektedir. Siber uzaydaki hukuksal kuramları anlamak doğrudan tüm askeri hareket planlayıcıları için kritik önemdedir. Bu makale Silahlı Çatışma Hukuku'nun siber hareketleri nasıl etkileyebileceğine dair teorileri ortaya koymaktadır. Saldırgan siber eylemlerin ve siber kabiliyetlerin kullanımı durumunda meşru müdafaa hakkının doğması için mevcut uluslararası hukukun yeterliliği makalenin odak noktasını teşkil etmektedir.

İlk olarak, siber saldırıları da içinde barındıran askeri hareketler ele alınmaktadır. Müteakiben, siber hareket spektrumuna iz düşümleri yapılan siber saldırıların, hukuki açıdan kuvvet kullanımı veya silahlı saldırı tanımına uyacak şekilde şiddet seviyesini yükselten belirgin faaliyetler değerlendirilmektedir. Son olarak da, mevcut yasaların ortaya koyduğu prensipler çerçevesinde silahlı çatışma esnasındaki siber eylemler incelenmektedir. Siber savaşın Silahlı Çatışma Hukuku'na göre analizi neticesinde, askeri hareketlerin düzenlenmesine temel teşkil eden kuralların rahatça siber çatışmaya uyarlanabileceği ortaya çıkmaktadır. Ulaşılan noktada, Silahlı Çatışma Hukuku'nun siber ortamdaki hareketi yeni yönleriyle ele almada yeterli olduğu değerlendirilmektedir.

Siber Uzay

Siber uzay, birbirine bağlı veya bağımsız bilgi teknolojileri alt yapıları, telekomünikasyon ağları ve bilgi sistemleri ile bunları oluşturan her türlü yazılım ve donanımı kapsamaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi ve bilişim unsurlarının hem günlük yaşamda bireysel olarak hem de profesyonel anlamda kurumsal olarak derinlemesine kullanılması sonucunda siber ortam son derece etkileşimli bir faaliyet platformu haline gelmiştir. Siber uzay, internet erişiminden çok daha öte anlamlar ihtiva etmektedir. Tanımından anlaşılacağı üzere, siber uzay genel ağdan erişilip erişilmemesine bakılmaksızın tüm ağ sistemlerini kapsamaktadır.

Çeşitli kaynaklarca siber alan; kara, deniz, hava, uzay ile birlikte beşinci muharebe alanı olarak kabul edilmektedir. Beşinci alanın çok çeşitli ve karmaşık sorunlar doğurma ihtimali bulunmasının



önemli sebeplerinden biri insan yapımı olmasıdır. Siber alanda farklı seviyelerde çok çeşitli siber saldırılar örnek gösterilmektedir. En basit örneği, internete zararlı saiklerle ulaşım sağlayan "hackerlar" gösterilirken en sofistikleri arasında nükleer tesisler veya kapalı bağlantı sistemlerine, endüstriyel kontrol sistemlerine zarar verebilecek olanlar gösterilebilmektedir.¹ Kendini sürekli güncelleyen bir savaş biçimi olarak tanımlanan siber savaş alanı her geçen gün daha fazla genişlemekte ve hedef kitlesi de artmaktadır.

Silahlı Çatışma Hukuku'nun uygulama amaçları için, sadece siber uzayda yapılan hareketler ile daha büyük askeri operasyonların desteklendiği siber eylemleri ayırmak önemlidir. Aşağıda sunulan iki örnek yapılan ayrıştırmayı belirginleştirmek açısından faydalıdır:

Siber Eylemler ve Haklı Savaş Kuramı (*Jus Ad Bellum*)

Günümüz uluslararası sisteminde herhangi bir silahlı güç kullanımının hukuki açıdan kabul edilebilir sayılması için belli başlı nitelikleri taşıması ve konuyla ilgili uluslararası hukuk kurallarına uyması gerekmektedir. Hukuki açıdan kabul edilmediği takdirde fiiller haksız sayılmaktadır. Günümüzde uluslararası hukukta kuvvet kullanmayı düzenleyen en temel kural BM Antlaşması'dır.² *Jus Ad Bellum* devletin kuvvet kullanımını düzenleyen uluslararası hukukun bir parçasıdır ve devletin meşru müdafaa hakkının uluslararası hukuk açısından temelini teşkil etmektedir.

Kişisel ve kolektif meşru müdafaaı düzenleyen hususlar BM Şartının 51. Maddesinde yasalaştırılmıştır. Devlet tarafından icra edilen Siber eylemlere hangi hukuk kurallarının uygulanabileceğini belirlemek için cevaplanması gereken temel soru, devlet ve hasmı arasında silahlı bir çatışmanın olup olmadığıdır. Silahlı kuvvetler tarafından yapılabilecek siber hareketlerin hukuksal analizi için *Jus Ad Bellum* iyi bir başlangıç noktası teşkil etmektedir.

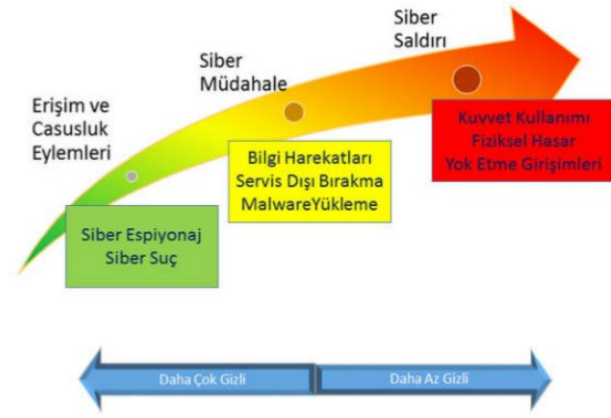
Siber ortam bir devletin kuvvet kullanımına varmayan hareketlere ilaveten ölümlü veya yaralamalı sonuçlar doğurabilecek hareketler yapmasına izin vermektedir. Ölüm, yaralanma veya mal hasarına sebep olan siber eylemler, uluslararası hukuk açısından silahlı saldırı veya kuvvet kullanımı olarak değerlendirilebilir. ABD Siber Komutanlığı tarafından tanımlandığı şekliyle, siber eylemler siber casusluktan erişim operasyonlarına ve en son noktada ölüm veya mal hasarına sebep olan aktivitelere kadar yayılan geniş bir eylem spektrumu boyunca görülebilir.³ (Bkz. Şekil-1)

¹ Götz Neuneck ve Gian Piero Siroli, 60th Pugwash Conference on Science and World Affairs Working Group 6 Report: Disarmament, Conflict Resolution and New Weapons Technology, İstanbul, 2013, p.2.

² Sertaç H. Başeren, Uluslararası Hukukta Devletlerin Münferiden Kuvvet Kullanmasının Sırları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2003, s.46.

³ Paul Walker, "Assessing Actions Along the Spectrum of Cyberspace Operations," PowerPoint briefing at the James Stockdale Center for Ethical Leadership, Annapolis, February 29, 2012.





Şekil 1: Siber Harekat Spektrumu

Örnek olarak siber casusluğun mağdur devletin meşru müdafaa hakkını tetikleyen silahlı saldırı veya izin verilmeyen kuvvet kullanımına gerekçe sağlamadığı değerlendirilmektedir. Çünkü sonuçta bu eylem basitçe bir hırsızlık veya başka devletin ağ sistemlerine izinsiz giriştir. Spektrumun orta kısmında yer alan siber müdahale hareketleri aynı şekilde hukuka uygun olmayan kuvvet kullanımı içerisine girmedikleri yönündeki görüşler literatürde ağır basmaktadır. Örneğin, başka bir devletin ağ sistemlerine müdahaleyi içeren bilgi hareketleri müdahale etmeme prensibini ihlal etmektedir. Bu prensip, devletlerin öteki devletlerin işlerine müdahale etmesini yasaklayan güvence üzerine bina edilmiştir. Mağdur devletler bu eylemleri BM Güvenlik Konseyi'ne bildirmek suretiyle protesto edebilir. Fakat, Şekil-1'deki "Erişim ve Casusluk Eylemleri" içine gireceği değerlendirilen siber espionaj ve siber suçun Madde 51 ve diğer uluslararası hukuk altında silahlı mukabeleyi haklı göstermeyeceği düşünülmektedir.

Siber uzay spektrumunun sağ tarafında siber hareketlerde kuvvet kullanımı veya silahlı saldırı bulunmaktadır. Pentagon yetkilileri ABD'ye yönelik siber saldırıların bir savaş eylemi olarak görüleceğini açıkça ifade etmektedirler.⁴ Ancak, Madde 51 ve diğer uluslararası hukuka göre meşru müdafaa hakkının doğması için belirlenen standart yüksektir. Orantılı meşru müdafaayı yasal kılacak silahlı saldırı tanımını karşılaması için siber eylemin geniş bir ölçekte çevreye fiziksel hasar veya ölüm/yaralanma sonucu vermesi gerekir.⁵

Bazı kaynaklarda, siber eylemlere etki-tabanlı yaklaşım uygulaması ile siber uzaydaki hareketlerin etkisinin yasaklanmış güç kullanımına veya askeri saldırıya eşdeğer olup olmadığına

⁴ "The White House and Pentagon Deem Cyber-Attacks 'An Act of War'", Forbes, <http://www.forbes.com/sites/reuvencohen/2012/06/05/the-white-house-and-pentagon-deem-cyber-attacks-an-act-of-war/>, (Erişim Tarihi: 18.10.2015)

⁵ Tom Ruys, *Armed Attack and Article 51 of the UN Charter* (Cambridge: Cambridge University Press, 2010), p.140

bakarak yorumlanması gerektiği savunulmaktadır.⁶ Aksi görüşlere rağmen, siber uzaydaki *Jus Ad Bellum*'un uygulanması uluslararası hukuk altında geleneksel yaklaşım ile uyumludur. Örneğin, belirli bir siber eylem başka bir devletin kritik altyapılarında fiziksel hasara sebebiyet verirse, o zaman eylem kuvvet kullanımı olarak karakterize edilebilir. Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare⁷ adlı dokümanda devletlerin kendi ülkelerinde bulunan siber altyapılar üzerinde egemenliklerinin bulunduğu ve bu altyapılara gerçekleştirilecek saldırıların hukuk dışı olduğu belirtilmektedir.⁸

Siber saldırının hangi seviyeye ulaştığında meşru müdafaa hakkını doğurabilecek bir silahlı saldırı kabul edileceği veya siber saldırının silahlı saldırı olarak kabul edilip edilmeyeceği meselesi oldukça tartışmalıdır. Güç kullanımının geniş bir ölçekte yapılması ve diğer devletin bekasını tehdit etmesi böyle bir eylemi uluslararası hukuka göre silahlı saldırı sınıfına sokmaktadır.

Siber Eylemler ve Çatışma Hukuku Kuramı (*Jus in Bello*)

Jus in Bello savaş esnasında uygulanan bir yasadır ve askeri hareketlerin uygulanmasında şiddeti düzenlemektedir. Uluslararası İnsancıl Savaş Hukukuna göre çatışmanın statüsü hangi hukukun uygulanacağını belirlemede önemlidir. Ağustos 1949'da imzalanan dört adet Cenevre Sözleşmesi, devletler arasından tecelli eden silahlı çatışmaları düzenleyen en temel hukuk belgeleri olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan, bu bölümde de bahsi geçen silah teknolojilerindeki yenilikler ve muharebe alanındaki değişimlerin etkisi ile bu sözleşmelere 1977 yılında iki adet ek protokol eklenmiştir.⁹ Bu protokoller, modern muharebe alanında Uluslararası İnsancıl Hukuk kapsamında teknolojik yeniliklere ve değişimlere adaptasyonun ilk örneği olarak gösterilmektedir. 2 No.lu Ek Protokol, uluslararası nitelikte olmayan silahlı çatışmaları düzenleme saikindeki ilk uluslararası belgedir. Dolayısı ile asimetrik yapıyı da dikkate almaktadır.¹⁰ Silahlı saldırı, uluslararası ve uluslararası olmayan silahlı saldırı olmak üzere iki şekilde olabilir. Uluslararası silahlı çatışmada, iki veya daha fazla devletin silahlı çatışmasının söz konusu olduğu durumda, silahlı çatışmayı düzenleyen Cenevre Sözleşmeleri (1949 Cenevre Konvansiyonları ve Ek Protokol-1) ve La Haye Yasası uygulanmaktadır. Ancak, bir devlet ile organize silahlı grup arasındaki uluslararası olmayan silahlı çatışmada Cenevre Konvansiyonu'nun 3. Ortak

⁶ Matthew C. Waxman, "Cyber Attacks as 'Force' under UN Charter Article 2(4)," *International Law Studies* 87; Raul A. Pedrozo and Daria P. Wollschlaeger eds., *International Law and the Changing Character of War* (Newport, RI: U.S. Naval War College, 2011).

⁷ Bu doküman, Estonya Siber Savunma Mükemmeliyet Merkezi'nce oluşturulan bağımsız uzmanlar grubu tarafından yayınlanmıştır. Yeni bir harp biçimi olan siber savaşa uluslararası yasal normların nasıl uygulanabileceğine ilişkin üç yıllık çalışmanın sonucudur.

⁸ Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare, Rule 1, 2013, p.15

⁹ Atalay Kocatepe, *Silahlı Çatışma Hukuku Açısından Cenevre Sözleşmeleri ve Ek Protokolleri El Kitabı*, Harp Akademileri Basımevi, İstanbul, 2006, s.5.

¹⁰ Robin Geiß, "Asymmetric conflict structures", *International Review of the Red Cross*, 2006 vol.88, p.758, http://www.icrc.org/eng/assets/files/other/irrc_864_geiss.pdf. (Erişim Tarihi: 06.03.2014)

Maddesi ve bazı durumlarda Ek Protokol-II devreye girmektedir.¹¹ Siber uzaydaki araçlar yeni olmasına rağmen, mevcut hukuk uluslararası olsun veya olmasın siber uzaydaki eylemleri silahlı çatışma bağlamında kapsamaktadır.

Silahlı çatışmanın nasıl karakterize edildiğinden bağımsız olarak, çatışma yöntemleri Silahlı Çatışma Hukuku (SÇH) ile uyumlu olmak zorundadır. SÇH'nin dört temel prensibi askeri gereklilik, ayırım, orantılılık ve gereksiz acının önlenmesidir. Silahlı bir çatışma esnasında uygulanan siber eylemler diğer kabiliyetlerle aynı kurallara tabidirler. Ancak, siber eylemi bu dört temel prensip içerisinde ele almadan önce, cevaplanması gereken ilk soru siber eylemin SÇH'ya göre saldırı oluşturup oluşturmadığıdır.

Saldırı Ek Protokol-1 Madde 49'da "Saldırı veya savunmada hasıma karşı şiddet kullanma eylemleri" olarak tanımlanmaktadır.¹² Saldırının söz konusu olabilmesi için şiddet eylemini içermesi gerekmektedir.¹³ Silahlı çatışma esnasında siber hareketler "şiddet eylemleri"ne sebep olabilir. Çatışmanın varlığını kabul etmek için saldırının belli bir düzeyi aşması önemlidir. Siber eylemlerin birincil araç olarak kullanıldığı durumlarda saldırılar *Jus in Bello* çerçevesinde silahlı saldırı düzeyine ulaşabilmektedir. Siber eylemlerin kara, deniz, hava ve uzay ortamlarında yapılan daha geniş kapsamlı bir hareketin desteklenmesinde kullanıldığı durumlarda siber saldırı eşiği belirsiz bir hal almaktadır. Örneğin, hedefin sivil halk olduğu bilgi hareketi sırasında savaş sahnesindeki sivil halka belirli bazı bilgilerin servis edilmesinde siber eylemlerden faydalanılması mümkündür. Siber saldırının amacı sadece sivil halkı etkilemek ve askeri hareketi destekleyecek mahiyetteki bilgi servis etmek ise dört temel prensip ihlal edilmiş sayılmamaktadır.

Siber uzayda hareketin farklı bir yönü de saldırıya maruz kalan altyapının bir çoğunun aynı zamanda sivil halkın kullanımında olmasıdır. Orantılılık konsepti, çifte kullanımlı hedeflerin fiziksel tahribatına neden olan siber hareketlerin meşruluğunu belirlemede kritik önemdedir. Orantılılık prensibi öngörülen sivil yaşam kaybının ve saldırıya konu olan sivil malların beklenen somut ve direkt askeri avantaja ilişkin olarak aşırıya kaçılmamasını dikte etmektedir.¹⁴ Radyo iletim kuleleri, güç hatları ve petrol rafineri istasyonları gibi çifte kullanımlı yapıların tahriplerinin sivil halk üzerinde etkili olmaları nedeniyle hedefleme kararlarının verilmesi en zor olanlarıdır.

Son olarak, siber hareketler savaşanlara gereksiz acıya sebep olmaktan kaçınılmalıdır. SÇH'nun gereksiz acının önlenmesi prensibi savaşanlara verilen hasarın sınırsız olmamasını belirtmektedir. SÇH savaşanlara askeri avantajdan orantısız bir şekilde zarar vermek için dizayn edilmiş belirli savaş araç ve

¹¹ Solis, 167-168.

¹² Brian J. Brill and J. Porter Harlow, *Law of War Documentary Supplement* (Charlottesville, VA: The Judge Advocate General's Legal Center and School, 2010), 210.

¹³ Michael N. Schmitt, "Cyber Operations and the Jus in Bello: Key Issues," *International Law Studies* 87, p.92-93. 20 Clarke, p.15-16.

¹⁴ Brill and Harlow, s.211.



yöntemlerini yasaklamaktadır.¹⁵ Siber araçlar da diğer silah sistemlerine benzer şekilde ele alınmalıdır. Siber araçlar ve eylemlerin kendi başlarına bir yasağa sebep olmaları pek ihtimal dahilinde değildir, ancak siber araçların etkileri gereksiz acının önlenmesi prensibi kapsamında ele alınmalıdır.

Sonuç

Siber tehditler ulusal güvenliği tehdit etmesi bakımından yeni bir hareket ortamı ortaya çıkarmıştır. Siber uzayda, eylemlerin kaynağını belirli bir devlete veya devlet dışı aktörlere dayandırma ve hareketlerin hızını belirleme gibi muhtelif zorluklar bulunmaktadır. Hem kaynağı belirleme hem de eylemlerin hızı, karar verme süreçlerini ve varolan karşı tedbirlerin etkinliğini karmaşık hale getirmektedir.

Ayrıca meşru müdafaa dahil olmak üzere yasal düzen belirlenmiş değildir. Uluslararası hukukun geniş yorumlanması ile halihazırdaki ortaya çıkan sorunlara bir şekilde cevap bulunabilmekte, sorunların çözümüne yorum yapılabilmektedir. *Jus Ad Bellum* ve *Jus in Bello* kavramları içerisinde açık olan husus mevcut çerçevenin askeri yetkililerin önünde olan hareket seçeneklerini uygulamak için yeterli olduğudur.

Ancak, siber hareket ortamının her geçen gün kapsamının ve uygulama alanının genişlemesi, dünya çapında çok büyük etkiler oluşturabilecek örneklerin gelecekte daha da artacağına öngörülmesi, siber güvenlik konusunun halihazırdaki uluslararası hukukun geniş manada yorumlanması halinde dahi yeterli olmayacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, siber güvenlik konusuna ilişkin SÇH'nun ötesinde yeni ve ayrı bir dal olarak, siber saldırı ve savunma konularının tanımları dahil tüm detayları da kapsayacak "Siber Güvenlik Hukuku" adıyla yeni bir dalın oluşturulmasına yönelik çalışmaların yapılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Harekat perspektifinden bakıldığında, siber uzay komutanların vazifesini başarabilmesi için anlaması, planlaması ve hareket icra etmesi gereken beş ortamdan (kara, deniz, hava, uzay ve siber) biridir. Siber araçların komutanlara sunduğu önemli avantajlarından bir tanesi saldırı esnasında askeri hedeflerin etki altına alınmasında söz konusu olan yanal etkiyi önemli ölçüde azaltarak oluşturulan etkiyi potansiyel olarak kontrol edebilmesidir.

Uçakların ve denizaltıların savaş sahnesinde yerini almasına benzer olarak, siber araçlar güç kullanımı ve askeri hareketler açısından mevcut yasalar üzerinden uyarılabilir yapılar düzenlenebilir. Bunun askeri literatürde tam manada yerini bulması ve uygulayıcılara kılavuz olması açısından aynen kara, deniz ve hava hareket ortamlarına ilişkin hazırlanan angajman kurallarına (Rules of Engagements-ROEs) ek olarak siber güvenlik konularına ilişkin angajman kurallarının hazırlanarak ilgili düzenlemelere eklenmesinin hayati öneme haiz olduğu kıymetlendirilmektedir.

¹⁵ Solis, p.272



Kaynakça

- Götz Neuneck ve Gian Piero Siroli, 60th Pugwash Conference on Science and World Affairs Working Group 6 Report: Disarmament, Conflict Resolution and New Weapons Technology, İstanbul, 2013, p.2.
- Richard A. Clarke, *Cyber War :The Next Threat to National Security and What to Do About It* (New York: Harper Collins, 2010), p.13–14
- Richard G. Zoller, “Russian Cyberspace Strategy and a Proposed United States Response”, U.S. Army War College, 2010, p.5
- Gökhan Albayrak, “Siber Alan ve Uluslararası Hukuk:Siber Savaş Çağı”, https://www.academia.edu/2504279/Siber_Alan_ve_Uluslararası_Hukuk, s.3
- Sertaç H. Başeren, *Uluslararası Hukukta Devletlerin Münferiden Kuvvet Kullanmasının Sırları*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2003, s.46.
- Paul Walker, “Assessing Actions Along the Spectrum of Cyberspace Operations,” PowerPoint briefing at the James Stockdale Center for Ethical Leadership, Annapolis, February 29, 2012.
- “Uzaktan Öldürmeye Seçkin Madalya”, <http://www.ntvmsnbc.com/id/25422019/>. (Erişim Tarihi: 15.10.2015)
- “The White House and Pentagon Deem Cyber-Attacks ‘An Act of War’”, Forbes, <http://www.forbes.com/sites/reuvencohen/2012/06/05/the-white-house-and-pentagon-deem-cyberattacks-an-act-of-war/>, (Erişim Tarihi: 18.10.2015)
- Gary D. Solis, “Cyberwarfare, the New Normal,” *The Law of Armed Conflict: International Humanitarian Law at War*, 2nd ed. (New York:Cambridge University Press, 2012).
- Matthew C. Waxman, “Cyber Attacks as ‘Force’ under UN Charter Article 2(4),” *International Law Studies* 87; Raul A. Pedrozo and Daria P. Wollschlaeger eds., *International Law and the Changing Character of War* (Newport, RI: U.S. Naval War College, 2011).
- Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare, Rule 1,2013,p.15
- “ABD siber saldırıları ‘savaş sebebi’ sayacak - #Dünya”, Radikal, <http://www.radikal.com.tr/dunya/abd-siber-saldirilari-savas-sebebi-sayacak-1051378/>, (Erişim Tarihi: 12.10.2015)
- Atalay Kocatepe, *Silahlı Çatışma Hukuku Açısından Cenevre Sözleşmeleri ve Ek Protokolleri El Kitabı*, Harp Akademileri Basımevi, İstanbul, 2006, s.5.
- Robin Geiß, “Asymmetric conflict structures”, *International Review of the Red Cross*, 2006 vol.88, p.758, http://www.icrc.org/eng/assets/files/other/irrc_864_geiss.pdf. (Erişim Tarihi: 06.03.2014)
- Brian J. Brill and J. Porter Harlow, *Law of War Documentary Supplement* (Charlottesville, VA: The Judge Advocate General’s Legal Center and School, 2010), p.210-211.
- Michael N. Schmitt, “Cyber Operations and the Jus in Bello: Key Issues,” *International Law Studies* 87, p.92–93.
- Kyle Genaro Phillips, “Unpacking Cyberwar”, *JFQ: Joint Force Quarterly*, sayı 70 (3rd Quarter 2013): p.70–75.
- Hugo Corujo Sanseviero, *New Means and Methods of Warfare Presentation, 60 Years of the Geneva Conventions and the Decades Ahead*, International Committee of Red Cross, Bern, 2010, p.68-69



Baz İstasyonlarında Hücre Planlama Kavramları ve Örnek Bir Frekans Planı

Sencer Aksoy¹, Osman Özkaraca², Serdar Biroğul³, Gürcan Çetin⁴

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Muğla

³ Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayara Mühendisliği, Muğla

⁴ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Muğla

sencer.aksoy@turkcell.com.tr, osmanozkaraca@mu.edu.tr,
serdarbirogul@duzce.edu.tr, gctin@mu.edu.tr

Özet: GSM operatörleri, maksimum kapsama ve kapasite ihtiyacını karşılamak için hücresel planlama faaliyetlerini, BTK(Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu) kriterlerine göre yaparlar. Hücresel sistemlerde kullanılan frekans modüllerinin sayısı operatörlerin lisansını aldığı frekanslardan fazla olduğu için, frekansların minimum girişim kabulü/kriteri ile hücrelerin trafik gerekliliklerini karşılayacak şekilde belirlenmesini ve onların frekans modülü sayısı kadar tekrar kullanılmasını gerektirir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, GSM’de hücre yapısı ve hücre planlaması, hücre planlama da önem arz eden kavramlar ve artan abone sayısını karşılayabilmek için yapılabilecek iyileştirme çalışmaları ele alınmıştır. Bu doğrultuda, örnek bir frekans planlama uygulamasının sonuçları verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Hücre Planlama, Frekans Planlama, GSM, UMTS, 3G, 3.5G, LTE, 4G, 4.5G

Concepts of the Cell Planning in Base Stations and An example of a frequency plan

Abstract: GSM operators realize their cellular planning activities according to BTK (Information and Communication Technologies Authority) criteria in order to meet to need for maximum coverage and capacity. Since the number of frequency modules using in cellular systems are more than the frequencies that operators were licensed, frequencies should be determined to fulfill the traffic requirements with the acceptance / criteria of minimum interference, and it requires the reuse of cells until the number of frequency modules. In this work, the following issues are discussed; the structure of GSM cell and its planning, concepts that are important in cell planning and optimization efforts which can be carried out to compensate the increasing number of subscribers. In the light of these issues, the results of a sample frequency planning implementation is given.

Keywords: Cell Planning, Frequency Planning, GSM, UMTS, 3G, 3.5G, LTE, 4G, 4.5G.

1. Giriş

İlk nesil sistemler 900 MHz’lik frekans ve analog modülasyon tekniklerini kullanarak veri aktarımından ziyade ses aktarımını sağlamaktaydılar. Kablosuz mobil ağların

ikinci nesli (2G) ise düşük band sayısal veri sinyalleşmesine dayanmaktaydı. En popüler ikinci nesil kablosuz teknoloji GSM (Global Systems for Mobile Communications) olarak bilinir. İlk GSM sistemleri 900MHz bandında



25MHz'lik bir frekans spektrumu kullanmışlardır [1]. GSM, dünyada cep telefonları için ilk gerçek standarttır. GSM standardı, 212 ülke ve bölgede 3 milyardan fazla insan tarafından kullanılmaktadır. Cep telefonu operatörleri arasındaki bu GSM standardı ile birlikte geniş dağıtım ve uluslararası dolaşım nedeniyle aboneler dünyanın pek çok yerinde kendi telefonlarını kullanabilmektedirler. GSM hücrel bir ağıdır ve bu ağda cep telefonları yakın çevresindeki hücreleri arayarak bağlanmak istemektedirler.

GSM'in veri kapasitesini arttıran GPRS (General Packet Radio Service) sayesinde 3G'ye geçişin ilk temelleri atılmıştır. Bazı operatörler bunu 2.5G teknolojisi olarak duyurmuşlardır. GPRS teknolojisi 8PSK modülasyon sayesinde genişletilmiş ve EDGE (GSM Evrimi için Genişletilmiş Veri Aktarım Oranları) ortaya çıkmıştır. EDGE, 3G standartlarında yer alsa da çoğunlukla 2.75G olarak tanımlanmaktadır.

3G (3rd Generation)'nin, başlangıç planlarında mobil telefonlar için video konferans gibi çoklu ortam uygulamalarına odaklanılmıştır. 3G, Uluslararası Telekomünikasyon Birliği tarafından tanımlanan; GSM EDGE, UMTS-HSPA, CDMA2000 EV-DO, DECT ve WiMAX teknolojilerini kapsayan bir standartlar ailesidir.

Son dönemlerde, yeni bir teknoloji olan dördüncü nesil kablosuz telefon teknolojisi

4G Türkiye'nin gündemine girmiştir. 4G'nin ana hedefleri aynı anda her yerde bulunma, çoklu-hizmet platformu ve düşük bit maliyeti olarak açıklanmıştır [1]. Bu yönleri ile 4G'nin, diğer kablosuz telefon standartları gibi hücrel bir ağ sistemi kullanması ve üçüncü nesilde ortaya çıkan kapasite/hız sorunu başta olmak üzere bir önceki teknolojiye ait hücrel sistemlerin yetersiz kaldığı bazı sorunları çözmesi beklenmektedir.

Hem mobil ağ operatörleri hem de sağlayıcı firmalar verimli tasarımın yanında eş ölçüde verimli ağların planlanmasının da gerektiğini fark etmişlerdir. Bunun sonucunda ağ planlaması ve ilgili servislerin iyileştirilmesi konularında çalışmalar yapılmıştır [2].

Frekans planlama ya da diğer adıyla kanal planlama problemi de GSM'in yaygınlaşması ile birlikte hizmetlerin iyileştirilmesi konuları arasındaki ilgisini arttırmıştır. Operatörlerin kullandıkları frekans bantlarının hükümetler tarafından lisanslanarak ücretlendirilmesi sonucunda operatörler yüksek girişim seviyelerinden kaçınarak lisans maliyetlerini en aza indiren frekans planlama yöntemini kullanmışlardır [3].

Bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde öncelikle mobil ağlar için hücre tipleri ve frekans planlama konusundaki temel kavramlara yer verilmiştir. Bölüm 3'de ise örnek bir frekans planlama işleminin sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlar ve değerlendirme Bölüm 4'te sunulmuştur

2. GSM Hücreleri

Mobil telefon sistemlerinde haberleşmenin yapılacağı alan, hücre adı verilen küçük alanlara bölünmekte ve GSM hücrelerinin planlanması yerleşim bölgelerinin özelliklerine göre yapılmaktadır. Mobil telefonlar haberleşmelerini baz istasyonu üzerinden yaparlar. Baz istasyonları birbirlerine bir ağ yapısı şeklinde bağlıdır. Baz istasyonlarının görevi, sinyalleri toplamak ve bir diğeri üzerinden santrale göndermektir. Hücrelerin tasarımında kolaylığı sağlamak için kapsama alanlarının bal peteği şeklinde olduğu varsayılır. İdeal bir hücrenin oval şeklinde olmasını bekleriz. Ancak pratikte, planlamanın yapıldığı bölgedeki bina, ağaç, deniz, göl vb. sebepli oval olması gereken hücreler hiçbir zaman tam anlamıyla oval olarak ışıma yapamaz.

2.1 Hücre Tipleri

Bir GSM şebekesinin "makro, mikro, pico ve Dragon(Şemsiye)" tipi dört farklı hücre tipi vardır [4]. Her bir hücrenin kapsama alanı uygulama ortamına göre değişmektedir.

2.1.1 Dragon Hücreler

Dragon(Umbrella) hücre diğer tipte hücrelerin servis veremediği kapsama boşluklarını kapatır, Resim 1'de gösterildiği gibi anten seviyesi ortamdaki en yüksek binalardan yüksektir. Kapsama ve girişim alanı en büyük olan hücre tipidir [5-7].



Resim 1. Dragon Hücre Yerleşimi

2.1.2 Macro Hücreler

Resim 2'den de görülebileceği gibi, macro hücrenin anten seviyesi ortamdaki ortalama engel ya da bina seviyesinden yüksektir, bu

hücreler de iyi seviyede açık alanda ve kapalı alanda kapsama sağlarlar [5-7].



Resim 2. Macro Hücre Yerleşimi

2.1.3 Micro Hücre

Micro hücrelerin anten seviyesi bölgedeki mimari yapının altında olup (Resim 3) sinyal yayılımı binaların üzerinden değil arasından sokak boyunca olmaktadır, bu tip hücrelerde sinyal bina ağaç, taşıt, gibi pek çok engelle maruz kalmaktadır. Yoğun şekildeki yansımalarından dolayı bu tip hücrelerde diversity (ana sinyal ve yansıyan sinyalin kombine edilmesi) özellikle polarizasyon diversity kazancı büyüktür. Hücre servis sahası büyüklüğü tipik olarak 150-500 metre arasındadır.



Resim 3. Micro Hücre Yerleşimi

2.1.4 Pico, Femto(indoor) Hücre

Resim 4'den görüldüğü üzere Pico (indoor) hücre, antenleri bina içinde bulunan hücrelerdir, binanın bir parçasında ya da tamamında kapsama sağlayabilirler [5-7].

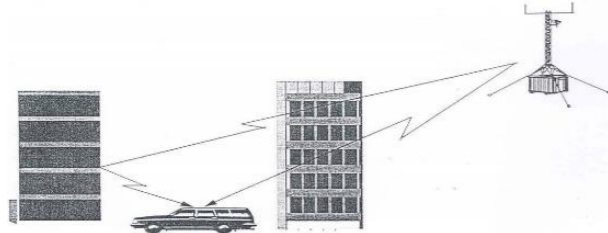


Resim 4. Pico Hücre Yerleşimi

Yüksek kapasite ve iyi bir kapalı alanda kapsama için en uygun hücre tipidir.

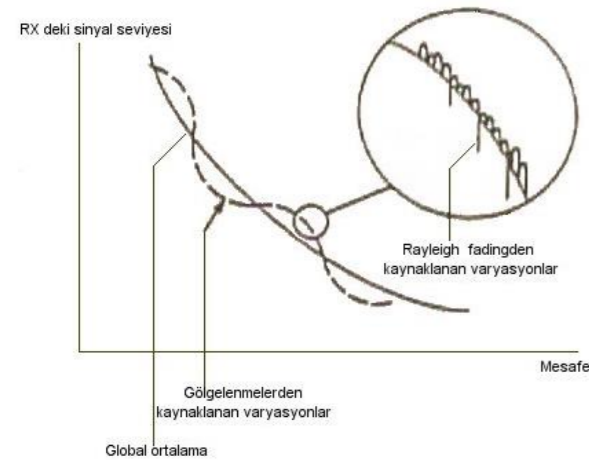
2.2. Frekans Planlama

Radyo sinyali ana sinyal ve yansıyan bileşenlerden oluşur. Özellikle şehir içinde farklı engeller (binalar, ağaçlar, tepeler) üzerinden yansıyarak gelen sinyaller farklı büyüklükte ve fazda olurlar (Şekil 1).



Şekil 1. Sinyal Yansıması (8)

Yansıma ve soğrulma sebepli oluşan sinyal kaybına çözüm için diversity ve frekans hoplaması özelliği kullanılır.



Şekil 2. Yansıma ve Soğrulma Sebepli Cep Telefonunda Alınan Sinyalin Temsili Gösterimi (6) (4) (8) (5)

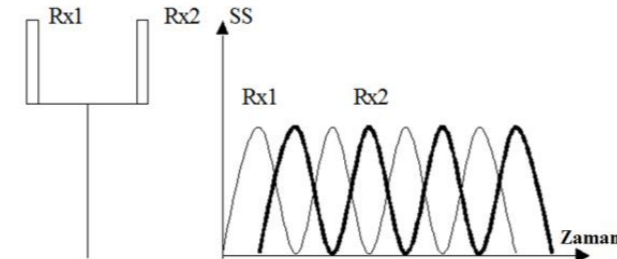
Ortalama sinyal seviyesinde uzaklıktan bağımsız, ani olarak (Short-term), hızlı (fast

fading) bir dalgalanma oluşur. Yavaş hareket eden mobillerde bu etki daha fazla olur.

2.2.1 Diversity (Ana sinyal ve yansıyan sinyal kombinasyonu)

Farklı olan sinyallerden iyi olanının seçilmesi ya da her ikisinin toplanarak en iyi sinyalin elde edilmesidir. Diversity, birçok yoldan soğrularak alınan sinyalin, gereken seviyede olmasını sağlar (9).

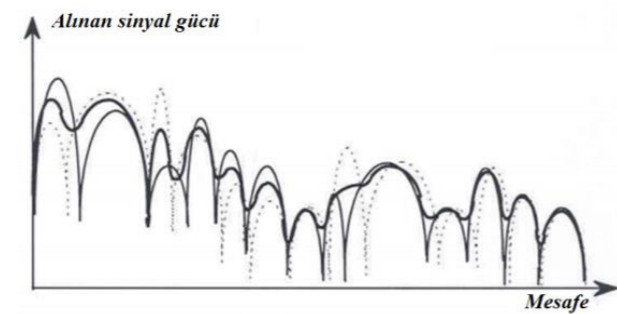
Şekil 3'den gösterildiği gibi, Rx1 ve Rx2 iki ayrı antende ya da aynı antendeki farklı dipole'lerde alınan sinyalleri ifade etmektedir. Rx1+Rx2 gönderilen sinyale en yakın sinyal formunu elde etmemizi sağlar.



Şekil 3. Cep Telefonu Tarafından Alınan Sinyaller (6) (5) (4) (8)

2.2.2 Frekans Hoplaması (Frequency Hopping)

Frekans hoplaması özelliği soğrulan sinyal sebepli bozulan sinyalin geri kazanımı için çözüm yollarından birisidir (Şekil 4).

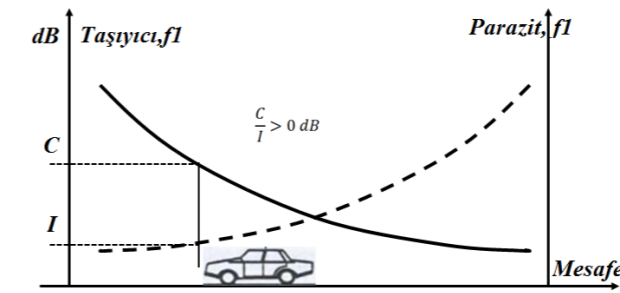


Şekil 4. Yavaş hareket eden bir mobil için farklı iki frekansta ve frekans hoplaması durumunda soğrulma etkisi (8) (4) (5) (6)

2.3 Girişim

Hüresel sistemler girişim sınırlı sistemlerdir. Hücrenin servis kalitesini belirleyen faktörlerden birisi girişim oranıdır (Şekil 5).

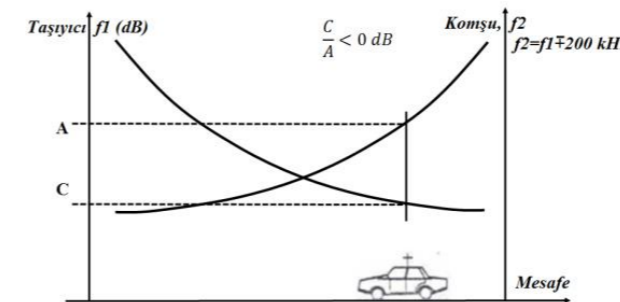
Aynı frekansta girişim etkisi frekans hoplama özelliği devrede iken $C/I > 9$ db, Frekans hoplaması özelliği devrede değil iken $C/I > 12$ db olur. Yani eğer frekans hoplaması devrede ise konuşmanın yapıldığı frekans girişime daha dayanıklı olur. BCCH (Broadcast Control Channel) taşıyıcısı TCH (Traffic Channel) taşıyıcısına göre güç ayarlaması yapılmadan sürekli sinyal bastığı için, TCH'e göre daha çok girişim yaratır.



Şekil 5. Aynı Frekans C/I Grafiği [8]

Şekil 5'de verilen grafiğe göre; taşıyıcı frekansın(C), girişim yapan frekanslara(I) göre minimum 12 db daha iyi olduğu alanlarda görüşme sorunsuz yapılabilmektedir.

Şekil 6'dan görüleceği üzere komşu kanal (200 kHz aşağısı/yukarısı) girişim etkisi $C/A < -3$ db droplara sebebiyet vermez fakat kaliteyi bozucu etkisi vardır. Girişim etkisini ortadan kaldırmak için frekans planlamanın etkisi büyüktür.



Şekil 6. Komşu Frekans C/A Grafiği [8]

2.4. Frekans Planlamanın Temel ilkeleri

Ortalama bir baz istasyonu 3 hücreden oluşur. Planlama yapılırken BCCH ve TCH frekansları önem arz etmektedir. BCCH

frekansı, her hücre için ayrıdır, görüşme başlamadan önce sinyalleşmenin yapıldığı frekanstır. TCH frekansı ise her hücrede Base Band(BB) hoplama için TRX (Transmitter-Receiver) sayısı kadardır. Synthesiser hoplama (SH) için ise TRX sayısından bağımsızdır.

Frekans planlaması yapılırken;

- Öncelikle Frekans (kapasite) yoğunluğu en fazla olan bölgeler planlanmalıdır.
- Aynı hücrede aynı BCCH/TCH frekansları kullanılmamalıdır.
- Aynı site'in farklı hücrelerinde aynı BCCH kullanılmamalıdır
- Aynı site'in farklı hücrelerinde kapsamaları fazla örtüşmüyor ise aynı TCH kullanılabilir. Fakat önerilmez.
- Komşu hücrelerde girişim etkisi sebebiyle komşu BCCH kanal kullanılmaması önerilir.
- BCCH frekansları mümkün olduğu kadar temiz olmalı, yani iyi planlanmalıdır.

2.4.1 Manuel ve Otomatik Frekans Planlama

Piyasada en iyi sonucu veren frekans planlayıcı programı (tool'u) yazmak için firmalar çalışmalarını sürdürmektedir. Otomatik frekans planlamanın kalitesi katalizör olarak programın değerlendirdiği aşağıdaki verilerin doğruluğuna bağlıdır.

- Bina bilgisi içeren harita (Koordinat)
- Yayılım (Propagasyon) modeli
- Clutter tanımlamaları
- Anten tip, yön ve yükseklikleri
- Hücrelerin trafik verileri
- Komşuluk ilişkileri

Otomatik frekans planı yapıldıktan sonra mutlaka manuel frekans düzenlemeleri yapılmalıdır.

2.4.2 Yapılan Frekans planının değerlendirilmesi

Yapılan otomatik ya da manuel planlama sonrası istatistiki olarak ya da sürüş testleri ile gelişmenin görülmesi beklenir.

İstatistikler [9],

- **Drop KPI:** Drop olan görüşme sayısının tüm görüşmelere olan oranıdır.

DISNORM: Normal sonlandırma sayısı
TFNDROP: Full Rate Drop Sayısı
THNDROP: Half-Rate Drop Sayısı

$$\text{Drop \%} = \frac{TFNDROP + THNDROP}{TFNDROP + THNDROP + DISNORM} * 100$$

- **Integrity KPI:** Kötü kalite örnekleri olan 6-7 kalite ölçüm sayısının tüm kalite örneklerine bölümünün 1' den farkıdır.

QUAL00DL: 0 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL10DL: 1 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL20DL: 2 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL30DL: 3 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL40DL: 4 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL50DL: 5 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL60DL: 6 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL70DL: 7 kalite downlink ölçüm sayısı
QUAL00UL: 0 kalite uplink ölçüm sayısı
QUAL10UL: 1 kalite uplink ölçüm sayısı
QUAL20UL: 2 kalite uplink ölçüm sayısı
QUAL30UL: 3 kalite uplink ölçüm sayısı
QUAL40UL: 4 kalite uplink ölçüm sayısı
QUAL50UL: 5 kalite uplink ölçüm sayısı

$$\text{CSSR \%} = 100 * \frac{CNROCNT}{(CNROCNT + \frac{RAACCF A}{3} + R A T R H F A E M C A L + R A T R H F A A N P A G + R A T R H F A O T H E R)} * \frac{C M S E S T A B - (C N D R O P - C N R E L C O N G) + T C H S I G}{C C A L L S - \frac{2 * (C C O N G S - C C O N G S * (\frac{R A O T H E R}{C N R O C N T}) - T C H S I G)}{3} - C C O N G S * (\frac{R A O T H E R}{C N R O C N T})} * \frac{T C A S S A L L + A S S O T H}{T A S S A L L + A S S O T H}$$

$$A S S O T H = O U T G O I N G (H O S U C B C L + H O S U C W C L) - I N C O M I N G (H O S U C B C L + H O S U C W C L)$$

- Devam eden görüşme kesilmemelidir.

3. Örnek Bir Frekans Planının Sonuçları

Microsoft Excel programı ile Bölüm 2.4'deki frekans planlama teknikleri göz önüne alınarak gerçekleştirilen kural tabanlı ve istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı bir ön çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile Bodrum, Datça, Kuşadası ve Didim

QUAL60UL: 6 kalite uplink ölçüm sayısı
QUAL70UL: 7 kalite uplink ölçüm sayısı

$$\text{Integrity \%} = \left(1 - \frac{Q U A L 6 0 D L + Q U A L 7 0 D L + Q U A L 6 0 U L + Q U A L 7 0 U L}{Q U A L (0 0 \dots 7 0) D L + Q U A L (0 0 \dots 7 0) U L}\right) * 100$$

- Downlink/Uplink kalite hücre geçişleri
- Hücre geçişi başarı (handover success) oranları

Sürüş Testleri [9],

- Toplanan sinyal seviyesi ve kalite örneklerinin dağılımı ağırlıklı iyi ölçekte olmalıdır.
- Çağrı kurulma başarı oranının (CSSR) iyileşmesi gerekir

CNROCNT : Rastgele kanal tutma girişimlerini toplan sayısı
RAACCF A : Başarısız rastgele kanal tutma denemelerinin sayısı
R A T R H F A E M C A L : Başarısız acil arama denemeleri
R A T R H F A A N P A G : Başarısız rach paging
R A T R H F A O T H E R : Diğer başarısız rach denemeleri
T C H S I G : Sinyalizasyon için kurulan TCH kanal sayısı
R A O T H E R : Rach sayısı
C C O N G S : Sıkışıklık sayacı
P D R A C : Paket Data sayısı
C C A L L S : SDCCH atama denemeleri sayısı
C N D R O P : SDCCH drop sayısı
C M S E S T A B : Başarılı SDCCH kanal kurulumu
T A S S A L L : TCH atama denemeleri sayısı
T C A S S A L L : Başarılı tüm TCH atamaları
H O S U C B C L : Daha iyi hücreye başarılı HO sayısı
H O S U C W C L : En kötü hücreye başarılı HO sayısı

ilçelerinde 2G BCCH+TCH otomatik frekans planı uygulaması yapılmıştır.

KPI	Öncesi		Sonrası		Değişim%
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası	
Downline Availability	99.890	99.976	99.976	99.987	78.18
CSSR%	93.497	93.954	96.688	96.758	7.03
Integrity	98.067	99.007	98.974	99.143	48.63
Drop %	0.650	0.602	0.330	0.352	-7.39
TCH Traffic (Weekly Total E)	18,661	18,957	229,005	232,545	1.58

KPI	Öncesi		Sonrası		Değişim%
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası	
Downline Availability	99.986	99.975	99.964	99.984	-78.57
CSSR%	96.028	96.122	95.619	96.258	2.37
Integrity	98.996	99.299	98.974	99.143	30.18
Drop %	0.304	0.283	0.457	0.425	-6.91
TCH Traffic (Weekly Total E)	87,243	92,680	53,483	56,513	6.23

Şekil 7. Otomatik Frekans Planı Sonrası İstatistikler

4. Sonuç ve Öneriler

Frekans planı sonrası; planın yapıldığı bölgelerde her ilçe için Çağrı Kurulma Başarı Oranı(CSSR) anlamlı oranda iyileşmiştir. Bu orana göre en iyi iyileşme %14,59 ile Didim ilçesinde gerçekleşmiştir.

Görüşme kalitesi parametresine göre en iyi iyileşme %48,63 ile Datça ilçesinde meydana gelmiştir.

Drop ile ifade edilen görüşme esnasında kesilme oranı da %6,67 ile Bodrum ilçesi hariç iyileşmiştir. Bu durum bize bir takım kabuller ile kodu geliştirilen otomatik frekans planının bazı noktalara yanılabilirliğini göstermektedir. Bu gibi durularda manuel olarak sorun yaşanan frekanslar güncellenmelidir.

5. Kaynaklar

- [1] Kumar A., Liu Y., Sengupta J. and Divya, "Evolution of Mobile Wireless Communication Networks: 1G to 4G". **International Journal of Electronics & Communication Technology**, 1(1):68-72, ISSN: 2230-7109, (2010).
- [2] Samaria, A., "Age of Mobile Wireless Communication Networks: 1G to 4G", **Advanced Research in Electrical and Electronic Engineering**, 3(1):5-10, (2014).
- [3] Gözüpek, D., ve Genç, G. "Hücresel

Ağlarda Kanal Planlama Problemine Tabu Araması Yaklaşımı" **Akademik Bilişim 2009**, Şanlıurfa, (2009).

- [4] Co, Ericsson. "Cell Planning Principles Training", (2004).
- [5] Doktora Tezi: Biroğul, S., "GSM Şebekelerinde Frekans Planlamasının Veri Füzyonu ile Gerçekleştirilmesi", **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, (2008).
- [6] Turkcell, "Cell Planlama Teknikleri", **Turkcell Akademi**, (2005).
- [7] Gökrem L., ve Ferikoğlu A. "Hücresel Sistemler", **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 2(7):115-120, (2003).
- [8] Yüksek Lisans Tezi: Kavlak, H., "GSM 900 bandında komşuluk ilişkilerini kullanarak optimal frekans planlama", **Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, (2009).
- [9] Birogul, S., Elmas, C. and Cetin A., "Planning Of The GSM Network Broadcast Control Channel With Data Fusion", **Expert System With Applications**, 3(38): 2421-2431, (2011).

Gömülü Sistem Tabanlı Model Mobil Aracın Akıllı Telefonla Uzaktan Kontrolü

Hakan Dalkılıç, Mehmet Hilal Özcanhan

Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

hakand@hotmail.com, hozcanhan@cs.deu.edu.tr

Özet: Bu makalede gömülü sistem tabanlı model bir mobil aracın, Android işletim sistemine sahip bir akıllı telefon uygulaması aracılığıyla uzaktan kontrol edilme çalışması anlatılmaktadır. Mobil araçta, Arduino Uno geliştirme kartı üzerinde çalışan iki adet doğru akım (DC) Motor, bir ultrasonik mesafe ölçer sensör, bir Bluetooth alıcı-verici modülü, motor sürme entegresi bulunmaktadır. Akıllı telefonda çalıştırılan uygulama üzerinden Bluetooth modül aracılığıyla gönderilen komutlarla aracın uzaktan yönlendirilmesi (Sol ileri, Sağ ileri, ileri, geri, sol geri, sağ geri) sağlanmaktadır. Araç üzerindeki Arduino kartı bir gömülü sistem vazifesi görerek, akıllı telefonda çalıştırılan uygulamadan komut aldıkça -ultrasonik mesafe sensörü ile öndeki boş mesafenin 10 cm'den fazla olup olmadığını kontrol ettikten sonra- araç üzerindeki motor sürme entegresine komuta ederek aracın yönlendirilmesini sağlamaktadır. Çalışma daha geniş çaplı bir "aynı anda birden fazla model aracın uzaktan kontrolü" çalışmasının ilk ayağını oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Arduino, Bluetooth, Gömülü Sistem, Android.

Embedded System Based Remote Control of a Model Mobile Vehicle By a Smart Phone Application Software

Abstract: In this paper, the work on the remote control of a model mobile vehicle through application software, running on a smart phone with Android operating system is described. On the mobile car, an Arduino Uno board houses two DC motors, an ultrasonic distance sensor, a Bluetooth transceiver module and a motor control chip. The control of the vehicle (left forward, right forward, forward, backward, left backward and right backward) is obtained by the commands generated in the application software running on the smart phone, that are sent to the board via the Bluetooth module. The Arduino board acts as an embedded system on the vehicle. After checking whether the length of the empty space in front of the vehicle is more than 10 cm using the ultrasonic distance sensor; the board executes the commands received from the smart phone's application program, through the motor control chip. The work is the first stage of a wider "remote control of multiple mobile vehicles by a single controller" project.

Keywords: Arduino, Bluetooth, embedded systems, Android.

1. Giriş

Radyo frekansları kullanılarak uzaktan kumanda edilen model araçların uzaktan kumanda işlevleri sınırlıdır. Ayrıca uzaktan kumanda konsolu ile genellikle tek bir araç uzaktan kumanda edilebilmektedir. Oysa bir

akıllı telefonla birden fazla araç uzaktan kontrol edilebilir. Çünkü akıllı telefonlarda bulunan Android işletim sistemi, üzerinde çalıştırıldığı uygulama yazılımlarında çok işlevsel çalışma (multi tasking) ve çok istem çoklamaya (multiplexing) olarak sağlamaktadır. Bu sayede, aynı anda birden

fazla aracın yönlendirilmesi mümkün olmaktadır.

Bluetooth iletişim teknolojisi de günümüzde akıllı telefon, tablet ve benzeri birçok bilgisayar tabanlı cihazlarda kullanılmaktadır. Android işletim sistemli cihazların genellikle tamamında da desteklenmektedir. Dolayısıyla, Android - Bluetooth ikilemine sahip tüm cihazlardan mobil araçların kontrolü mümkün hale gelmektedir. Bu çalışmada da, mağazalarda satılan Android işletim sistemi tabanlı normal mobil bir akıllı telefon aracılığıyla, bluetooth iletişim teknolojisi kullanılarak uzaktan kontrol edilebilen bir model mobil araç çalışması anlatılmaktadır.

Mobil aracın hareketlerini kontrol edecek ve düzenleyecek geriye sadece gömülü sistemin tasarımı kalmaktadır. Günümüzde yaygınlaşan ve ucuzlayan Arduino gömülü sistem geliştirme platformu bu işlev için çok uygun görülmektedir. Bir Arduino tabanlı karta bağlı ultrasonik bir mesafe ölçer sensör yardımıyla, aracın önünde bir engel olmadığı kontrol edilebilmektedir. Aracı ileri - geri hareket ettirmek için de bir DC motor kontrol entegresine bağlanan iki motor kullanılması yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Aracın uzaktan yönlendirilmesini sağlamak için akıllı telefonların dokunmatik ekranları, normalde kullanılan uzaktan kumanda konsollarından daha kullanışlı olduğu değerlendirilmektedir. Akıllı telefon uygulamalarında genellikle dokunmatik ekrana yapılan dokunuşlar algılanarak, komuta dönüştürülmektedir. Aynı yöntem bu uygulamada da kullanılarak, üretilen komutların akıllı telefon ve Arduino kartındaki Bluetooth modüller aracılığıyla kablosuz olarak aracın üzerindeki Arduino kartına iletilmesi yeterli olmaktadır. Bu aşamadan sonra akıllı telefon uygulamasından gelen komutlar Arduino kartın üzerindeki mikrodenetleyici tarafından özümsenmekte ve motorları süren entegrenin anlayacağı sinyaller haline getirilerek motor sürücü entegresine yollanmaktadır. Böylece entegrenin sürdüğü motorlar komutları

elektronik sinyaller şeklinde alarak istenen şekilde dönmektedirler.

2. Önceki Çalışmalar

Güney Afrika'daki Pretoria üniversitesindeki bir grubun yaptığı çalışmada tasarlanan kablosuz uzaktan kontrol edilebilen araba, internet ortamı kullanılarak geliştirilmiştir [1]. Kablosuz araç internet üzerinden kontrol edilmekte ve kullanıcıya canlı video görüntüsünü ulaştırmaktadır. Ancak internet trafiğinde yaşanabilecek gecikmelerden dolayı mobil aracın uzaktan yönetilmesinde sorunlar yaşanabileceği düşünülmelidir.

Tübingen üniversitesinde bir grup tarafından, iPad kullanılarak uzaktan kontrol edilebilen düşük maliyetli insansız hava aracı (quadcopter) tasarlanmıştır [2]. Ancak maliyeti yüksek, net fotoğraflar çekebilen, hatta çektiği fotoğraf ve videoları canlı olarak anında aşağıdaki akıllı telefona gönderebilen ticari ürünler de bulunmaktadır.

Günümüzde akıllı telefonlar ve mikrodenetleyici tabanlı gömülü sistemlerle uzaktan kontrol edilebilen cihazlar artmaktadır. Bu gibi sistemlerin işlerimizi ve yaşamımızı kolaylaştırmaya yardımcı olması hedeflenmektedir.

3. Önerilen Sistem

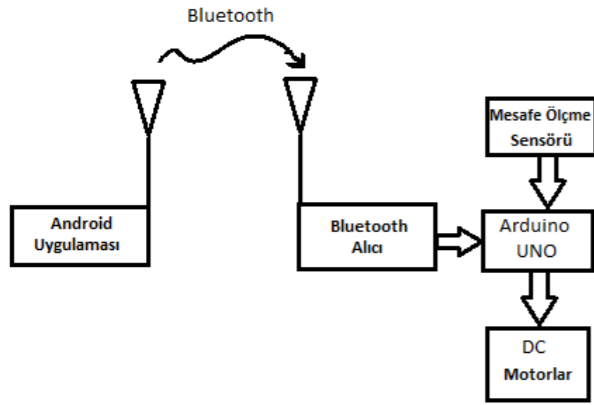
Önerilen sistem bir donanım ve bir de yazılım olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Donanım uzaktan kontrol edilebilen model mobil araç üzerine takılan elektronik bileşenleri ve üzerinde çalışan ara yazılımdan oluşmaktadır. Yazılım ise Android işletim sistemi tabanlı bir akıllı telefon üzerinde çalışan uygulamadan oluşmaktadır. Aracın deprem bölgesi veya karlı alanlar gibi fazla uzak mesafede olmayıp ulaşılması zor olan yerlere erişebilmek için kullanılması hedeflenmiştir.

Uzaktan kontrol edilen aracın tüm elektronik bileşenleri çeşitli tedarikçilerden kolaylıkla temin edilebilir olanlarından tercih edilmiştir.

Sistemi oluşturan kısımlar aşağıda detaylı olarak anlatılmaktadır.

A. Uzaktan kontrollü model mobil araç

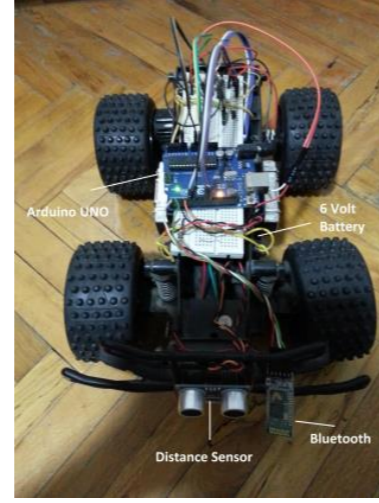
Şekil 1’de sistemin genel blok diyagramı görülmektedir. Temel olarak, komutlar akıllı telefonun dokunmatik ekranına dokunularak yapılan yönlendirme ile verilmektedir. Bu komutlar dokunmuş yönlendirmesine göre uygulama tarafından anlamlandırılmaktadır.



Şekil 1: Gömülü sistem tabanlı uzaktan kontrol edilebilen araba

Komutlar “Sol ileri”, “Sağ ileri”, “İleri”, “Geri”, “Sol geri”, “Sağ geri” olarak anlam verilerek Bluetooth modüller üzerinden Arduino Uno kartına ulaştırılmaktadır. Kart da önündeki boş alan mesafesini ölçtükten sonra komutu elektronik sinyallere dönüştürerek motorları süren entegreye iletmektedir.

Şekil 2’de aracın prototip olarak son şekli gösterilmektedir. Yüksek ve düşük hız seçeneği olan araç kolaylıkla temin edilebilecek bir üründür. Model araca elektronik donanımları yerleştirmek için aracın üst kısmı çıkartılmış ve elektronik donanımlar aracın şasesine monte edilerek tutturulmuştur. ATmega328 mikrodenetleyici tabanlı Arduino Uno gömülü sistem kartı, yatay olarak aracın üzerine yerleştirilmiştir [3][6]. Aracın ön tarafına monte edilen ultrasonic mesafe ölçme sensörü (HC-SR04), Arduino mikrodenetleyici kartına uzatılan ara kablolarla bağlanmıştır.



Şekil 2: Uzaktan kontrol edilebilen araba prototipi

Arduino Uno kartının üzerindeki mikrodenetleyici 1 μ s genişliğinde 8 elektronik darbe sinyali üreterek, mesafe ölçme sensörünün ultrasonic darbe iletimini tetiklemektedir. Mesafe sensörü yankıyı dinlemekte ve yankı algıladığında, mikrodenetleyiciye darbe göndermektedir. Mikrodenetleyici mesafe ölçmek için ultrasonic darbe ve geri dönen yankı arasındaki zaman aralığını kullanmaktadır. Arduino Uno kartı ve DC motorları çalıştırmak için bir adet 6 Voltluk pil kullanılmaktadır. Araç üzerindeki motor sürme entegresi, bluetooth modülü ve mesafe ölçme sensörüne çalışma enerjisini Arduino Uno kartı sağlamaktadır.

Arduino Uno kartı kendisine bağlanan bileşenlere maksimum 40ma akım sağlayabilmektedir. Araç üzerindeki DC motorların çalışması sırasında yaklaşık 800 ma akım çekmesi nedeniyle DC motorlar direk olarak Arduino Uno kartı üzerinden beslenmemektedir. Araç üzerindeki iki adet DC Motor, 800 ma akım ve 30Volta kadar olan gerilimi destekleyen motor sürme entegresi tarafından sürülmektedir. Bluetooth modülü ile sinyal alan Arduino Uno kart, ileri komutu aldıysa mesafe ölçme sensörü ile aracın önündeki boş mesafeyi ölçmekte ve mesafenin 10 cm den fazla olduğu durumda motor sürme entegresine aracın hareketini sağlayan sinyali göndermektedir. ATmega328 mikrodenetleyicisi tarafından

hesaplanan mesafe 10 cm den kısa ise, Arduino Uno kartı, aracın önünde bulunan nesneye çapmasını önlemek için Bluetoothdan aldığı ileri gitme komutunu DC motorlara iletmemektedir. Bluetooth üzerinden gelen sinyal geri komutu ise motor sürme entegresine aracın geri gitmesini sağlayan sinyali göndermektedir. Motor sürme entegresinin çıkışına bağlı motorlar aldıkları sinyal ile aracın hareketini sağlamaktadır. Mesafe ölçme sensörü 2 ile 400 cm aralığında 3 mm doğruluğa kadar ölçme sağlamaktadır.

B. Android işletim sistemi tabanlı akıllı telefon için uygulama

Mobil aracı uzaktan kontrol edebilmek için, Android işletim sistemi tabanlı akıllı telefonda çalıştırılmak üzere uygulama geliştirilmiştir. Akıllı telefon üzerinde çalışan uygulamada aracı dokunmatik ekran yardımıyla sol ileri, ileri, sağ ileri, sol geri, geri ve sağ geri olarak yönlendirmek için 6 adet yön tuşu bulunmaktadır. Tuşlardan bir tanesine basıldığı süre boyunca Android uygulaması, Arduino mikrodenetleyici kartı üzerinde bulunan Bluetooth modülüne komut göndermektedir. Dokunmatik ekran üzerindeki tuşa basıldığı sürece araç hareket etmekte, tuşun üzerindeki basılı olan parmak kaldırıldığında araç durmaktadır. Şekil 3 Android işletim sistemi tabanlı uzaktan kontrol programının kontrol komut penceresini göstermektedir.



Şekil 3: Android işletim sistemi tabanlı uzaktan kontrol programı kontrol penceresi

4. Sonuç ve gelecek çalışmalar

Model mobil aracın Android işletim sistemi tabanlı akıllı telefon ile uzaktan kablosuz olarak kontrol edilebilmesi tasarlanmıştır. Araca kamera eklemek suretiyle doğal afetler ve benzeri durumlarda kurtarma faaliyetlerine yardımcı olabilecek daha fonksiyonel bir cihaz oluşturulması sağlanabilecektir. Gelecek çalışmalarımızda araba üzerindeki ultrasonic mesafe sensör sayısı artırılarak aracın gittiği tüm yönlerde gerekli uzaklık mesafesi kontrollerinin yapılması planlanmaktadır. Ayrıca yazılım birden fazla mobil aracın kontrol edilmesi için güncelleme çalışmaları devam etmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] A. J. Lubbe and P. Kluge, “Development and Testing of a Wireless Controlled Car Using the Internet as Communication Medium” South African Journal of Industrial Engineering, vol. 19, no. 1, pp. 137-147, May 2008.
- [2] K. E. Wenzel, A. Masselli and A. Zell, “Visual Tracking and Following of a Quadcopter by Another Quadcopter” Conf. Proc. IEEE Intl. Rob. Syst. (IROS), pp. 4993-4998, Oct. 2012.
- [3] Arduino Uno Mikrodenetleyici kartı, <https://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- [4] R.Piyare, M.Tazil, “Bluetooth based home automation system using cell phone”, 2011 IEEE 15th International Symposium on Consumer Electronics
- [5] Weihua Pan, Fucai Luo, Lei Xu, “Research and design of chatting room system based on Android Bluetooth”, 2012
- [6] ATmega328 Mikrodenetleyicisi, <http://www.atmel.com/devices/atmega328.aspx>

Scrum Takımlarında Performans Ölçüm Yaklaşımı

Necmettin Özkan, Erol Emir Erdaş

Türkiye Finans Katılım Bankası, İSTANBUL

necmettin.ozkan@turkiyefinans.com.tr, erolemir.erdas@turkiyefinans.com.tr

Özet: Scrum modellerinde performans ölçüm yaklaşımı geleneksel yöntemlerden farklıdır ve uygun bir şekilde yeniden tasarlanmalıdır. Müşterek hedeflerin bireysel başarının önüne geçtiği, ürün bakış açısıyla oluşturulmuş birçok Scrum metriğinin takım performans sonucu üretme durumunun değerlendirildiği ve takımların şeffaflığının ve Scrum'ın temel değerlerinin korunduğu bir performans ölçümü yaklaşımının sunulması şarttır. Bu amaçla bu çalışmanın akışında, ilk olarak ölçüm kavramları hakkında bilgiler sunulmuş ve Scrum'ın kendine özgü yapısı ve bu yapının ölçüm penceresinden değerlendirilmesi ele alınmıştır. Ardından genel kabul görmüş Scrum metrikleri takım performansı ölçümünde kullanım açısından incelenmiştir. Son olarak, organizasyonların ilgili metrikleri kullanımları ile ilgili yol gösterici bir yaklaşım önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Scrum, Çevik, Performans, Ölçüm, Metrik.

A Performance Measurement Approach for Scrum Teams

Abstract: Performance measurement approach in Scrum models is different from traditional models and must be suitably redesigned. It is a clear need to put forward a performance measurement approach of Scrum with a consideration of that in Scrum collective goals supersede individual accomplishments and metrics in general are designed from product point of view and should be re-evaluated for personal performance assessment in particular, while maintaining the nature and transparency of the teams. Thus, the paper first presents fundamental information about measurement concepts. Then, the work introduces some ideas on the characteristic structure of Scrum from the measurement window. Furthermore, the study examines common and generally accepted Scrum metrics from the point of team performance measurement. In the last section, a guiding approach about using the corresponding metrics in organizations is suggested.

Keywords: Scrum, Agile, Performance, Measurement, Metric.

1. Giriş

Ölçüm tanım olarak nesne veya olaylara bir kurala göre sayı atamaktır [1]. Sayı atamanın kuralı her hangi bir tutarlı kural olabilir [3]. Tek istisna rastgele atamadır (rastgele atama nihayetinde kuralızsızlığa eş değerdir) [2]. Diğer bir tanımlamaya göre, ölçüm, gerçek dünyanın formal ve ilişkili dünyaya eşleştirilmesidir [3].

Günümüzde her ne kadar veri madenciliği, süreç madenciliği ve yapay zeka gibi

gelişmelerle teknolojik beynin bilgi seviyesine çıkması hedeflense de, DIKW piramidinde (veri, enformasyon, bilgi, bilgelik piramidinde) enformasyondan sonraki kısımlar insan ile makine arasındaki sınırı net olarak ortaya koyar. Bilgi teknolojileri tarafından saklanan veriler, sadece makineler için manalı ve okunabilir iken, enformasyon makine ve insan için manalı ve okunabilir haldedir. Diğer yandan enformasyon herhangi bir ortamda saklanabilir iken bilgi (knowledge) sadece

insan beyni tarafından saklanabilir formdadır. Artık bilgi makine için yorumlanabilir veya üretilebilir olmanın ötesine geçmiş ve insanın üretip, anlayabileceği bir niteliğe bürünmüştür. Aynı şey bilgelik için de geçerlidir.

Neticede ölçmenin bu yapıdan ve kendi doğasından kaynaklanan kalıtsal bazı sorunları vardır:

- Bilgi teknolojileri günümüzde her ne kadar gelişmiş olsa da gerçek hayatı birebir modelleme yeteneğinden uzaktır. Ölçüm süreci bu kısıtla oluşan verileri kullandığından gerçeği temsilde sapma potansiyelini her daim barındırır.

- Verinin kalitesinden bağımsız, ölçmenin sonucu nihayetinde bir sayısal değer veya skaladır ve bu insanı veya insana dair olguların çoğunu temsil etmeye yetmez. Sayısal değer enformasyon seviyesinde iken insana dair birçok ve özellikle soyut olgular (motivasyon, üretkenlik, memnuniyet vb.) en az bilgi seviyesindedir. Ve yine denk bir seviyeden, bir insan tarafından değerlendirilebilir. İnsan dolaylı olarak ölçüm sürecinin kapsamına girebilir veya insan direkt olarak ölçümün konusu olabilir. Her iki durumda da insan faktörü ölçümü, çok boyutlu ve yönetilmesi zor bir hale getirmektedir [3].

- Tasarım aşamasında manalı ve kullanışlı metriklerin üretilmesini kolay değildir. Üretilen dijital verilerin göreceli olarak basit formüller (metrikler) üzerinden insanlara yön verecek değerlere dönüştürülmesi dikkat gerektiren bir konudur. Direkt metriklerde bu daha kolay iken endirekt metriklerin devreye girmesi metriklerin saklı tasarım hatalarının çıkmasına neden olabilir [3]. (Direkt metrik tek bir özelliği ölçerken, endirekt metrik birden çok özelliğe bağlı olan metrik çeşididir).

- Sağlıklı bir ölçüm, olayların ve nesnelerin standart ve doğru veri üretmesini şart koşar. Bu da standart işletilen süreçler üzerinden doğru verinin üretilmesini gerektirir. Bu durum bir olgunluk seviyesidir ve düşük olgunluk seviyeleri için ölçüm zordur.

Tüm bu faktörler sonucunda ölçüm süreci, iki farklı olumsuz etki üretme potansiyeline sahip olur: bozukluktur (distortion) ve işlevsizliktir (dysfunctional) [4]. İlki, ölçme sisteminin etkisi ile çalışanların kurumun hedeflerine ulaşmak yerine ölçüm sonuçlarını daha iyi göstermeye gayret etmesi durumu tarif eder [4]. İkincisi ise, ölçümün sonucunda çalışanların kuruma daha az değer üretmesi durumudur [4]. Neticede ölçüm yanlış kullanıldığında faydadan çok zarar getirebilir [3].

Bu bilgiler dikkate alındığında, ilkelerini çevik manifestodan alan Scrum' da, genel manada ölçümün, özel manada ise takım (bu çalışma boyunca geliştirme ekibi manasında kullanılmıştır) performans ölçümünün farklı ve göreceli olarak zor olduğu görülecektir. Çevik manifestoya göre:

- “Değişen gereksinimler yazılım sürecinin son aşamalarında bile kabul edilmelidir. [6]” Bu yaklaşım bir plana göre ilerlemeyi zorlaştırır. Böylece ölçüm için gerekli hedef referanslardan biri olan plan kaybolmuş olur.

- “Projelerin temelinde motive olmuş bireyler yer almalıdır. Onlara ihtiyaçları olan ortam ve destek sağlanmalı, işi başaracakları konusunda güven duyulmalıdır. [6]” Bu güven takıma takımın kendi durumlarını yansıtacak ölçüm verilerini üretme kapsamında da duyulmalıdır ve bu bir olgunluk seviyesidir.

- İnsanı odağına alan Scrum yapısında, ölçüm seviyesi, bilgi piramidinde enformasyondan, ölçülmesi daha zor olan, insan tarafına (bilgi seviyesine) kaymıştır.

•Scrum’ da bireyler ve aralarındaki yüz yüze iletişim, süreçler ve araçlara, çalışan yazılım dokümantasyona yeğlenir [6]. Böylece süreçlerin standart işletilmesi ile araçlar ve dokümanlar üzerinde oluşacak standart izlerden ve buna bağlı sayısal ölçüm yeteneğinden uzaklaşmış olur.

•Karar verme inisiyatifi Scrum’ da tamamen takımın elindedir [5]. Bu durum esneklik ve insan odaklılık avantajını getirir de insanların çeşitlilik ve öngörülemez özelliği neticede tekrar edilen süreçler üzerinden belirli bir tutarlık ve kalite seviyesine ve buna bağlı bir olgunluğa ulaşmayı engeller [5, 8].

•Scrum yazılım geliştirme yaşam döngüsüne ve proje döngüsüne temel değişiklikler öngörmektedir [9].

Tüm bunlar göstermektedir ki Scrum modellerinde performans ölçüm yaklaşımı geleneksel yöntemlerden farklıdır ve uygun bir şekilde yeniden tasarlanmalıdır [9]. Scrum modellerinin bu duruma cevabı performans ölçümü yerine performans değerlendirmesi olmuştur. Ölçümden farklı olarak değerlendirme salt bir insan eylemidir. Göreceli olarak zordur ve içinde sübjektiflik barındırabilir. Bunun için nihai performans sonucuna direkt bir etkisi olmayacaksa bile değerlendirme sürecinde bir referans olarak kullanılması için veya direkt olarak nihai performans sonucu üretmesi için nesnel ölçümün gerekliliği varlığını korur.

Çevik yapılarda müşterek hedefler bireysel başarının önüne geçer [7]. Bu da bizi Scrum’ da bireysel performans ölçümü yerine takım performansı ölçmeye götürür. Bununla birlikte birçok Scrum metriği ürün bakış açısıyla oluşturulmuştur. Bunların takım performans sonucu üretme durumu değerlendirilmelidir. Tüm bu ölçümler yapılırken, takımların şeffaflığına ve Scrum’ ın temel değerlerine zarar verilmemesi diğer bir dikkat edilmesi gereken noktadır.

Bu çalışma tüm bu hususları dikkate alarak Scrum’ da takım performansının ölçülmesi ile ilgili bir yaklaşım sunmayı hedeflemektedir. Çalışmanın akışında, genel kabul görmüş Scrum metrikleri takım performansı kullanım alanı açısından incelenecektir. Ardından, organizasyonların ilgili metrikleri kullanımları ile ilgili yol gösterici bir yaklaşım önerilerek genel bir değerlendirme ve özet ile çalışma sonlandırılacaktır.

2. Scrum Metrikleri

Literatürde Scrum ve çeviklik ile ilgili kullanılması önerilen metriklerin tümü Scrum’ a has değildir. Kimi metrik genel bir kullanım alanına sahip olup, metodoloji bağımsızdır. Aşağıda sık kullanılan ve literatürde yerini almış Scrum’ metrikleri incelenmiştir. Sayılarının değişik varyasyonlarla artırılması mümkün olsa da liste temel olanları sağlama hedefindedir.

Kullanım İndeksi (Usage Index): Geliştirilen uygulama ve özelliklerin son kullanıcı tarafından kullanım yoğunluğunu ölçen indekstir. Bu ölçümün sağlıklı bir değer üretmesi, gerçek ortam kullanımlarının bir uygulama desteği ile izlenerek, nicel değerler oluşturması ile mümkündür. Bu şekilde atıl kalan, yaşanan veya beklenen kullanım yoğunluğunun altında kalan uygulama alanları tespit edilir. Bu denli kritik bir ölçümün bir takım performans değerine dönüştürülmesi yine de pek doğru olmayacaktır. Çünkü uygulamanın kullanımının istenen seviyelere taşınması kurum geneline yayılan bir işbirliği ile mümkündür. Müşterinin doğru gereksinimler üretmesi, ürün sahibinin bunları takıma doğru ve doğru sırada aktarması ve takımın bekleneni, beklenen kalite ve zamanda üretmesi ile beklenir. Müşteri ve ürün sahibi daha çok uygulamanın “ne” sorusu belirlerken, takım neyin “nasıl” yapılacağı kısmında rol oynar ve bu manada bu metriğin sonucuna etkisi göreceli olarak azdır. Takım performansının ölçümünde kullanılacaksa bu ayrımın sağlanması önemlidir.

Sprint Tüketme (Sprint Burndown): Mevcut sprint boyunca ilerleme durumunu günlük izlemeye yardımcı olan bir metriktir. Geride kalan ve sprint içinde tamamlanması beklenen işlerin toplamıdır. Azalan bir trend ile sıfır noktasına sprint sonunda ulaşması beklenir. Hedefin altında kalmasının nedeni:

•Yeni işlerin sprint içinde alınması ve iş planının dengeye bu doğrultuda çekilmemiş olması,

•İş süresi ile ilgili tahminlemenin hatalı yapılış olması,

•Takımın ilerlemesine engel durumların oluşması,

•Takımın performansının beklenenin altında olması olabilir.

Bununla birlikte günlük kısımda takımın bitirmesi beklenen işlerin tahminlemesini yapmak çok sağlıklı olmayabilir. Bu duruma karşın teorik olarak lineer bir çizgide işlerin tüketileceğini varsayılır fakat bu da pratik ile örtüşmeyecektir. Bu nedenle günlük hedef yerine sprint sonunda asıl hedef olan sıfır çizgisine gelmesi en reel hedeftir. Takım kendi içindeki işleri yönetmek için bu atomiklikte ve frekansta kullandığı bir metrik müşteriye pek manalı değildir. Bu nedenle bu metrik yerine takım bu manadaki performansını “teslimat oranı” üzerinden ölçmek tercih edilebilir.

Hız (Velocity): Takımın hızını ölçer. Bir sprint’ te tamamlanan iş miktarıdır ve üretkenliğin göreceli ölçüsüdür. Bu ölçü takımdan takıma, takımın kapasitesine ve hatta takım içindeki bireylerin yeteneklerine göre değişir. Bu nedenle takımın değişmeyen üyeler ile devam etmesi durumunda manalı sonuçlar üretir. Manalı sonuç elde edilse bile, bitirilen işin miktarı başka bir takımın iş miktarı ile kıyaslanamaz. Ölçü birimini takım belirler ve değer takımın dışında bir dünyada manasız kalır. Takımın zaman içindeki hızının seyrinin uygun takımlarda tutarlı olması beklenir. Yine de hedef vermek zordur ve en iyi ihtimalle bir zaman sonra baz

alınacak geçmiş değerlere ihtiyaç duyar. Hızın belirli bir değer üstünde olması bir performans ölçüsü olabilir fakat “teslimat oranı” benzer sonucu müşteri açısından daha manalı bir formda verir. Hedef vermenin zorluğu, hız ölçüsünün sağlık derecesinin takımın üyelerinin aynı kalmasına bağlı olması ve değerlerin takımlar arası kıyaslanabilir olmaması bu tercihi pekiştiren etkenlerdendir.

Teslimat Oranı (Delivered/Committed):

Sprinte alınan her bir iş müşteriye bir taahhüttür. Sprint sonunda tamamlanması gerekir. SBI’ ların sprint sonunda tamamlanma oranıdır. Takım kendisi ve kapasitesini hakkında bilgisinin olmasını gerektirir. Bu zaman gerektiren bir süreç olabilir. Yeni kurulan takımlarda sapmaların yaşanması olası bir durumdur. Zaman içinde yüksek orana gitmesi beklenir. Bu zaman boyunca ve sonunda oranın düşük olmasının aşağıdaki nedenleri olabilir:

•Takımın iş tahmin etme pratikleri ile ilgili sorunları olabilir

•PO, DT’ ye iş kalemi ile ilgili yeterli bilgiyi aktarmamış olabilir

•Net olmayan kapsamdan dolayı iş beklenenden fazla zaman almış olabilir

•Takımın iş üretme kapasitesinde düşüş olabilir.

Yukarıda listelenen sebeplerin bir kısmının takımın iradesinin dışındaki bir alanda olduğu görülmektedir. Bu metriğin bir performans kriteri olarak kullanılmasında bu boyutlara ve kısıtlara dikkat edilmesi önem arz eder. Bununla birlikte takım kendine bir konfor alanı oluşturarak kapasitesinin altında taahhüt vermiş olabilir. Performans ölçütü olarak bu metriğin kullanılması bu sorunu pekiştirebilir. Bu potansiyel durumu keşfetmek için takımın hız (velocity) bilgisinin incelenmesi faydalı olacaktır. Takımın fonksiyonel olarak bekleneni sağlaması, teknik borçlanarak da yapılmış olabilir. Çıktılarda fonksiyonel sıkıntı oluşturmayıp, bakım, esneklik,

yeniden kullanılabilirlik gibi fonksiyonel olmayan kalite indekslerin yakından, bir dengeleyici unsur olarak izlenmesi, kısa dönem kazanımların yanında, orta ve uzun vadede de kayıpların olmasının önüne geçmede katkı sağlayacaktır.

Teknik Borç (Technical Debt): Teknik borç, kalitesiz yazılım geliştirme sonucu oluşan maliyettir. Fonksiyonel olarak bekleneni veren bir uygulama karmaşık veya hatalı tasarımlar nedeniyle bir zaman sonra yönetilemez hale gelebilir. Bu nedenle bu kavram hataya neden olmayan, fakat hataya neden olabilecek potansiyel sorunları da içerir. İsteyerek teknik borçlanma olabileceği gibi kalitesiz tasarlanmış ve/veya işletilmiş süreçlerin sonucunda da oluşur. Bu kalite unsuru, somut olarak yazılan koda, üretilen dokümana ve sunulan ürün veya hizmete yansır. Bu manada, üretilen hata sayısı, kod kalite puanı ve yapılan acil geçiş oranı teknik borcun ölçüm noktaları olabilir. Teknik borcu arttıran nedenlerin başta gelenleri aşağıda listelenmiştir:

- Gereksinimlerin yönetilmesi ve analiz edilmesindeki eksiklikler,
- “Definition of Done” tasarımında ve bu alana dair pratiklerdeki eksiklikler,
- Kalitesiz tasarım veya kodlama
- Yönetim veya zaman baskısından dolayı kaliteden verilen tavizler,
- Sprint içinde takımın, takım dışından veya eş zamanlı işler ile bölünmesi,

Yukarıda listelenenler arasında takımın etki alanı dışında kalan veya takımı edilgen kılan maddelerin olması bu metriğin mutlak manada takım performansı ölçümünde kullanılmasının sakıncasını gösterir. Ölçümün bu parametreler kapsamında yapılması durumunda takımın iş kalitesini ölçen önemli bir metriktir.

Yenilik Oranı (Innovation Rate): Uygulamaya yeni fonksiyon veya yeni

yetenek kazandırmak için harcanan eforun uygulamanın bakımına harcanan efor dahil toplam geliştirmeye oranıdır (yeni özellik / (bakım + yeni özellik)). Hedef verilirken ürün bazlı bakmak gerekir. Ürünün yaşam döngüsündeki yeri, çıkan hata sayısı değişecektir. Diğer önemli bir husus takımların kurgusudur. Daha çok bakım için adreslenmiş bir takım ile sadece yeni ürün geliştiren takımlarında bu oranının aynı olması beklenmez. Bu durumda bu metriğe takımdan daha geniş bir perspektifte ürün alanları bazında bakılabilir. Buna paralel olarak ölçüm çemberi bu ürün alanlarına denk gelen takımlar ölçüsünde genişletilmelidir.

Hizmet Seviye Anlaşmalarına Uyum Oranı: Sprint’ e alınan her bir özellik sprint sonunda müşteriye teslim edilme taahhüdü ile alınmış olsa da bu daha çok ürün geliştirme tarafında ürün bazlı bir kurgudur. Bununla birlikte hayatına devam eden servislerin performansını ve çalışabilirliğini etkileyen ve müşteriye direkt dokunan alanlar için müşteriler ile hizmet seviyesi anlaşmaları imzalanabilir. Scrum her ne kadar bir çevik model olsa da bir ürün geliştirme modelidir ve bu modelin teslimat sıklığı hizmetin canlılığının gerektirdiği destek çevikliğini sağlamaz. Örneğin sprint ortasında gerçek ortama dair kritik bir kesintinin düzeltici aksiyonuna dair teslimatın sprint sonundaki süreyi beklemesi veya bu akışın standart Scrum süreçlerini izlemesi tabii olarak beklenmez. Bu durumlara karşın sunulan bilgi sistemleri servislerine dair hizmet seviye anlaşmalarına uyum, bir takım performans metriği olabilir.

Müşteri Memnuniyeti: Teslim edilen ürünün müşterinin beklentilerini karşılama niteliğidir. Sprint bazlı sağlanan otomasyon çözüm fonksiyonlardan kullanıcının memnuniyet oranı, sprint değerlendirme toplantılarında müşteri geri dönüşlerinin alınması esnasında yapılacak bir puanlandırma ile ölçülebilir. Sprint bazında ölçülmesi, sprint’ in hali hazırda tanımlı bir hedefinin, belirlenmiş bir çıktısının, belirli paydaşlarının ve bu manadaki ölçüme uygun akışının olmasındandır. Sonucu

yorumlamada aşağıdaki durumlar puanı etkileyen unsurlar olarak göz önünde bulundurulmalıdır:

- Müşteri isteğini tam olarak aktaramamış,
- Ürün sahibi müşterinin isteğini tam olarak aktaramamış,
- Müşteri sürece gerektiği kadar dahil olmamış,
- Müşteri kabul kriterlerini tam olarak aktaramamış,
- Geliştirilen uygulama bekleneni karşılayamamış olabilir.

Görüldüğü üzere müşterinin memnuniyet oranında müşterinin kendisinin göz ardı edilemez etkileri vardır. Bu manada, bu metriğin sonucu salt geliştirme takımının etkisinde değildir ve anket sorularının geliştirme takımının performansını ölçmeye yönelik tasarlanması önem kazanır.

Takım Değerlendirmesi: Takımın, müşterinin ve ürün sahibinin birbirlerini anket aracılığıyla değerlendirmesi Scrum’ da tavsiye edilen bir pratiktir. Klasik organizasyonlarda bu tür değerlendirmeyi yapan kaynak yöneticilerinin Scrum yapılarında olmaması bu değerlendirmenin önemini pekiştirmektedir. Bu kapsamda takımın bireyleri kendilerini, ürün sahibi ve müşteri takımı değerlendirerek bir puan üretilir. Müşterinin ürün odaklı değerlendirmesinden farklı olarak burada takım, takımın yürüttüğü süreçler ve takıma dair olgular hakkında genel bir kanı elde edilmiş olur. Ölçüm kriterleri arasında takımın ve bireylerinin Scrum değerlerine, pratiklerine, kurallarına, çeviklik ruhuna, işlettikleri sürece bağlılıkları, iletişim olgunlukları, şeffaflık derecesi, sürekli iyileştirmeye açıklık gibi çeviklik indeksine de konu olan ve başarıyı etkileyen birçok madde bulunabilir. Dikkat edilmesi gereken önemli bir husus kültür etkenidir. Ölçümde kültürler arası farklar gözetilerek, metriğin

bireylerin takım ruhuna zarar vermeyecek şekilde ölçülmesine özen gösterilmelidir.

3. Sonuç ve Öneriler

Tablo-1’ de metriklerin takım performansı ölçümü için kullanılması önerisi renklerle belirtilmiştir (yeşil: uygun, sarı: şarta bağlı uygun, kırmızı: tercih edilmemeli). Buna ek olarak metriklerin Scrum’ a has olanları E (evet) ve H (hayır) ayırıcı ile işaretlenmiştir. Bu ayırım, dönüşüm geçirerek Scrum’ ı kullanan kurumların dönüşüm öncesi ve sonrası aynı metrik üzerinden durumlarını kıyaslaması için kullanılabilir. Bunun için dönüşüm öncesi ve sonrasını kapsayan Scrum’ dan bağımsız metriklerin kullanılması önerilir.

Bununla birlikte Scrum klasik proje yönetimine temel değişiklikler getirmektedir. Proje tanımı ve proje üçgenini oluşturan özellikler (zaman, bütçe, kapsam) esnek ve elastiki bir yapı kazanmıştır. Klasik proje yönetiminde kullanılan birçok metrik bu manada kullanım dışı kalmıştır. İncelenen metrikler projenin bu özellikleri penceresinde de sınıflandırılarak, organizasyonlara metrik seti hazırlamalarında yol göstermeyi de amaçlamaktadır. Bu manada aşağıdaki tabloda, aynı boyuta hizmet eden birden çok metrikten biri seçilebilir. Tablonun diğer bir kullanımı tüm boyutları kapsayan bir sete ulaşmak hedeflendiğinde kendini gösterir. Bu tür bir seçimde dikkat edilmesi gereken husus, Scrum’ da kapsam esnektir. Bu boyuta tekabül eden metrikler Sprint bazlı kapsam yönetimine yöneliktir. Bütçe yönetimi geri plandadır. Çevik yaklaşımların kaliteli yazılımı müşteriye en kısa zamanda ulaştırma vaadi kendini aşağıdaki boyut sınıflandırmasında metriklerin kalite ve zaman boyutlarındaki sayıca fazlalığında etkisini göstermektedir.

Metrik	Kullanım Önerisi	Scrum'a Özel	Zaman	Bütçe	Kalite	Kapsam
Kullanım İndeksi		H			x	x
Sprint Tüketme		E	x			x
Hız		E		x		
Teslimat Oranı		E	x			x
Teknik Borç		H			x	
Yenilik Oranı		H			x	
HSA Uyum Oranı		H	x			
Müşteri Memnuniyeti		H	x		x	x
Takım Değerlendirmesi		H	x		x	x

Tablo 1. Metriklerin Özellikleri

Tüm bunlardan bağımsız, Scrum takımlarında performans ölçümü için ilgili süreçlerin belirli bir olgunluk seviyesine ulaşması gerekir. Benzer bir olgunluk Scrum'ın uyarılmasında ve işletiminde de beklenir. Dışa bağımlı, dış etkilere ve baskılara açık, çeviklik kültüründen uzak, temel değerlerinde sıkıntı yaşayan kurumların mevcut durumlarının üzerine performans ölçüm süreçlerinin inşa edilmesi faydadan çok zarar getirecektir. İşin yapılmasından ziyade işin yapıldığının gösterilmesi, Scrum takımlarının elindeki özgürlüğü kurum değil bireyler lehine kullanılması, nihai performans değerlendirmesi yapan mercilerin hiyerarşik

5. Kaynaklar

- [1] Stevens, S. S., "On the Theory of Scales of Measurement", *Science*, 103: 677-680 (1946).
- [2] Stevens, S. S., "Psychophysics: Introduction to its Perceptual, Neural, and Social Prospects", **John Wiley & Sons**, New York, (1975).
- [3] Kaner, C. ve Bond, W. P., "Software Engineering Metrics: What Do They Measure and How Do We Know?", **10th International Software Metrics Symposium**, (2004).
- [4] Austin, R. D., "Measuring and Managing Performance in Organizations" **Dorset House Publishing**, New York, (1996).

ayrıcılıklarının oluşması, güven ve şeffaflık ortamının yara alması gibi birçok yan etkinin görülmesi olasıdır.

Bununla birlikte performans ölçüm süreci performans değeri çıktısının yanında diğer süreçlere potansiyel bir iyileştirme girdisi de sağlar. Kurumların ölçüm sonuçlarını bu aşamada takımdan kişi özeline indirgeyerek, bir iyileştirme süreci işletmeleri ölçüm süreçlerinden beklenen faydayı arttıracaktır. Diğer yandan ölçümün hassasiyetinin takımdan kişiye geçişte artması, Scrum özelinde uygulaması gereken dikkat ve özenin daha da pekişmesi manasına gelir.

Tüm bunlar ölçme ve özeldir performans ölçümüne bir olgunluk seviyesi olarak bakmayı ve doğru zamanda doğru yaklaşımlarla ölçüm süreçlerine başlanmayı gerektirir. Göreceli olarak yeni olan ve klasik yöntemlerden farklı olan Scrum performans ölçümü bu manada daha fazla dikkat ve özeni hak eder.

- [5] Khan, A. I., Qureshi, M. R. J., ve Khan, U. A., "A Comprehensive Study of Commonly Practiced Heavy & Light Weight Software Methodologies," *International Journal of Computer Science and Issues*, Vol. 8, no. 4: 441-450 (2011).

[6] <http://www.agilemanifesto.org/iso/tr/principles.html>, (Erişim Tarihi: Ekim 2015).

- [7] Vinekar, V., Slinkman, C. ve Nerur, S., "Can Agile and Traditional Systems Development Approaches Coexist? An Ambidextrous View", *Information Systems Management*, Vol. 23, no. 3: 31-42 (2006).

- [8] Zhiying, Z., 'CMM in uncertain environments', *Commun. ACM*, Vol. 46, no. 8: 115-119 (2003).

- [9] Nerur, S., Mahapatra, R. ve Mangalaraj, G., 'Challenges of migrating to agile methodologies', *Commun. ACM*, Vol. 48, no. 5:72-78 (2005).

OPENCV Görüntü İşleme Yazılımı İle Ürün Uygunluğunun

Otomatik Belirlenmesinin İşlenmiş Fındıklarda Uygulanması

Ebubekir Güler¹

Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş.

ebubekir.guler@kuveyturk.com.tr¹,

Özet: Dünyada birçok alanda kullanılmakta olan fındık içleri, kullanıma hazır olması için bir dizi işleminden geçmektedir. Kullanıma hazır hale getirmek için özelleşmiş makineler olsa da çıktı olarak kullanıma uygun olmayan fındık içleri ile yabancı maddeleri de verir. Çıktılardan bu maddeleri ayırmak insan eli ile yapıldığı için yüksek maliyet teşkil etmektedir. Görüntü işleme teknikleri yardımıyla bu maddeler düşük maliyette ayırt edilir. Bu çalışmada fındık üretimi ile ilgili bilgiler verilmiş ve hareket algılama yöntemi ile tespit edilen fındıklarda renk analizi yöntemi ile ayırım yapılması gereken nesnelerin tespit edilmesi anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fındık içi Hazırlama makineleri, Görüntü işleme, Hareket algılama, opencv, renk analizi

With OPENCV Image Processing Software, the Implementation on

Nutmeat of Determination Suitable Product for Using Automatically

Abstract: The nutmeat uses for a lot of area in the world. There are some processes for nutmeat to be ready for using. Although there are some specialized machines for these processes, they give nutmeats as output which are not suitable for using and involve foreign matter. Discrimination in output is done manually, this is has high cost. With image processing techniques, these items discriminate as low cost. In this study, information about production of nut was given and discrimination in these items is expressed which items are determined by motion detection.

Keywords: Peeling nut meat machine, Image processing, motion detection, opencv, color analysis

1. Giriş

1.1. Fındık Üretimi ve Kullanım Alanları

Fındık, bademden sonra dünyada yetiştiriciliği en yaygın yapılan sert kabuklu meyvedir. Fındığın kültür çeşitleri Türkiye, İtalya, İspanya, ABD, Çin, İran, Yunanistan, Fransa, Azerbaycan, Rusya, Kırgızistan, Portekiz, Beyaz Rusya, Moldova, Tacikistan, Gürcistan, Ukrayna, Tunus, Macaristan, Kıbrıs ve Kamerun'da yetiştirilmektedir. Bununla birlikte, FAO istatistiklerinde üretici olarak henüz yer verilmeyen Arjantin, Avusturya, Avustralya, Estonya, İran, Yeni Zelanda, Romanya, Slovenya, Suriye, Ukrayna, İngiltere ve Yugoslavya gibi ülkelerde de az da olsa fındık üretilmekte ve üretimin artırılmasına yönelik önemli çalışmalar yapılmaktadır.

Dünya fındık üretimi, 1960'lı yıllarda yaklaşık 250 bin ton civarında iken son 5 yıllık süreçte ortalama 778 bin tona çıkmıştır. Dünya fındık üretiminin yaklaşık %68'ini gerçekleştiren Türkiye'yi sırasıyla İtalya ve Azerbaycan takip etmektedir.

Son 5 yıllık ortalama veriler dikkate alındığında; ülkemiz üretimi 530 bin ton (%68), diğer ülkelerin üretimi ise 247 bin ton (%32) civarındadır. [1]

	2010	2011	2012	2013	2014	Ortalama
Türkiye	600.000	430.000	660.000	549.000	421.000	532.200
İtalya	87.200	140.000	84.000	100.000	80.000	98.240
Azerbaycan	25.000	55.000	40.000	35.000	25.000	36.000
Gürcistan	40.000	30.000	28.000	40.000	35.000	34.600
ABD	24.500	35.000	32.000	40.200	36.300	33.600
İspanya	20.000	22.000	16.000	18.000	19.500	19.000
Diğerleri	27.000	27.000	25.000	25.000	25.000	25.800
Toplam	823.7	739	885	807.2	632.8	777.54

Tablo: Dünya Fındık Üretimi (Kabuklu/Bin Ton)

Üretim:

İlk defa Doğu Karadeniz Bölgesi'nde başlanan kültür ırkı fındık yetiştiriciliği; devletin fındığa 1964 yılından sonra alım garantisi vermesi, fındığın diğer ürünlere göre daha az emekle yetiştirilen bir ürün olması, bölgeden yapılan göçler vb. etkenlerden dolayı önce Batı Karadeniz Bölgesi, daha sonra ise diğer bölgelere yayılmıştır. Çiftçi Kayıt Sistemi'ne göre Türkiye'de 43 ilde fındık yetiştiriciliği yapılmasına rağmen ticarete konu olan yetiştiriciliğin tamamına yakını Trabzon, Ordu, Giresun, Samsun, Düzce, Sakarya, Zonguldak, Artvin, Bartın, Kocaeli, Sinop, Gümüşhane, Kastamonu, Rize, Bolu ve Tokat illerinde gerçekleştirilmektedir. 2014 yılı TÜİK verilerine göre 702 bin hektarlık alanda fındık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dikim alanlarının %73'üne tekabül eden 514.115 hektarlık alan, fındığın ekolojik bölgesi olan Doğu Karadeniz'de yer almaktadır.[1]

Kullanım Alanları:

Türkiye ve Dünyada çerez olarak da tüketilen fındığın % 90'a yakın kısmı kavrulmuş, beyazlatılmış, kıyılmış, un ve püre halinde çikolata, bisküvi, şekerleme sanayiinde, tatlı, pasta ve dondurma yapımı ile yemek ve salatalarda yardımcı madde olarak kullanılmaktadır.

Yaklaşık beş bin yıldır bilinen fındık, meyvesinden odununa kadar birçok yerde İnsanlığa büyük yararlar sağlamaktadır. Fındık kabuğu ülkemizde özellikle fındık üretilen

bölgelerde çok değerli ve yüksek kalorili bir yakacak olarak kullanılmaktadır. Ayrıca fındık odunundan sepet, baston, sandalye, çit ve el aletleri yapımında faydalanılır. Bazı türleri park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir. Fındık yaprağı ile meyve zurufleri de, gübre olarak kullanılmaktadır. Üretim fazlası fındıklar yağlık olarak değerlendirilmektedir. Fındık ham yağı rafine edilerek yemeklik yağ olarak, fındık küspesi ise yem sanayiinde katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.[2]

Sanayi ve Ticaret:

Halen ülkemizde yıllık 1.800.000 ton iç kapasiteli 180 kırma fabrikası ile yıllık 350.000 ton iç kapasiteli 40 işleme tesisi bulunmaktadır. 1970'li yıllarda fındık ihracatımızın % 90'ı kabuklu ve natürel iç olarak gerçekleşirken, fındık işleme sanayisindeki olumlu ve hızlı gelişmeler sonucunda işlenmiş fındık ihracatının toplam ihracatımızdaki payı 2000 yılında %30'un üzerine çıkmıştır. [2]

1.2. Fındık İçi Soyma Makineleri:

Fındık içi soyma makineleri birkaç bölümden oluşmaktadır. Bunlar:

- Ürünlerin zar ayırma bölümüne taşıyan giriş elevatörü,
- Giriş yapan ürünleri zar soyma bölümüne taşıyan taşıma elevatörü,
- Su ile fındık soyma bölümü,
- Zarından ayrılan ürünleri kurutma bölümüne taşıyan kurutma taşıyıcısı elevatörü,
- Nemli ürünlerin kurutulduğu kurutma

bölümü,

- Kurutulan ürünlerin çıkış yaptığı çıkış elevatörü

Olmak üzere altı bölümden oluşmaktadır. Su ile fındık soyma işlemi yapan bölüm sistemin kilit ve ana bölümüdür. [3]

Performans:

Bu makinelerin performansı fındık türüne göre değişiklik göstermektedir. Uzunluğu genişliği hemen hemen aynı olan fındıklara tombul fındıklar denmektedir. [8]

Tombul fındıklarda 1000 kg lik bir miktardaki zar soyma işleminin başarı oranı yaklaşık %95-%98 arasındadır. Buruşuk fındık türlerindeki oran ise yaklaşık %75-%85 arasındadır. Zar soyma işlemi için işlenen fındığın cinsi ve zar yapısına göre 8-10 m³ su tüketmektedir. [3]

Eksikleri:

Sistem fındık içi çıktısı olarak zarından ayrılmış fındıklarla beraber ayrılmamış fındıkları aynı bant üzerinden vermektedir. Çıktı olarak alınan bu zarı soyulmuş ve soyulmamış fındıklar arasında ayırım yapılması gerekmektedir. Yapılan ayırmadan sonra zarı soyulmuş fındıklar süreci tamamlayıp paketlenme işlemine hazır duruma gelirler. Zarı soyulmamış fındıklar ise tekrar zarının soyulması için bahsedilen süreçlere tekrar sokulur. Zarı soyulmuş ve soyulmamış fındık ayırımı yapmak zahmetli ve süreci yavaşlatan bir işlemdir. Ve bu işlem zar soyma makineleri tarafından yapılmamakta insan eli tarafından yapılmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Sistem fındık zarı soyma işlemi sonrası zarından ayrılmış fındıklar ile ayrılmamış fındıkları, akan platform üzerine konan kamera ile tespit edip zarından ayrılmış fındıkları ayrı, ayrılmamış fındıkları ayrı depolama alanlarına aktarılmasını sağlayacaktır. Ayırım işlemi için alınan görüntüler görüntü işleme teknikleri ve

OPENCV Kütüphanesi kullanılarak yapılacaktır.

2.1. Görüntü İşleme Nedir?

Görüntü işleme, genel olarak resimsel bilgilerin analizine yönelik bir yöntem olarak tanımlanabilir[4]

"Görüntü İşleme" terimi, günümüzün uygulamalı bilgisayar bilimlerinin en sıcak "anahtar kelimelerinden" birisi olmuştur. Bir zamanlar pahalı, vakit alan ve sonunda ne olacağı bilinmeden çabalanan bu düzen, artık kendiliğinden bir olgunluğa ulaşmış ve disipline olmuştur. Ucuz mikro İşlemcilerin, yoğun bellek gereçlerinin ve özel amaçlı imge işleme elemanlarının geliştirilmesi ile, görüntü-işlem değişik sayıdaki uygulamalarda çok değerli bir araç haline almıştır.

2.2. Görüntü İşleme Teknikleri

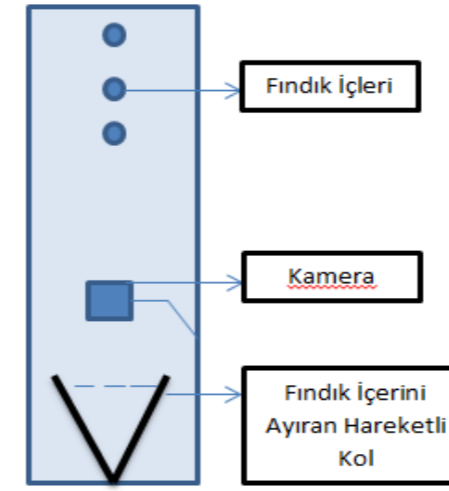
Görüntü işleme bir disiplin olarak ele alındığında, amaç orijinal şeklinde olmayan bir görüntüyü görsel olarak güçlendirmek ve istatistiksel olarak değerlendirmektir. Bu amaç görüntü üzerinde etkili olabilecek işlemlerin geliştirilmesi ve uygulanması ile yürütülür. Görüntü işleme üç ana başlıkta incelenebilir. Birincisi optik, ikincisi elektronik olan analog ve üçüncüsü dijital yöntemlerdir. Bu üç yöntemin her biri işlemin uygulanmasındaki en pratik yaklaşımı tanımlayan özel uygulama ile rutin olarak bulunurlar[5]

2.3. OPENCV Kütüphanesi:

Bu çalışmada, görüntü işleme algoritmalarından yararlanılarak renkli nesne algılama teknikleri kullanılmıştır. Görüntü işleme kısmını Intel'in açık kaynaklı görüntü işleme kütüphanesi olan Open Source Computer Vision (OpenCV) kullanılmıştır. Bu çalışmada OpenCV kütüphanesini kullanılmasıdaki asıl amaç gerçek zamanlı görüntü işleme uygulamalarına izin vermesidir. OpenCV'nin sağlamış olduğu renk algılama ve algılanan renk bileşenlerinin aralarında benzerlik gösteren belirli bölgelere ayırma işlemi yapılmış ve nesnemizin konumu

koordinat olarak belirlenerek nesnelerin takibini gerçekleştirecek algoritma yazılmıştır

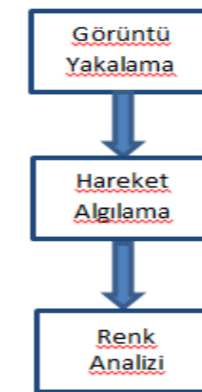
2.4. Sistemin Tasarımı



Şekil 1 – Sistem Tasarımı

Zar ayırma işleminden çıkan fındık içleri akan bant üzerinde kamera altından geçer. Bu geçişte alınan görüntüler, OPENCV Kütüphanesi yardımıyla kullanıma uygun olup olmadığına kararına varmak için bilgisayar yazılımı tarafından kullanılır. Yazılım çalışması sonucu ortaya çıkan son karara göre akan bantın son bölümünde bulunan ayırıcı kol pozisyonunu alır. Örneğin Kullanıma uygun fındık içleri akan bantın sol bölümünden alınmak isteniyorsa kol sağ tarafa, tersi isteniyorsa sol tarafa hareket eder. Bu hareket sonrası fındık içlerinin yönü alınmak istenen tarafa çevrilir.

2.5. Yazılım Bölümleri



Şekil 2 – Yazılım Bölümleri

Fındık içlerinde uygunluk kararı için sonuç veren yazılım üç ana bölümden oluşmaktadır.

2.5.1. Görüntü Yakalama Bölümü

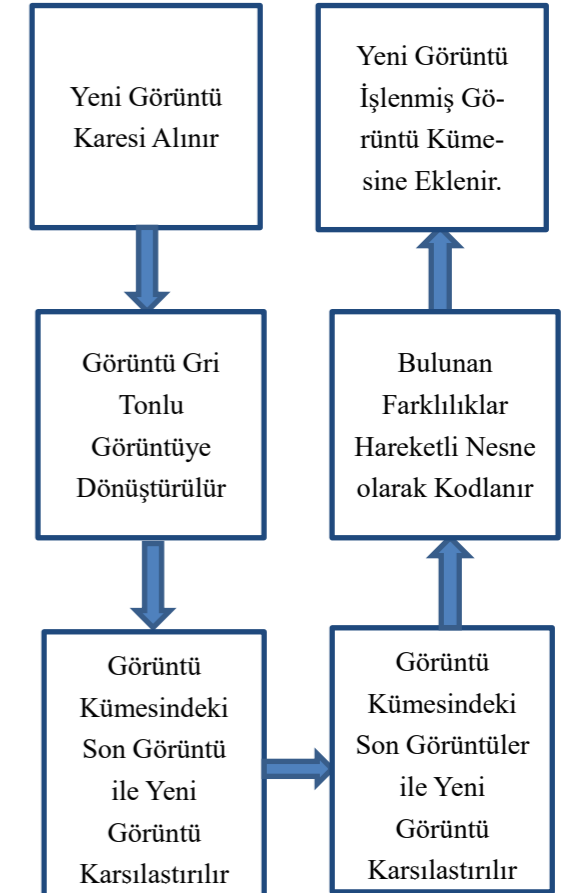
Kameradan görüntüleri yakalayıp hareket algılama bölümüne yakalanan her bir görüntüyü tek tek veren ve renk analizi sonucuna göre kayan bantın sonunda bulunan hareketli kolun konumuna karar veren "Görüntü Yakalama" ilk bölümdür.

cvCaptureFromFile metodu ile kamera bağlantısı yapılarak kameradan görüntülerin adresi alınır.

cvSetCaptureProperty metodu ile kameradan alınacak görüntülerin yükseklik ve genişlik uzunluk bilgileri sisteme yüklenir. [6]

cvQueryFrame metodu ile kamera adesinden tüm görüntüler tek tek çekilerek hareket algılama bölümüne verilir. [6]

2.5.2. Hareket Algılama Bölümü



Şekil- 3 Görüntü Yakalama Bölümü

Bir videodan alınan ardışık görüntüler üzerinde karşılaştırma yaparak hareketli nesnelere bulmaya çalışmaktır. İncelenmek üzere seçilen görüntü ile bu görüntüden bir önceki görüntü karşılaştırılır. Bulunan farklılıklar hareketli nesnedir. Hareket algılamada kullanılan fonksiyonlar aşağıdaki gibidir.

cvCvtColor(const CvArr src, CvArr* dst, int code)* fonksiyonu bir görüntüdeki renk alanını başka bir renk alanına çevirir. Parametreler aşağıdaki gibidir: [6]

- src – girdi görüntüsüdür. 8 bit ya da 16 bit unsigned tipinde olabilir.
- dst – girdi görüntüsü ile aynı boyutlar sahip çıktı görüntüsüdür.
- code – renk uzayı dönüşümünü sağlayacak koddur. Örneğin renkli görüntüden renksiz görüntüye dönüştürmek için CV_BGR2GRAY kodu kullanılır.

Kullandığı formül:

$$Y=0.299*R+0.587*G+0.114*B$$

Y 0-255 arasında olan gri ton değeridir. R renkli görüntü uzayındaki kırmızı, G yeşil ve B mavi renk değerlerine karşılık gelmektedir.

cvCaptureFromCAM fonksiyonu ile alınan renkli görüntüler *cvCvtColor* ile gri tondaki görüntüye çevrilerek hareket algılama yönteminin uygulanmasına olanak sağlanmıştır.

AbsDiffAbsDiff(src1, src2, dst) fonksiyonu ile iki görüntü arasındaki farkı alırız. Parametre açıklamaları:[6]

- src1 – birinci görüntü dizisidir.
- src2 – ikinci görüntü dizisidir.
- dst – ilk ki görüntü farklarının tutulduğu çıktı dizisidir.

Kullandığı formül:

$$dst(I) = |src1 - src2|$$

Bu metot ile fonksiyonu ile bir görüntü ile video kareleri arasında bu görüntüden bir

önceki görüntü arasındaki farkı bulmuş oluruz.

Threshold(src, dst, threshold, maxValue, thresholdType) fonksiyonu ile *AbsDiffAbsDiff* sonucunda alınan görüntüdeki istenmeyen önemsiz olan pikselleri yok sayarız. [6] Fonksiyon parametreleri:

- src – işlem yapılmak istenen görüntüdür.
- dst – girdi görüntüsü ile aynı boyutlara sahip çıktadır.
- thresh – eşik değeridir.
- maxValue: eşik değerinden küçük olan değerlere atanacak yeni değerdir.
- type – eşik değeri tipidir.
- Fonksiyonun yapmış olduğu hesaplama formülü:

$$\text{Des}(x,y)=\begin{cases} \text{değer} < \text{Eşik ise} & \text{maxValue} \\ \text{değer} \geq \text{Eşik ise} & 0 \end{cases}$$

cvUpdateMotionHistory metodu sonraki görüntü karelerinde hareketli bölgeyi tespit etmek üzere kaydedilir.[6]

2.5.3. Renk Analiz Bölümü

Hareket algılama yöntemi ile tespit edilen hareketli nesnelere üzerinde renk analizi yapılarak nesnelere türlerine göre birbirinden ayrılır.

Blurring basit ve çok sık kullanılan opencv yöntemlerinden biridir. Birçok amaçla kullanıla bilinir. Bizim kullanma amacımız görüntü üzerindeki analizi zorlaştıran ve ihmal edilmesi gereken bölgeleri görüntü karesinden çıkartmaktır.

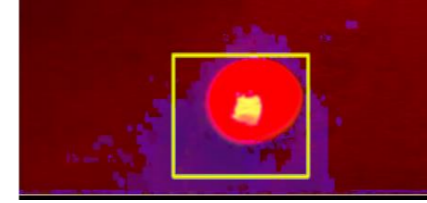
Görüntü karesi analiz için RGB renk uzayında olan bir görüntüye göre insan görü düzeneğine daha yakın bir yapı olan HSV görüntü uzayına dönüştürülmüştür. Bu *cvtColor* metodu ile gerçekleştirilir.[7]

HSV uzayına dönüştürülen görünüş karesinde renk analizi sonucunda elde etmek istediğimiz renk aralığını *inRange* metoduna set edilerek alınmak istenen renkli bölge elde edilir.



Görüntü 2 – Hareketli Nesne Tespiti

Akan bant üzerinde hareket algılama bölümünden görüntü üzerinde konumu belirlenmiş nesne yukarıdaki görüntüde görülmektedir. Bu nesnede renk analizini gerçekleştirmek amacıyla görüntü renk uzayı HSV uzayına dönüştürülmüştür.



Görüntü 3 – HSV Uzayındaki Görüntü

HSV renk uzayına dönüştürülmesi sonrası alınan görüntü yukarıdaki gibidir. Nesne üzerinde HSV uzayında sarı olarak görülen kısmın tespiti için *inRange* metodu kullanılmıştır.

inRange(hsv, Scalar(80, 100, 235), Scalar(120, 255, 255), bw);

Burada *Scalar(80, 100, 235)* renk değeri ile *Scalar(120, 255, 255)* renk değeri arasında kalan renk değerlerine sahip bölge 1 olarak, kalmayanlar ise 0 olarak kodlanmıştır. Bu kodlama sonrasında elde ettiğimiz görüntü aşağıdaki gibidir.



Görüntü 4 – Boyalı Bölge

Görüntüde görüldüğü gibi tespit etmek istediğimiz boyalı bölgeye ulaştık. Bu boyalı bölge tespit edildiği vakit, sistemin ilk bölümü olan görüntü yakalama bölümüne çıktı olarak bu fındık içi kullanıma uygun değildir bilgisini veririz. Bu bilgiyi kullanan görüntü yakalama bölümü akan bandın son bölümünde

bulunan hareketli kolun konumunu belirler. Böylece fındık içleri kullanımına uygun olup olmamasına göre ayırt edilmiş olur.

3. Sonuç ve Değerlendirme

3.1. Sistemin Maliyeti

Sistem için gerekli malzemeler aşağıdaki gibidir.

3.1.1. Yazılımın Üzerinde Koşacağı Kart

Raspberry Pi Zero modeli yazılımı çalıştırmak için kullanılacaktır. Bu kartın seçilmesindeki nedenler:

- Ücreti 5\$ olması[9]
- Programı kolay ve boyutu küçük olmasıdır

3.1.2. Kullanılacak Kamera:

Raspberry PI 5MP Kamera modülü kullanılacaktır. Fiyatı 26.65\$'dır. [10]

3.1.3. Ayırıcı Kol:

Bobine verilecek akım ile oluşturulacak 2 adet mıknatıs ayırıcı kolun konumuna karar verecektir. Bobinin fiyatı 35,75 tl tutmaktadır. Ayırıcı kol için herhangi bir metal kullanıla bilinir. [11]

Ürünün toplam maliyeti yaklaşık 31,65\$ + 37.75 TL'dir. Fındık içlerinin uygunluk durumuna göre ayırım işlemi yapan bir personelin aldığı ücret ve sigorta primleri düşünüldüğünde maliyet sistemin kurulumu için ciddi bir motivasyon sağlamaktadır.

3.2. Sistemin Kullanılacağı Diğer Alanlar:

Sistem fındık içlerinin uygunluk durumunu tespit etmek amacıyla kurulacaktır. Fakat sistemi bu amacın dışında akan bir bant üzerinde çıktı veren tüm makineler için kullanılabilir. Örneğin muzların büyüklüklerine göre ayırımı, patates yıkama makinelerinde yabancı maddelerin tespiti ve ayıklanması, yumurta adet sayma ve paketleme işleminin yapılması gibi alanlarda da kullanıla bilinecektir.

4. Kaynaklar:

- [1] Toprak Mahsulleri Ofisi, "2014 Yılı Fındık Sektörü Raporu",s.2

- [2] Sobutay,T., "Fındık Sektör Araştırması", İSTANBUL TİCARET ODASI DIŞ TİCARET ŞUBESİ UYGULAMA SERVİSİ (2006)
- [3] Aynut Makine, Erişim: 01.10.2015, <http://aynut.com.tr/su-ile-findik-zar-soyma-alma-makinesi-sistemi/>
- [4] Robert J. Schalk., "Digital Image Processing AND Computer Vision", John Wiley& Sons, INC, 1989
- [5] Wayne Niblack: An Introduction to Digital Image Processing, Prenlice Hall International, 1986.)
- [6] OPENCV, Erişim: 01.10.2015, <http://docs.opencv.org/>
- [7] wikipedia, Erişim: 01.10.2015, https://tr.wikipedia.org/wiki/HSV_renk_uzayı
- [8] karadere, Erişim: 01.10.2015, <http://www.karadere.com.tr/turkce.php>
- [9] raspberrypi, Erişim: 01.10.2015, <https://www.raspberrypi.org/blog/raspberry-pi-zero/>
- [10] amazon, Erişim: 01.10.2015, <http://www.amazon.com/Raspberry-5MP-Camera-Board-Module/dp/B00E1GGE40>
- [11] bobinaonline, Erişim: 01.10.2015, http://www.bobinaonline.com/urun/bakir-emaye-bobin-teli-0_30-mm/58



Suç Analizinde Veri Madenciliği Teknikleri ve Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Kullanılması

Merve Orakcı¹, Bünyamin Ciylan², İbrahim Kök³, Mehmet Sevrî⁴

¹ Gazi Üniversitesi, Adli Bilişim Anabilim Dalı, Ankara

² Gazi Üniversitesi, Adli Bilişim Anabilim Dalı, Ankara

³ Gazi Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara

⁴Gazi Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, Ankara

merveorakci@gazi.edu.tr

bciylan@gazi.edu.tr

ikok@gazi.edu.tr

mehmetsevri@gazi.edu.tr

Özet: Suç analizi; suç, fail ve mağduru farklı yönleri ile ele alan, sistematik kurallar bütünüdür. Geçmişte suç analizi için daha çok geleneksel yöntemlerden faydalanılmış, ancak günümüzde farklı yaklaşımlar ve etkin yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Bu anlamda veri madenciliği ve makine öğrenmesi, konuya uygunluğu ve faydalı sonuçlar üretmesi bakımından suç analizinde kullanılan popüler yaklaşımlar olmayı başarmışlardır. Çalışmada; suçun tanımından ve suç bilimi olan kriminolojinin ilgi alanlarından yola çıkılarak, veri madenciliği ve makine öğrenmesi tekniklerinin suç analizinde nasıl kullanılabileceği, literatürde yapılmış çalışmalarla desteklenerek ayrıntılı olarak incelenmiş ve iki tekniğin birlikte kullanımı elde edilen bulgular doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Makine Öğrenmesi, Suç, Suç Analizi, Kriminoloji.

Using Data Mining Techniques and Machine Learning Algorithms in Crime Analysis

Abstract: Crime analysis is all of systematic rules which examines crime, offender and victim with different aspects. In the past, it have benefited from more traditional methods for crime analysis but now, has started to use different approaches and effective methods. Data mining and machine learning have managed to become popular approach used in crime analysis in point of producing useful results and availability for subject. In this study; starting to definition of crime and interests of criminology which is crime science, how data mining and machine learning techniques can be used in crime analysis was studied in detail with supported by studies in the literature and combined use two techniques was evaluated in line with obtained data.

Keywords: Data Mining, Machine Learning, Crime, Crime Analysis, Criminology.



1. Giriş

Modern toplumlarda teknolojinin ve uygarlığın gelişimi ile birlikte üretilen veri miktarı her geçen gün artmaktadır. Bilişim sistemlerinin kullanımı verilerin saklanması ve yönetilmesi bakımından kurumlara büyük kolaylık sağlasa da, verilerin anlamlı bilgiler haline dönüştürülmesi daha büyük önem arz etmektedir. Burada önemli olan verilerin saklanması değil; topluma veya kuruluşlara fayda sağlayan bilgiler haline dönüştürülebilmesidir. Büyük veriler içerisinden anlamlı ve daha önce keşfedilmemiş, gelecekte karar vermeye yardımcı olacak nitelikteki bilgilerin elde edilme süreci veri madenciliği olarak tanımlanmaktadır. Veri madenciliği teknikleriyle anlamlı bilgilerin ortaya çıkarılma sürecinde çeşitli alanlardan faydalanılmaktadır. Bu alanlardan bir tanesi makine öğrenmesidir. Veri madenciliği sürecinde makine öğrenmesi algoritmalarının kullanılmasıyla bilgisayara; geçmiş verilere dayanarak tecrübe kazandırma yoluyla olay analizinde bulunabilme, gelecek durumlar hakkında tahmin ve modelleme yapabilme vasıfları kazandırılmaktadır.

Büyük hacimde veri bulunan alanlarda veri madenciliği ve makine öğrenmesi teknikleri uygulamak ve verimli sonuçlar almak mümkündür. Günümüzde karar destek sistemlerine ihtiyaç duyulan birçok alanda bu teknikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu anlamda veri madenciliği ve makine öğrenmesi; suçun tespiti ve önlenmesinde hayati bir parça olma konumundadır. Bu yönüyle suç; veri madenciliğinin uygulandığı, kritik öneme sahip olan alanlardan bir tanesidir.

Suç, insanların var olduğu ilk dönemlerden beri bilinen bir kavramdır. İlk dönemlerde suç; işlenmesi bakımından basit bir kavram iken, günümüzde teknolojinin gelişimi ile birlikte suçun türü ve işlenme biçimi de fazlasıyla artmış, artık çözülmesi zor ve

kompleks bir yapıya bürünmüştür. Suç ne sistematik ne de tamamen tesadüfi bir olgudur[1]. Suç ve suç ile ilgili konulardaki bu bilinmezlik kavramı, her zaman insanların ilgisini çekmiş, suç-fail ve mağdur ilişkisi farklı bilim dallarında çalışanlar tarafından sürekli olarak incelenmiştir. Bu incelemeler genel olarak; suçun oluşumu, suç ile suçlu arasındaki ilişki, bu ilişkide etkin olan faktörler, suçun önlenmesi, suçu kolaylaştıran ortamlar ve koşullar gibi birçok konu ile ilgili olabilmektedir.

Suç klasik olarak "tahmin edilemez" bir olgudur[1]. Bu durum "suç analizi" kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Suç analizi; suç ve suçlu ile birlikte suçu oluşturan etmenleri inceleyerek suçun aydınlatılması ile ilgilenen; bir suç olayında desenlerin, eğilimlerin ve bilinmeyen ilişkilerin tespit edilebilmesi için oluşturulmuş sistematik bir yaklaşım olarak tanımlanabilmektedir.

Suç analizi; suç-suçlu arasından ilişki kurma, suçların bölgesel ve işlenmeden önce tahmini yönüyle emniyet ve güvenlik güçlerine büyük katkı ve kolaylıklar sağlaması açısından önem arz etmektedir. Bu analiz, suçun oluşmadan önlenmesi, mevcut suçların veya henüz tespit edilmemiş suç türlerinin ve suç eğilimlerinin tespit edilmesi ve bunlara karşı gerekli tedbirlerin alınmasını da içermektedir.

Suç analizi içerdiği konular sebebiyle, geniş bir uygulama alanına sahiptir. Bu nedenle veri madenciliği ve makine öğrenmesi yaklaşımlarında, hangi problemin hangi teknik ve algoritma yardımı ile daha etkin şekilde çözüldüğü analizin güvenilirliği açısından dikkatle ele alınması gereken bir konudur. Bu doğrultuda yapılan çalışmada, veri madenciliği ve makine öğrenmesi yaklaşımlarının suç analizindeki farklı problemler üzerinde kullanımı ele alınacak ve daha önce yapılmış olan çalışmalar incelenecektir.

2. Suç ve Suç Bilimi(Kriminoloji)

İnsanların var olduğu ilk çağlardan beri suç da var olan bir kavramdır. Adem ve Havva'nın ilk çocukları Habil'in, kardeşi Kabil tarafından öldürülmesi bilinen ilk kasten öldürme suçudur[2]. İlk dönemlerde suçlar basit şekillerde işlenmekteyken, günümüzde bu durum oldukça farklılık göstermektedir. Teknolojinin ve uygarlığın sürekli değişmesi ve gelişmesi, insan yaşamını her anlamda değiştirmesiyle birlikte, etkisini suç olgusunda da göstermiştir. Var olan suç türleri artık basitlikten öte karmaşıklaşarak, kompleks bir yapıya bürünmüştür. Bu sebeple suç konusunda çalışanlar standart bir tanım yapabilme konusunda pek başarılı olamamışlardır. Suç kavramı için günümüze kadar birçok tanım yapılmış ancak bunlardan en geçerli olanı; "yasaklanan bir eylem ya da eylemler bütünü veya toplum yasaları ile sınırları çizilen bir yükümlülüğün dışına çıkmaktır" tanımıdır[3].

Suç ve suçlu her dönemde çok farklı disiplinlerde çalışanlar tarafından ilgi odağı olmuştur. Bu konu ile ilgili çalışmaların artması, tüm bu çalışmaların tek bir başlık altında toplanmasına sebep olmuş ve böylece kriminoloji bilimi ortaya çıkmıştır. Kriminoloji suç işleyen ve suça maruz kalan insanı inceleyen bilimdir[4].

Kriminoloji suç olgusunu incelerken, konuyu sebep sonuç ilişkisi açısından ele almakta ve faili suça iten psikolojik, sosyal ve biyolojik etkenleri, failin mağdura göre statüsü, yakınlığı ve diğer sosyal ilişkileri çerçevesinde incelemektedir. Fail, mağdur ve suç ilişkisinin çok boyutlu olarak ele alınması ve incelenmesi kriminolojinin doğumu ve gelişimine yol açmıştır. Bu anlamda kriminoloji suç ve suça ilişkin konuların bilimsel yöntemlerle incelenmesi olarak tanımlanabilmektedir[5].

Kriminoloji araştırmaları sadece kanunlarda suç sayılan fiillerle sınırlı değildir. Aynı zamanda toplumsal normlardan sapan davranışları da çalışma alanına dahil etmektedir[6]. Suç, kanunlar tarafından açık bir şekilde yasaklanan ve karşılığında ceza öngörülen bir eylem iken, sapma toplumsal normlar çerçevesinde öngörülen kabul edilebilirlik sınırları dışına çıkan her türlü davranıştır[7]. Bu sapıcı davranışlar bazen suç sayılan tipik davranış biçimi ile ilgili olabilir, bir suçun nedeni yada sonucunu oluşturabilirler. Bu sebeple kriminoloji, suç sayılan davranış ortaya çıktıktan sonra bu tür davranışların oluşmasına neden olan sebepleri araştırır ve bunlara ilişkin kurallar ortaya koyar. Kriminolojinin çalışma alanına dahil olan diğer bir konu ise hiç bir norma aykırı olmayan davranışların incelenmesidir. Örneğin bir öğrencinin derslerinin kötü olması onun suçluluğu ile yakından ilişkili olabilir. Ya da fazla alkol almak suç sayılmadığı halde, fazla alkol alan kişilerin cinsel suçları, şiddet suçlarını, vandalizm ve trafik suçlarını çokça işledikleri saptanmıştır[8].

3. Suç Analizi

Suç analizi suçun oluşmadan önlenmesi, mevcut suçların ve suç eğilimlerinin tespit edilmesi ve bunlara karşı gerekli tedbirlerin alınmasını içeren bir kavramdır[9]. Suç ve suçlu arasında ilişki kurmak, suçların bölgesel olarak dağılımı konusunda bilgi sahibi olmak ve suç işlenmeden önce öngörülerde bulunmayı sağlaması bakımından suç analizi, emniyet ve güvenlik alanında önemli bir yer tutmaktadır[10].

Suçluların bir profile göre temsil edilmesi suç analizinde önemli bir konudur. Suçlu profili analizinden kasıt, suçlunun kişilik profilini çıkarmaktır. TREVI tarafından yapılan tanıma göre suçlu profili çıkarma, olayın özelliklerine göre suçun failinin tanımını oluşturma girişimidir. Burada, belli kişilik yapılarının benzer davranış kalıpları

sergileyeceği ve bu kalıpların bilinmesinin suçun incelenmesinde ve potansiyel şüphelilerin değerlendirilmesinde katkı sağlayacağı varsayılmaktadır[11]. Suçun işlenmesi sırasında belli davranışların ortamda olup olmaması suç faillerinin önceden tahmin edilmesinde kilit nokta olabileceğinden bu davranışlar özenle incelenmelidir. Yeterli sayıda toplanmış veriler üzerinde belli suç türleri için suçlu profili analizleri yapıldığında, failin suç işleme sırasında gösterdiği davranışlardan suçluya dair başka özelliklerin çıkarılması da mümkün olabilir. Örneğin suçlunun parmak izi konusunda tedbirli davranış sergilemesi, daha önceden bir mahkumiyetinin olduğunun göstergesi olabilir. Buradan suçlunun işlediği suç sırasında gösterdiği önemli diyebileceğimiz davranışlardan hangi suçu da işleyebileceğinin tahmin edilmesi sonucu da çıkarılabilir. Belli kişilik yapılarının belli davranışları sergileyeceği göz önüne alınırsa, belli suçları belli profildeki insanlar işlemekte, bu da suçun sınıflandırılmasında ve daha sonrasında suçun incelenmesinde kolaylık sağlamaktadır. Böylece suçluların gösterdiği davranış biçimlerine göre suç tipi sınıflandırılmasına da gidilebilmektedir.

4. Veri Madenciliği ve Makine Öğrenmesi

Veri madenciliği büyük veri topluluklarından anlamlı ve gelecekteki süreçler için karar vermeye yardımcı olacak nitelikteki bilgilerin elde edilme sürecidir[12]. Yani büyük ölçekli veriler arasından değerli olanı elde etme işidir. Bu sayede veriler arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve gerektiğinde ileriye yönelik kestirimlerde bulunmak mümkün olmaktadır[13]. Veri madenciliği sürecinde bu bilgiler ortaya çıkarılırken birçok alandan faydalanılabilmektedir. Bu alanlar; veritabanı teknolojileri, istatistiksel yöntemler, algoritmalar, makine öğrenmesi teknikleri ve yapay zeka olarak sayılabilir[12].

Veri madenciliği kullanıldıkları alanlara göre çeşitli modellere ayrılmaktadır. Bu modeller;

sınıflandırma, kümeleme ve bağlantı analizi şeklinde özetlenebilmektedir [14]. Bu modellerin her biri için geliştirilmiş teknik ve algoritmalar mevcuttur. Veri analizinde kilit nokta bu yöntem ve algoritmaların maksimum sonuç verecek şekilde seçilebilmesidir. Analiz edilen verilerden anlamlı bilgilerin çıkarılması, seçilen teknik ve algoritmaya bağlı olmakla birlikte veri setinin kalitesine de bağlıdır. Kaliteden kasıt; seçilen veri kümesinin verilen probleme uygun ve yeterli veriyi barındırmasıdır.

Makine Öğrenmesi, verilen bir problemi probleme ait ortamdan edinilen veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır[15]. Makine öğrenmesi ile bilgisayara daha önceki örneklerden edinilmiş tecrübelerin öğretilmesi sağlanmaktadır. Bu sebeple bu olay, tecrübelerden öğrenme olarak nitelendirilebilmektedir[16]. Bu konuda önerilmiş birçok yaklaşım ve algoritma mevcuttur. Bu yaklaşımların bir kısmı tahmin (prediction) ve kestirim (estimation) bir kısmı da sınıflandırma (classification) yapabilme yeteneğine sahiptir[15].

Makine öğrenmesi ve veri madenciliği arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Makine öğrenmesi tekniklerinin büyük veri tabanlarına uygulanması veri madenciliğidir[16]. Makine öğrenmesi veri madenciliği sürecinde uygulama aşamasında yer almaktadır. Bu aşamada seçilen makine öğrenmesi tekniği veri seti üzerine uygulanır ve sonuçlar elde edilir. Burada; makine öğrenmesi, öğrenme metotlarını geliştirerek, tahminleri ya da tanımları en iyi şekilde, yüksek performans ile nasıl çıkarılabileceği ile ilgilenirken, veri madenciliği ortaya çıkan bilgi ve bu bilgilerin değerlendirilmesi ile uğraşmaktadır[17]. Makine öğrenmesi ve veri madenciliği arasındaki ilişki göz önüne alındığında; veri madenciliği sonucu ortaya çıkan bilgilerin yeterince anlamlı ve doğru olabilmesi, yani başarılı sonuçların elde edilebilmesi, makine öğrenmesi

algoritmalarının başarısına yüksek oranda bağlıdır şeklinde bir yorum yapılabilir.

5. Suç Analizinde Veri Madenciliği ve Makine Öğrenmesi Yaklaşımı

Suç ve suçlu kavramları gelişen teknolojiye ayak uydurarak gelişme göstermiş, bunların analizi, incelenmesi ve tespit edilmesi noktasında multidisipliner yaklaşımlar ve güncel tekniklerin kullanılması ihtiyacı doğmuştur. Bu bağlamda veri madenciliği modelleri olan kümeleme, sapma tespiti, sınıflandırma ve bağlantı analizi suç analizinde etkin olarak kullanılabilmekte ve suçun aydınlatılmasına ışık tutabilmektedirler. Makine öğrenmesi algoritmaları ise veri madenciliği yaklaşımında, bu modellerin uygulanma aşamasında kullanılabilmektedir.

Sınıflandırma modeli, suçların kategorilere ayrılmasında faydalı olabilecek bir modeldir. Bu modelin suç analizinde kullanımına örnek olarak spam tespiti verilebilir. Ancak bu model yalnızca bilinen suçların sınıflandırılması için kullanılabilmektedir. Bilinmeyen suç türleri için kümeleme modeli kullanmak mantıklı olacaktır. Sapma tespiti normal olandan farklı olan durumların ortaya çıkarılmasında kullanılan bir modeldir. Dolandırıcılık ve ağ saldırıları gibi suç vakalarında bu model etkin olarak kullanılabilmektedir. Bağlantı analizi modelinde ise veri tabanı bir bütün olarak düşünülmekte ve bu veriler arasında örüntü tanıma, birlikte gerçekleşen olayların tespit edilmesi veya belli bir sırayla belli olayların gerçekleşmesi gibi bağlantılar bulunulmaya çalışılmaktadır.

Veri madenciliği ve makine öğrenmesinin suç analizi için kullanımının daha iyi anlaşılabilmesi ve bu kullanımlara örnek oluşturması açısından, daha önce yapılan çalışmaları incelemek faydalı olacaktır.

Bruin ve arkadaşları tarafından yapılan, kümeleme modelinin kullanıldığı çalışmada[18] suçlular ve suç davranışlarını tanımlamak için bütün bireylere ait profiller ikili olarak karşılaştırılmıştır. Profil karşılaştırmasında; suçun ciddiyeti, suç sıklığı, suç ortamı ve suçun süresi olmak üzere dört önemli faktör kullanılmıştır. Nath ve arkadaşları[19] suç örüntülerini tespit etmek ve suç olaylarının çözüm sürecini hızlandırmak amacıyla veri madenciliğinde kümeleme modeli kullanılmıştır. Çalışmada, bir makine öğrenmesi algoritması olan k-Means kullanarak suç örüntüsünün tespiti yapılmış ve böylece veri madenciliği yaklaşımı ile güvenlik güçlerine suçları açığa kavuşturmada destek olunabilmesi amaçlanmıştır. Saeed ve arkadaşları[20] tarafından yapılan bir çalışmada, suçun sınıflandırılmasında veri madenciliği teknikleri kullanılmıştır. Suç faaliyetlerinin veri kümesi üzerinde, olay sonuçlarını ve özelliklerini tahmin etmek için makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmıştır. Yapılan çalışmada kullanılan algoritmalar arasında karşılaştırma yapılmış ve hangi algoritmanın suç analizinde kullanılmasının daha doğru sonuçlar vereceği elde edilen bulgular doğrultusunda tartışılmıştır. Sathyadevan ve Gangadharan[21] tarafından yapılan çalışmada, veri madenciliği yaklaşımı kullanılarak suça meyilli bölgeler gösterilebilmiş ve suç olayının oluşabileceği muhtemel bölgelerin tahmini yapılmıştır. Takçı ve Hayta[10] tarafından yapılan çalışmada hırsızlık suçu ele alınmış ve bu suçu oluşturan unsurlar analiz edilmiştir. Analiz işlemi veri madenciliği modellerinden birliktelik kuralları modeli ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen kurallar sayesinde hırsızlık suçunu oluşturan nitelikler arasındaki ilişkileri gözlemlemek mümkün hale gelmiştir. Yando ve Olafsson[22] tarafından yapılan çalışmada ise cinayet verileri incelenerek cinayet kurbanı ve suçlu arasındaki ilişki tahmin edilmeye çalışılmıştır. Cinayet ilişkisi tipleri dört kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler; aile

üyeleri tarafından işlenen cinayetler, aileye çok yakın birileri tarafından işlenen cinayetler, tanıdıklar tarafından işlenen cinayetler ve yabancılar tarafından işlenen cinayetlerdir. Çalışmada dört farklı makine öğrenmesi sınıflandırma algoritması kullanılmış ve elde edilen bulgular neticesinde sonuçlar tartışılmıştır.

Suç oranlarının her geçen gün daha da arttığı ve bu doğrultuda suç analizi çalışmalarının da fazlaştığı günümüzde, bu alanda yapılan bir çok çalışmada veri madenciliği ve makine öğrenmesi yaklaşımları; suç ile ilgili büyük veri kümelerinden, anlamlı ve doğruluğu yüksek değerli bilgilerin çıkarılması amacıyla birlikte kullanılmış, verimli sonuçlar elde edilebilmiştir. Suç analizinde bu tekniklerin birlikte kullanılmasıyla elde edilen değerli bilgiler, çözülmesi zor olan karmaşık yapıdaki suçların çözümüne ışık tutması bakımından güvenlik güçlerine fayda sağlayabilmektedir.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Gelişen bilişim teknolojileri ve refah seviyesi ile birlikte toplumdaki birey sayısının artması ve bu durumlara bağlı olarak da suç sayılarındaki ve suç türlerindeki artışlar, insanların suç alanındaki bilinmezler ile ilgili duymasını ve bu alanda çalışma yapmasını sağlamıştır. Suç analizinin farklı bilim dallarında çalışanlar tarafından çalışılmış, suç ile ilgili büyük veya küçük veri kümeleri çeşitli analizler yapılmak üzere kullanılmıştır. Veri madenciliği ve makine öğrenmesi bu alanda kullanılan popüler tekniklerdir. Bu tekniklerin birlikte kullanıldığı çalışmaların incelenmesiyle; suç, suçlu ve suç ile ilgili etmenler farklı boyutları ile ele alındığı, kullanılan teknik ve algoritmaların daha anlamlı ve doğru sonuçlar vermeleri bakımından karşılaştırıldığı görülmüştür. Bu anlamda veri madenciliği ve makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılması ile; suçun analiz edilmesinde faydalı sonuçların elde edilmesi sağlanmış, özellikle suç

desenlerinin ortaya çıkarılması ve bu doğrultuda suçun işlenebileceği önemli noktaların tespit edilmesi ile suç tahmininde bulunmayı sağlaması gibi hayati bilgilerin elde edilmesi bakımından emniyet güçlerine önemli ölçüde fayda sağlayabildiği görülmüştür.

7. Kaynaklar

- [1] Yu, C., Ward, M. W., Morabito, M., Ding, W., "Crime Forecasting Using Data Mining Techniques", **11th IEEE International Conference on Data Mining Workshops**, 779-786,(2011)
- [2] Encyclopaedia Britannica, cilt 1, s. 25.
- [3] Webster's Online Dictionary, <http://www.webstersonline-dictionary.org>.
- [4] Polat, O., "Kriminoloji ve Kriminalistik Üzerine Notlar", **Seçkin Yayınları**, s.25., Ankara (2009).
- [5] Sokullu-Akıncı, F., "Kriminoloji", **Beta Yayınları**, 11. Baskı, İstanbul(2014), s.23.
- [6] Champion, D. J., "The American Dictionary of Criminal Justice", Los Angeles (2005), s.68.
- [7] Dolu O., "Suç Teorileri", **Seçkin Yayınları**, 4. Baskı, Ankara(2012) s.34.
- [8] Sokullu-Akıncı, F., "Kriminoloji", **Beta Yayınları**, 11. Baskı, İstanbul(2014), s.34, 43-44.
- [9] Brown, D.E., "The Regional Crime Analysis Program (RECAP): A framework for Mining Data to Catch Criminals", **Systems, Man, and Cybernetics, 1998. 1998 IEEE International Conference on**, 2848-2853,(1998).

- [10] Takçı, H., Hayta, Ş., "Suç Veri Madenciliği Yardımıyla Hırsızlık Suçları Hakkında Kural Çıkarımı", **Eleco Elektrik – Elektronik – Bilgisayar ve Biyomedikal Mühendisliği Sempozyumu**,694-699, Bursa(2014).
- [11] Demirbaş T., "Kriminoloji", **Seçkin Yayıncılık**, 5. Baskı, Ankara(2014), s. 114.
- [12] Ünsal, Ö., "Mesleki Alan Seçimlerinin Makine Öğrenmesi Algoritması Kullanılarak Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara(2011).
- [13] Özkan, Y., "Veri madenciliği yöntemleri", **Papatya Yayıncılık**, 2. Baskı, İstanbul(2013), s.38.
- [14] Silahtaroglu, G., "Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları", **Papatya Yayıncılık**, 2. Baskı, İstanbul(2013), s.63.
- [15] Orhon, U., "Makine öğrenmesi", <http://bmb.cu.edu.tr/uorhan/DersNotu/Ders01.pdf>
- [16] Öztemel E., "Yapay Sinir Ağları", **Papatya Yayıncılık**, İstanbul(2003).
- [17]Dalyan, T., "Makine öğrenmesinde 1R algoritması ve ikinci kuralın(2R) oluşturulması", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli(2006).

[18] Bruin, J.S., Cocx, T.K., Kusters, W.A., Laros,J., Kok, J.N., "Data mining approaches to criminal career analysis", in **Proceedings of the Sixth International Conference on Data Mining (ICDM') (ICDM'06)**, 171-177, (2006).

[19] Nath,S.V., "Crime Pattern Detection Using Data Mining", **International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Workshops**, 41-44, (2006).

[20] Saeed, U., Sarim, M., Usmani, A., Mukhtar, A., Shaikh, A., B., Raffat, S.,K., "Application of Machine Learning Algorithms in Crime Classification and Classification Rule Mining", **Research Journal of Recent Sciences**, Vol. 4(3), 106-114,(2015).

[21] Sathyadevan, S., Gangadharan, S., "Crime Analysis and Prediction Using Data Mining", **First International Conference on Networks & Soft Computing**, 406-412, (2014).

[22] Yang, R., Olafsson S., "Classification for Predicting Offender Affiliation with Murder Victims", **Expert Systems with Applications**, 13518–13526, (2011).

Kurumsal Ağlarda Uzak ve Merkezi İşlem Birimlerinin Sanallaştırılması: Bir Uygulama

Emrah Çolak¹, Aydın Çetin²

¹ Sosyal Güvenlik Kurumu, Sistem Yönetimi Şube Müdürlüğü, Ankara

² Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

ecolakk@sgk.gov.tr, acetin@gazi.edu.tr

Özet: İnce istemci mimarisi, sanallaştırma teknolojisi yoluyla uzak birimlerdeki kullanım davranışlarını izleyerek bilişim ağı altyapısındaki kaynak kullanımını optimize etmeyi amaçlayan bir yapıdır. Bu yapısı dolayısıyla ince istemci merkezli mimariler geniş ağlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada, kurumsal bir ağ üzerindeki uzak ve merkezi işlem birimlerinde ince istemci temelli bir mimari oluşturulmuş ve kullanım testleri gerçekleştirilmiştir. Uygulaması gerçekleştirilen mimari, merkezi sanal sunucu yönetim tabanlı olup bu sanal sunucular üzerinde kullanıcı isteği üzerine oluşturulan ince istemciler yer almaktadır. Bu ince istemciler, i) aynı anda çalıştırılarak ve ii) çalışma yükleri rastgele artırılıp azaltılarak iki farklı şekilde test edilmiştir. Testler sonucunda sistemin yaklaşık %88 daha az enerji tükettiği ve etkin donanım kullanımı sunduğu, sistemin çalışma esnasında yaklaşık 3 kat daha fazla bant genişliğine ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Güncelleme ve donanım değişimlerinden etkilenmemesi nedeniyle kullanıcılar, çok daha etkin ve sorunsuz çalışma imkânı bulmuşlardır.

Anahtar Sözcükler: İnce İstemci, Haberleşme, Yedekleme, Yönetim, Uzak masaüstü, Sanallaştırma

Virtualization of the Distant and Central Processing Units in Institutional Networks: An Application

Abstract: Thin client architecture is a structure that aims the optimization of the resource utilization in the ICT network infrastructure by monitoring the usage behavior of the remote units through virtualization technology. This structure has therefore been used in thin client architecture based large networks. In this study, a thin-client based architecture has been deployed and tested for the central and remote units on an institutional network. In the structure, central virtual servers and thin clients that were built on those serves upon user requests takes place. These thin clients were tested by operating them i) to work simultaneously and ii) by increasing and decreasing their working loads randomly. Test results show that system saves about 88% energy but almost triples the bandwidth needed for an efficient operation. During tests, it has been observed that the users have had a trouble-free and effective working environment since users are free from the soft and hardware updates.

Keywords: Thin Client, Communication, Backup, Management, Remote Desktop, Virtualization



1. Giriş

Günümüzde artan nüfus, insanların vakit ayırması gereken daha çok görev ve sorumluluklarının olması ve gelişen teknolojiyle birlikte, yapay zekâ özelliklerine sahip birçok makine ve akıllı uygulamalar insanların hayatına girmiş bulunmaktadır. Bu makineler sayesinde insanlar işlerini daha hızlı ve her yerden halledebilmekte, işlemlerdeki hata payları sıfıra yakınsamaktadır. Bütün bunlar göz önüne alındığında bütün kurumlar da bu değişime ayak uydurmak ve sundukları hizmetin hızını ve kalitesini artırmak çabasındalardır.

Çalışmaya esas orta ölçekli bir kurumun hali hazırdaki taşra birimlerinde yaklaşık 30.000 adet kişisel bilgisayar kullanılmakta olup, bu bilgisayarlar hareketli parçalara sahip olduğundan sık sık arızalanmaktadırlar. Ayrıca buralara merkezden yapılan uzak bağlantılarda; gürültü kirliliğine, ağın kalitesine göre her taşra biriminde farklı ölçeklerde maruz kalınmaktadır. Merkezden yapılan uygulama yazılımı yüklemeleri, anti virüs yükleme ve güncellemeleri, taşra sunucusundan yapılan iç ağ mimari ayarlamaları, işletim sistemi güncellemeleri, F12 uzaktan imaj kurulumu gibi işlemler düşük bant genişliğinden dolayı oldukça uzun sürmekte ve kurumdan alınan hizmetin kalitesini düşürmektedir.

İnce istemci uzak birimlerdeki kullanıcı ihtiyaçlarını zamanla izleyip buna göre o uzak birime merkezdeki kaynaklardan gerekli ve yeterli miktardakini ayırarak etkin çözümlerle ve daha az kaynak kullanımıyla önemli bir iyileştirme sağlamaktadır.

İnce istemci sanallaştırma teknolojisi kullanılmaktadır. Sanallaştırma ise fiziksel olarak merkezde olan büyük bir havuzu, ihtiyaç olduğu kadar (yazılım sayesinde) mantıksal birimlere bölerek daha verimli hale getirmektedir. Böylece her birimde ayrı ayrı bulunan fiziksel kaynaktaki kullanılmayan kapasite, daha etkin bir biçimde kullanılabilir. Bu bağlamda ince istemci sanallaştırma teknolojisinin avantajları ve dezavantajlarının da değerlendirildiği çalışmanın amacı, bu teknolojinin bir orta ölçekli kurum tarafından kullanılabilirliğinin ve kullanılmasının sağlayacağı katkıların ölçülmesidir. Çalışma kapsamında ince istemci ile sanallaştırma teknolojilerinden, bu teknolojinin kullanımından önceki ve sonraki durumlara ilişkin senaryolar ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

2. İnce İstemci

İnce istemci, içinde gömülü işletim sistemi bulunan ve birçok yazılım uygulamasının da içinde olduğu çeşitli donanım tasarımlarından oluşmuş bir makinedir ve uzak bir bilgi işlem sisteminde çalışan uygulamaları, kullanıcı ara yüzünde kullanıcıya gösteren, sanallaştırma teknolojisi kullanan bir makinedir. Basit özelliklere sahip bir bilgisayar kasası da denilebilir.

2. İnce İstemci

Sanallaştırma fikrini ortaya çıkaran ilk gelişmelerin, çoklu programlama ve zaman paylaşımı fikirlerinin Oxford Üniversitesinde ortaya atılması ile başladığı bilinmektedir [1]. Bu fikirler ilk olarak Atlas projesi ile hayata geçirilmiştir. Manchester Üniversitesi tarafından 1960'ların başlarında yürütülen bu proje ile ilk kez supervizör (bir tür sanal makine monitorü veya hipervizör) ve sanal bellek kavramları ile tanışılmıştır [1].

Benzeri bir yaklaşım, yine 1960'lı yıllarda IBM'in geliştirdiği M44/44X deneysel sistemlerinde de görülmüş ve ilk kez sanal makine kavramı konuşulmaya başlanmıştır. Sanal makine servisleri/370 veya kısaca VM/370 üç farklı sistemden oluşmaktadır. Bunlar denetim programı CP (Control Program), etkileşimli gözleme sistemi CMS (Conversational Monitoring System) ve CP/CMS'i ve uzak kuyruklama ve iletişim alt sistemi RSCS (Remote Spooling and Communication Subsystem) olarak adlandırılmaktadır. M44/44X deneysel bir çalışmanın ötesine geçememekle birlikte, 1990'lı yıllarda IBM ESA/390, (Enterprise Systems Architecture/390) Amdahl, Hitachi



ve Fujitsu sistemleri ile sanallaştırma tarihinde yerini almıştır [2].

1995'lere gelindiğinde birçok çalışma, aslında dağıtık yapı ve uygulamaları yönetmenin, kaynakları etkin olarak kullanmanın çok da kolay ve ekonomik olmadığını göstermiştir. Böylece tersine giden merkezleşme süreci başlamış; ancak bu kez de her fonksiyon için (LDAP, Web, uygulama, dosya, vb.) ayrı bir sunucu kullanılmıştır. Esas olarak birer yazılım olan bu sunucuların tek tek yönetim kolaylığının sağlanması ve ayrıca bağımlılıklarının ayrıştırılması için farklı fiziki sistemlerde konumlandırılması zamanla yaygın bir uygulama haline gelmiştir. Bu yaklaşım, atıl kapasitenin artmasına neden olmuş, bakım masraflarındaki artışa ek olarak, her bir sunucunun verimi düşmüş ve tipik boşta kalma oranı %85-90'lara kadar yükselmiştir [3].

1990'lı yılların sonunda ekonomik gelişmeler, maliyetlerin gözden geçirilmesini ve kaynakların daha verimli kullanılması ihtiyacını doğurmuş ve sanallaştırma tekrar gündeme gelmiştir. Bu esnada 1998'de sanallaştırma yazılımı odaklı kurulan VMware şirketi ilk ürünü olan VMware Workstationı 1999 yılında pazara sunmuştur [3]. Aynı firma 2001 yılında VMware GSX Server ve VMware ESX Server ürünleri ile sunucu pazarına girmiştir. 2003'de VMware Virtual Center ve VMotion and Virtual SMP teknolojileri sunulmuş ve Windows ve Linux ortamında çalışan VMware, 2006 yılında Mac OS desteği ile de çalışmaya başlamıştır.

2.1 İnce İstemciye Geçiş Süreci

İnce istemci projesinin aşamalarının belirlenmesi için gerekli olan dokümanlar edinilmelidir [4]. Bu dokümanlar şu anki mekanizmayı, yenileme sürelerini ve karmaşıklığı, masaüstü işletim sistemi kurulumunu, işletim sistemi ve uygulama yamalamayı, bakım prosedürlerini, kurum dışından bağlantıları ve son olarak mevzuata uygunluğu içermelidir.

Ayrıca sanal ortama göçe gerekçe göstermek amacıyla fiziksel masaüstü yönetimiyle bağlantılı kurumsal maliyetleri belirlemek gerekmektedir. Yeni masaüstü sistemlerinin kurulum basamaklarının belirlenmesi ve kurulum maliyetlerinin analiz edilmesi önemlidir. Sabit aktivitelerin analiz edilmesi unutulmamalıdır. Arıza süresinin ve bir donanım yenilenmesinin maliyeti hesaplanmalıdır [4].

2.2 Mevcut Mimarinin Belirlenmesi

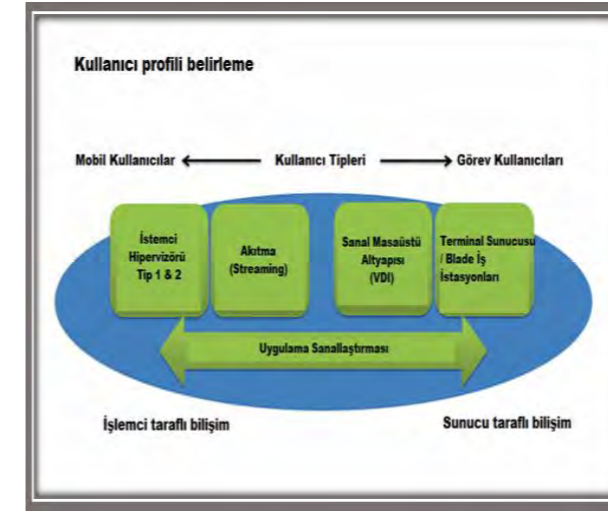
Bir projeye başlanmadan önce projeye konu olan mevcut yapının değerlendirilmesi gerekmektedir. Değerlendirme sonucu bu yapıyla ilgili sorunlar ortaya konmalıdır. Sorunlara göre masaüstü sanallaştırma çözümü belirlenmelidir. Hangi uygulamaya kimin erişmesi gerektiğini, uygulamaların nasıl yapılandırıldığı ve nerede depolandığı gibi bilgileri belgelemek önemlidir [5]. Çünkü bu bilgilere göre kurum BT altyapısına uygulanabilecek masaüstü sanallaştırma çözümü belirlenebilir. Masaüstü sanallaştırma uygulamalara erişimi sadeleştirmesine rağmen, karmaşık bir uygulama portföyü masaüstü sanallaştırma çözümünün uygulanmasını da karmaşık hale getirebilmektedir. Masaüstü sanallaştırma seçenekleri test edilerek incelenebilmektedir ve kaynak yaratma fırsatları olarak göz önünde bulundurulabilmektedir.

Mevcut masaüstü ortamının metrikleri ağ, merkezi işlemci birimi, depolama ve bellek gibi hususları içermek üzere analiz edilmelidir. Değerlendirme temel alınarak sanal altyapı içindeki boyutlandırma faktörleri tanımlanmalıdır. Bu faktörler pik zamanı analizlerini, depolama önerilerini ve masaüstünden depolamaya kadar performans değerlendirmelerini içermelidir [5].

2.3 Kurum Kullanıcı Profilleri

Kurumun ihtiyaçlarının tanımlanmasının en iyi yolu kullanıcı profili oluşturma çalışmalarından geçmektedir. Bu şekilde hangi uygulamaların hangi kullanıcı tipleri tarafından kullanıldığının net bir resmi çıkarılabilmektedir. Bunun yanında kullanıcı

gruplarının ihtiyaçlarının kurum içinde nasıl çeşitlilik gösterdiği belirlenmelidir. Şekil 1.'de kullanıcı profili belirleme işlem bileşenleri görülmektedir.



Şekil 1. Kullanıcı Profili Belirleme

Kullanıcı profili oluşturma işlemi meşakkatli olmak zorunda değildir. Kurumda profil oluşturma işlemi otomatikleştirilmiş keşif yazılımları tarafından yapılabilir [6]. Ardından, kullanıcı kategorilerini davranışlarına göre tespit etmek gerekir. Her kullanıcı grubunun ihtiyaç duyduğu uygulamalara veya servislere nasıl ulaşacağı hakkında belli gereksinimleri mevcuttur. Bunun belirlenmesi uygun masaüstü dağıtım seçeneğini saptamaya yardımcı olmaktadır. Profil oluşturma çalışmasının sonunda her bir kullanıcı kategorisi için

- Kategori tarafından kullanılan uygulamalar
- İhtiyaç duyulan yönetim kontrolleri seviyesi
- İhtiyaç duyulan kullanıcı esnekliği
- Güvenlik ve erişilebilirlik gibi ulaşılabilecek ilave faydalar

konularında iyi fikirlere sahip olmak gereklidir.

2.4 Kuruma Uygun Modelin Tespiti ve Uygulanması

Bir kurum için birden fazla masaüstü sanallaştırma seçeneği mümkün olabilmektedir. Ama kurum için en uygun

olanının seçilmesi gereklidir. Yürütülen testler sonucunda, masaüstü sanallaştırma çözümünün uygun olduğu birkaç kullanıcı kategorisi tespit edilir. Kuruma uygun olan masaüstü sanallaştırma modelini belirledikten sonra şunları hesaba katmak gerekmektedir:

- Tedarik etme maliyeti
- Mevcut ortamdaki masaüstü çözümüne göç maliyeti
- Operasyonel yönetimin mevcut maliyetleri

Herhangi bir kurulum faaliyetine başlanmadan önce, tespit edilen seçeneğin mevcut masaüstü ortamı üzerinde oluşturacağı etkiyi düşünmek gerekmektedir. Amacın işlemlerin sadeleştirilmesi olduğu unutulmamalıdır. Eğer farklı kullanıcı kategorileri için birden fazla çözüm tanımlanır, bu çözümlerin geri kalan masaüstü ortamıyla, mevcut yönetim araçları ve süreçleriyle nasıl uyum sağlayacağı değerlendirilmelidir. Sonuç olarak en son yapılan ayarlamaların kullanıcı kategorilerini etkileyeceği unutulmamalıdır. Masaüstü, BT sistemleriyle kullanıcılar arasındaki ana bağlantıdır [7]. Bu yüzden masaüstü deneyiminin, genel olarak bilgi işlem biriminin kurum personeli tarafından nasıl algılandığı konusunda büyük etkisi vardır. Sanallaştırılmış masaüstü deneyimi, kullanıcının en az geleneksel masaüstü modelinde deneyimlediği kadar iyi olması gerekmektedir.

Masaüstü sanallaştırmasında depolama ve ağ yapılandırılmaları, sunucular ve masaüstü istemcileri kadar önemlidir. Başarı şansının azami seviyeye çıkarılması için, önerilen ayarlamaların seçilen bir grupta ihtiyaçlarının karşılanması ve umulan servis seviyelerinin iletilmesi yönünde kapsamlı bir şekilde test edilmesi gereklidir. İlave olarak, kullanıcı çalışmalarını göz ardı edilmemelidir. Kullanıcı deneyiminin eski ve yeni arasındaki farkları küçük olsa dahi, alıştırma esnasında geçişi kolaylaştırılabilmektedir ve ayrıca yeni sanallaştırılmış masaüstünde gözden kaçan ayrıntılar tespit edilebilmektedir [8].

3. Uygulama

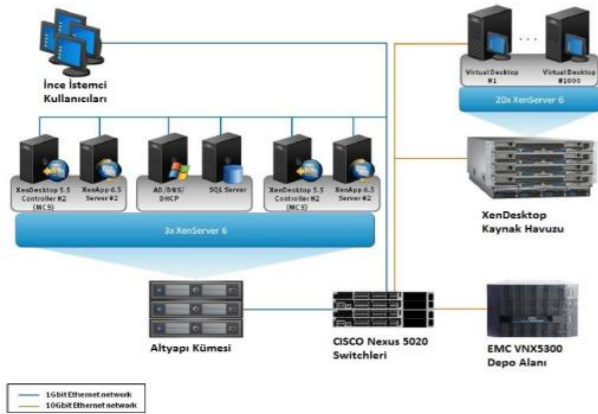
Örnek uygulama bir kamu kurumu üzerinde değerlendirilmektedir. Uygulamadaki amaç, oluşturulan test ortamından elde edilen verilerle, kuruma böyle bir ortamın kurulması halinde elde edilmesi muhtemel faydaları ve ortaya çıkan riskleri belirlemektir. Bu amaçla gerçekleştirilen testlerde, meydana gelebilecek ani değişimler de dikkate alınarak aşağıdaki senaryolar uygulanmış ve veriler elde edilmiştir.

- İnce istemciler aynı anda çalıştırılmıştır.
- İnce istemcilerde rastgele kullanıcı çalışma yükleri artırımı ve azaltımı yapılmıştır.

Elde edilen veriler tüm durumlar için özel parametrelerle daha iyi bir gözlem ve çıkarım içinde kullanılıp değerlendirilecektir.

3.1 İnce İstemci Örnek Uygulama Altyapısı

Şekil 2.'de örnek uygulamaya ilişkin uygulama mimarisi sunulmaktadır.



Şekil 2. Örnek Uygulama Mimarisi

Şekil 3.'de örnek uygulamaya ilişkin uygulama ortam bilgileri sunulmaktadır.

ince istemci sayısı	10
ince istemci işletim sistemi	Windows7 Enterprise 64-bit SP1
ince istemci başına cpu	1 vCPU
cpu çekirdek başına, ince istemci	6.25
ince istemci başına, ram	1 GB
ince istemciden masa üstü görme yöntemi	MCS
ince istemci için ortalama disk	6 GB
hazır durumda bekleyen her bir ince istemci için ortalama IOPS	9 IOPS
ziyare değerlerde çalışan her bir ince istemci için ortalama	20 IOPS
ince istemcilerde kayıtlı SR sayısı	8
SR için disk ve RAID tipi	RAID 5, 300 GB, 15k rpm, 3.5", SAS disks
XenServer kaynak havuzu sayısı	1

Şekil 3. Örnek Uygulama Ortamı

Şekil 3'te de görüldüğü üzere 10 adet istemci ile CPU başına 1 çekirdek düşecek şekilde, belirli IOPS'leri de belirleyerek kurum için örnek teşkil edecek pilot bir uygulamaya gidilmiştir. İlgili örnek için bir adet kaynak havuzu da yeterlidir.

Şekil 4.'te örnek uygulamaya ilişkin donanım bilgileri, Şekil 5.'te ise örnek uygulamaya ilişkin yazılım ortam bilgileri sunulmaktadır.

EMC VNX5300	Depolama Alanı
CISCO Nexus 5020	10GB LAN Portlu Switch
CISCO UCS B200-M1 Blade	10 İnce İstemci için kaynak havuzu
Hafıza (Sunucu Başına)	20 GB RAM
CPU (Sunucu Başına)	İki Intel Xeon E5450 3.0 Ghz Quad-core
İnternal Storage	67 GB
External Storage	VNX5300 (NFS)
NIC	İki Broadcom NetXtreme II BCM 1000 Base-T

Şekil 4. Örnek Uygulama Donanımı

EMC VNX5300	
VNX OE for File	7.0.40.1
VNX OE for Block	31 (05.31.000.5.509)
CISCO UCS ve Nexus	
Cisco UCS B-Series	1.4 (3q)
Cisco Nexus 5020	4.2 (1)N1(1)
XenDesktop	
Citrix XenDesktop Controller	5.5 Platinum Edition
Cisco XenApp	6.5
OS XenDesktop Controller	Windows Server 2008 R2 Enterprise
Microsoft SQL Server	2008 Enterprise (64-bit)
Citrix XenServer	
XenServer	6.0 (Build 50762p)
VCenter	5.5
İnce İstemci	
OS	MS Windows 7 Enterprise (32-bit) SP1
Microsoft Office	Office Enterprise 2007 SP2
McAfee Virus Scan	8.7.0i Enterprise
VDI	3.0 Professional

Şekil 5. Örnek Uygulama Yazılımı

Sistemin enerji verimliliği açısından değerlendirmesi yapıldığında, mevcut 254 taşra sunucusunun bulunduğu çalışma ortamı ve günlük enerji tüketimi değerlendirmesinde yaklaşık ortalama 11110 kWh/gün enerji tüketimi olduğu hesaplanmıştır. Sanallaştırma işlemleri sonucunda ise enerji tüketimi 1336kWh/gün olarak hesaplanmıştır. Bu şekilde sanallaştırma yoluyla sağlanan enerji tasarrufu %88 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca her birimdeki kablolama, yer işgali, harcanan iş gücü, pc-server-klima bakım maliyetleri de çok önemli ölçüde ortadan kalkmaktadır.

3.2 Verilerin Analizi

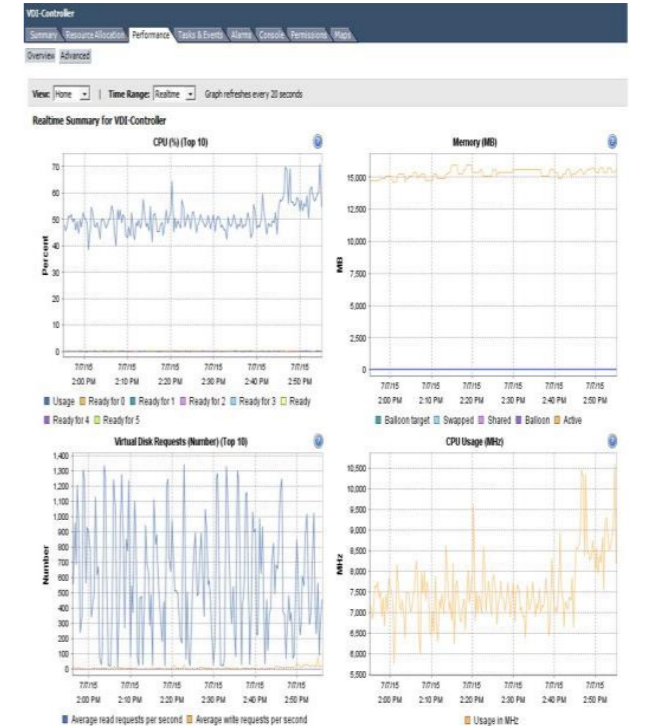
Sisteme ait testler; i) İnce istemcilerin eş zamanlı çalıştırılması, ii) İnce istemcilerde rastgele kullanıcı çalışma yükleri artırımı ve azaltımı şeklinde gerçekleştirilmiştir.

İnce istemcileri aynı anda çalıştırılması durumunda elde edilen test grafikleri Şekil 6.'da görülmektedir.

İnce istemciler aynı anda çalıştırıldığında, her on adet ince istemci için ortalama ağ kullanımı 1 Mbps bant genişliğine tekabül etmektedir. Bu değer mevcut kullanıma

oranla yaklaşık üç kat daha fazla bir bant genişliğine tekabül etmektedir. Bunun dışında örnek olarak kullanılan ince istemci yapısı ve özellikleri kurum ihtiyacını rahat bir şekilde karşılayabilmektedir.

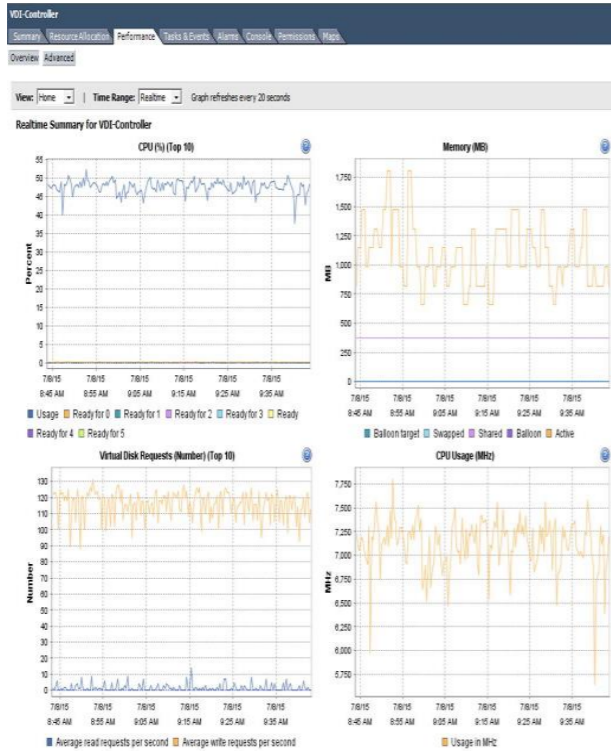
Böylelikle ince istemcilere aynı anda bir yük artışı durumunda ihtiyaç olan ağ genişliği tespit edilmiştir. Kurum bünyesinde iş yoğunluğu oldukça yüksek bir il müdürlüğü göz önüne alındığında mevcut örnek testlerde sistemin karşılaşılabileceği yük durumlara ilişkin değerlendirmeler kolaylıkla yapılabilmektedir.



Şekil 6. İnce İstemcilerin Eş Zamanlı Çalışması

Uygulama altyapısında rasgele kullanıcı yük artırımı ve azaltımı yapılması durumunda elde edilen test grafikleri Şekil 7.'de verilmektedir. Bu testte de İnce istemcilerdeki işlemci kullanımı daha düşük seviyelerde olup hafıza kullanımı da hem düşük hem de daha dalgalı bir şekilde seyretmiştir. Bu testin gerçekleştirilmesi esnasında kurumda günlük olağan iş yoğunluğu olan orta ölçekli bir il müdürlüğündeki hizmet veren personelin gün içerisindeki çalışma durumları göz önünde bulundurulurken farklı zamanlarda ince

istemcilere yük bindirimi yapılmıştır. Çıkan sonuçlara göre ince istemcilerle hizmet verilmesi sonucu hiçbir aksama görülmemiş ve tüm hizmet veren uygulamalar da tıpkı mevcut masaüstü bilgisayarlarda çalıştığı gibi çalışmaya devam etmiştir.



Şekil 6. İnce İstemcilerin Yük Artırım ve Azaltımı Durumlarında Çalışması

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, kurumsal bir ağ üzerindeki uzak ve merkezi işlem birimlerinde ince istemci temelli olarak oluşturulan ve kullanım testleri gerçekleştirilen sisteme ilişkin değerlendirmeler sunulmuştur. Testler sonucunda sistemin yaklaşık %88 daha az enerji tükettiği ve etkin donanım kullanımı sunduğu görülmüştür. Ancak, sistemin çalışma esnasında yaklaşık 3 kat daha fazla bant genişliğine ihtiyaç duyduğu görülmüştür.

Sistem tasarımında ülkemizde yoğunluklu bulunan ve hızla yaygınlaşan fiber kanalı tercih edilmiştir. Fiber kanal hem hızlı veri akışı sağlamakta hem de bu hız çeşitli network yönetim ara yüzleriyle de kolaylıkla

ölçülebilmektedir. Özellikle depolama sistemini belirlerken fiber kullanmak çok önemlidir çünkü buradaki veri akışı hiç durmamaktadır. Bu şekilde talep edilen bant genişliğinin üç katına çıkması sistem başarımını olumsuz bir şekilde etkilememektedir. Gerçekleştirilen çalışma pilot uygulama niteliğinde olup kurumun tamamına yayılmak istenmesi durumunda öncelikle ihtiyaçların daha kapsamlı bir şekilde yeniden çözümlenmesi ve elde edilecek çıktılara göre mimarinin güncelleştirilmesi gerekebilecektir.

5. Kaynaklar

- [1] P. J. Denning, "Performance Modeling: Experimental Computer Science at its Best", Communications of ACM, (November 1981).
- [2] R. J. Creasy, "The origin of the VM/370 time-sharing system", IBM J. Res. Develop, Vol.25, No. 25, pp. 483-490 (September 1981).
- [3] J. Nieh and O. C. Leonard, "Examining VMware", Dr. Dobbs Journal, (August 2000).
- [4] R. Sheldon, "Develop Your Criteria for Selecting VDI Software." Grove Street, Newton: TechTarget", (May 2014).
- [5] D. Ruest, "Virtualization A Beginner's Guide. The McGraw Hill Companies", (April 2009).
- [6] D. Vile, T. Lock, M. Atherton and J. Collins, "Desktop Virtualization for Dummies", John Wiley & Sons, Ltd (2010).
- [7] B. Vankeirsbilck, P. Simoens, F.D. Turck, P. Demester and B. Dhoedt, "Network latency hiding in thin client systems through server-centric speculative display updating", Journal of Network and Computer Applications, Vol.41, pp. 228-239 (May 2014).
- [8] 3 J. Wu, et.al, "Research on a Comprehensive Evaluation System for Thin Clients Used in Desktop Cloud", Computational and Information Sciences (ICCIS) pp.1687-1689, (21-23 June 2013)

ARDUİNO TABANLI PROTOTİP AKILLI EV SİSTEMİ TASARIMI

Çilem KOÇAK, İsmail KIRBAŞ
c.l.mkocak@gmail.com, ismkir@gmail.com

ÖZET

Gelişen teknolojiye paralel olarak akıllı ev sistemlerinde de hızlı artışlar yaşanmaktadır. İnsanların hayatlarını kolaylaştırarak daha konforlu ve tasarruflu bir yaşam sürdürmeyi amaçlayan bu sistemler, farklı şekillerde oluşturulabilmektedir. Gerçekleştirilen çalışmada akıllı ev sistemindeki oda aydınlatması, araba garajı kapısını açma kapatma olaylarının kontrolü için Arduino UNO kullanılmıştır. Kullanıcıların sisteme erişimi, Android (3.0) yüklü akıllı telefon ve tabletler üzerinden faydalanılarak Ev sistemi içerisinde yer alan Arduino'nun Bilgisayar'a bağlanarak internet üzerinden kontrolü sağlanmaktadır. Bilgisayar üzerinde çalıştırılan, Visual C# diliyle geliştirilen kolay anlaşılabilir ve kullanıcı dostu kontrol paneli programıyla ve Android uygulaması ile akıllı ev sisteminin tüm denetimi, rahatlıkla sağlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı ev, Arduino, Android

The Design of Smart Home System Prototype based on Arduino

ABSTRACT

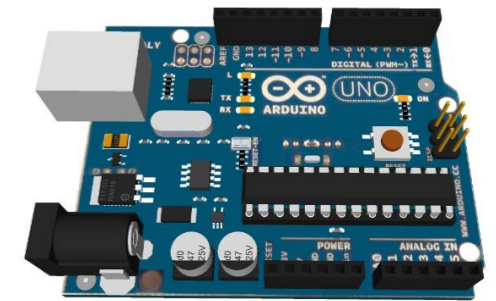
With developing technology, smart home systems have had rapid increases in the market. Smart home systems which facilitate people's daily routine and give them opportunity more comfortable and economic life can be created in different ways. Smart home system in the study room performed light, car garage door was used the Arduino UNO for control of power. Users have access to the system, Android (3.0) installed on the Smartphone and tablet are located within the House system by utilizing over the Arduino is connected to the Computer over the internet by monitoring is provided. Developed with the Visual C# language that runs on the computer, easily understandable and user-friendly control panel program, and all control of the smart home system with Android app, can easily.

Keywords: Smart home, Arduino, Android

1. Giriş

Teknolojik gelişmelerle orantılı olarak insan hayatını kolaylaştıran unsurlar da hızla artmaktadır. Bunlardan birisi de akıllı ev sistemleridir. Akıllı evler; uzaktan erişilebilme, denetlenebilme ve bilgi alma, insan hayatını kolaylaştırma, daha konforlu yaşam tarzı sunma, daha güvenli hale getirme, enerji tasarrufu sağlama gibi birçok avantajlara sahiptir. Kişisel bilgisayarlar veya mobil aygıtlarla uyumlu çalışabilen, internet veya mobil ağ üzerinden veri (ses, görüntü, bilgilendirme mesajları vb.) alışverişinde bulunabilen ve böylece uzaktan denetime (evdeki cihazların açılıp kapanması) imkân tanıyan, olumsuz veya gerekli durumlarda ilgili yerlere bildirimlerde bulunabilen veya sistemi kapatan, programlanmaları ile enerjiyi verimli kullanarak tasarruf sağlayan, zaman kazandıran bu sistemler genelde kontrol edilebilir, programlanabilir veya yapay zekâyâ sahip evler olarak gruplandırılmaktadır. Gün geçtikçe sayıları artan ve gelişen akıllı ev sistemleri için birçok çalışmalar yapılmıştır[1-2]. Gerçekleştirilen çalışmada Android yüklü telefon ve tabletler aracılığı ile internet üzerinden iletişim kurulabilen bir akıllı ev sistemi prototipi tasarlanmıştır. Kişisel

bilgisayarlarla uyumlu çalışan sistemde akıllı evdeki oda ışıklarının açılıp kapatılması yanında araba garajı kapısının açılıp kapatılması kontrolleri gerçekleştirilmektedir. İstenildiği durumda bu unsurların sayısı kolaylıkla artırılabilir.



Resim 1. Arduino UNO önyüzü görünümü.

2. Akıllı ev nedir?

Ev hayatını kolaylaştıran, güvenlik sağlayan ev otomasyonu sistemlerine akıllı ev denilmektedir. Yaşanılan mekânları, gelişen teknoloji ile birleştirerek daha güvenli, daha konforlu ve daha

kullanışlı hale dönüştürmek için yapılan tasarımlar olarak da tanımlanmaktadır. Ev içerisinde birçok kumanda elektrikleri açık kapatmak, kapı otomatığı olarak kullanmak, pencereleri açık kapatmak, garaj kapısını açıp kapatmak için kullanılmaktadır. Akıllı ev sistemi ile tüm bunları birleştirerek görsel açıdan da daha kullanışlı hale getirilmiş uygulamalarla kontrol sağlanabilir. Böylece istenilen noktadan evin herhangi bir noktasında aydınlatma kontrolü, pencere-panjur kontrolü ve daha kullanıcı isteğine bağlı daha birçok teknolojik cihaz üzerinde kontrol özgürlüğü sunmaktadır [3]. Endüstride otomasyona geçilmesinin en önemli nedeni enerji tasarrufu sağlamak ve verimliliği arttırmaktır. Ev otomasyonunda da bu durum aynıdır yani daha az enerji ile en verimli bir şekilde ürün ortaya koyarak insanların hayatlarını kolaylaştırmaktır.

Akıllı Ev Sisteminin Yapılabilecekler

Akıllı ev sistemleri teknolojik gelişmeler ve insanların bu teknolojiyi en etkin bir şekilde kullanma isteği doğrultusunda hızla gelişmektedir. İhtiyaç ve istekler doğrultusunda da akıllı ev sistemleri şekillenmektedir. Akıllı ev sistemi olarak yapılabilecekleri şu şekilde sıralayabiliriz [3]. ;

- Su, gaz gibi sızıntı oluşturabilecek durumlarda vanayı kapatarak kullanıcı ile iletişime geçerek durumdan haberdar edebilir,
- Uzaktan evdeki kameralara bağlanarak evin güvenliğini kontrol edebilir,
- Pencere-panjur otomatığı ile evde yokken bile evin havalandırılması sağlanabilir,
- Evde olmasak da evdeki ışıkların açık kapalı durumu kontrol edilebilir, dışarıdaki ışık durumuna göre evin içindeki ışık şiddeti ayarlanabilir,
- Hava kararma durumunda otomatik perdeler çekilebilir ya da uzaktan kontrol edilerek perde kontrolü kişiye bırakılabilir,
- Oda sıcaklığına göre klima ve kombi sıcaklığı kontrol edilebilir, herhangi bir tehlike durumunda uyarı olarak kullanıcı haberdar edilebilir,
- Topraktaki nem durumu belli aralıklarla ölçülerek nem durumu azaldığında otomatik sulama yapılabilir yada nem durumu kullanıcıya aktararak kullanıcı kontrolünde sulama işlemi yapılabilir,
- Unutulan ütünün bağlı olduğu prizın elektriği kesilebilir yada küçük çocukların ulaşabildiği prizlerin elektriği kesilerek güvenlik sağlanabilir.

Bu sistem ile ilgili kullanıcı talebi doğrultusunda daha birçok senaryo programlanabilir. Aynı zamanda kontrol etmek istediğiniz klima, otomatik perdeler, vanalar, ses ve görüntü sistemlerini, sistemin dokunmatik kontrol paneli ile evden ya da iphone, ipad, android yazılımlı diğer mobil

cihazlarla veya bilgisayar ile bulunduğunuz her yerden ve her zaman kontrol edebilirsiniz.

3. Arduino

Arduino, günlük hayattaki fiziksel parametrelerle etkileşim ve iletişimi sağlayan bir araçtır. Arduino en büyük avantajlarından biri olan açık kaynak kod kullanması, son derece basit bir mikroişlemci devresine sahip olması ve bu sisteme sahip devreyi de programlamamız için gerekli yazılım paketine sahip olması gibi avantajları olan bir sistemdir. Arduino projeleri bir bilgisayara bağlantısı yapıp çalıştırılabildiği gibi kendi başlarına da çalışabilirler. Arduinonun bilgisayara bağlantısı ise USB arayüzü vasıtasıyla yapılır. Bir sensör arduino ile kontrol edip yazılımını bilgisayarda programlayabiliriz. Arduinonun popüler olmasının en önemli sebeplerinden birisi açık kaynak kod kullanmasıdır. Yani yazılan hiçbir kodun gizli olmaması ve rahatça bu kodlara erişilebilmesinden kaynaklanmaktadır [4].

Arduino İle Neler Yapılabilir ve Neler Yapılamaz

Arduino kütüphaneleri yardımı ile kolaylıkla programlama yapılabilir. Hem analog hem de digital sinyalleri alarak işlenebilir. Sensörlerden gelen sinyalleri işleyerek, çevresiyle etkileşim içerisinde olan sistemler ve robotlar tasarlanabilir. Tasarlanılan çalışmaya özgün olarak dış dünyaya sıcaklık, ses, hareket, ışık gibi tepkiler oluşturulabilir. Arduinonun farklı ihtiyaçlara çözüm bulmak amacıyla tasarlanmış çeşitli modülleri ve kartları da bulunmaktadır. Bu kart ve modülleri kullanarak projeler geliştirilebilir özgün tasarımlar yapılabilir. Arduinonun ile neler yapılabileceğine bakarsak[4-7];

- ✓ Çevresiyle kolay bir şekilde etkileşime girebilen sistemler tasarlanabilir
- ✓ Mikro denetleyiciler, arduino kütüphaneleri ile kolaylıkla programlanabilir
- ✓ Dijital ve Analog girişleri sayesinde iki tür veri işlenebilir
- ✓ Sensörler alınan verileri kullanılabilir işlenebilir
- ✓ Dış dünyaya ses, ışık, hareket gibi çıktılar üretilebilir.

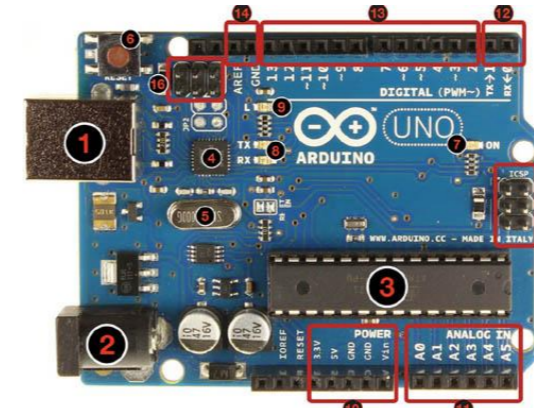
Arduinonun kullanım kolaylığı ile birlikte bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır;

- ✓ Elektronik bilgisine ihtiyaç duymaktadır
- ✓ Programlama bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Programlama öğrenmek için bir adım olabilir.
- ✓ Gerçek zamanlı kamera görüntüsü aktarma, sinyal işleme gibi ağır işleri yapılamaz.

- ✓ Üzerinde Linux, Android, Windows CE gibi işletim sistemleri çalıştırılmaz.

Arduino Uno

Esnek bir donanım yazılım mimarisine sahip kullanımı kolay, esnek ve açık kaynaklı elektronik geliştirme kartıdır. Kartların devre tasarımları tamamen açık yani istenilen çalışmada kullanıcı amacına uygun tasarlanabilir. Açık kaynaklı yazılım imkânını ise Arduino IDE sağlanabilmektedir ve platform bağımsızdır. Arduino üretici firmasında yer alan Arduino Uno'nun genel özelliklerine bakacak olursak ATmega328 mikrodenetleyici içermektedir. Arduino 'nun son zamanlarda yaygın olarak kullanılan kartıdır. Arduino uno serisinde Arduino Uno, Arduino Uno R2, Arduino Uno SMD ve son olarak Arduino Uno R3 olarak kart tiplerini çıkarmıştır. Arduino Uno bir mikro denetleyiciyi desteklemek için gerekli olan bileşenlerin hepsini içermektedir. Yani tümleşik bir yapıya sahiptir. Arduino Uno 'yu bir bilgisayara bağlayarak, bir pil ile ya da adaptör ile çalışabilmektedir [4-5-7]. Aşağıdaki resimde Arduino Uno R3 'ün kısımları gösterilmektedir.



Resim 2. Arduino Uno

- 1.USB jakı
- 2.Power jakı (7-12 V DC)
3. Mikrodenetleyici ATmega328
4. Haberleşme çipi
5. 16 MHz kristal
6. Reset butonu
7. Power ledi
8. TX / NX ledleri
9. Led
10. Power pinleri
11. Analog girişler
12. TX / RX pinleri
13. Dijital giriş / çıkış pinleri (yanında ~ işareti olan pinler PWM çıkışı olarak kullanılabilir.)
14. Ground ve AREF pinleri
15. ATmega328 için ICSP USB arayüzü için ICSP

Mikrodenetleyici	ATmega328
Çalışma gerilimi	+5 V DC
Besleme gerilimi	7-12 V DC
Besleme gerilimi limitleri	6-20 V
Dijital giriş/çıkış pinleri	14 tane (6 tanesi PWM çıkışı destekler)
Analog giriş pinleri	6 tane
Giriş çıkış pini DC akımı	40mA
3.3 V pini için akım	50 mA
Flash hafıza	32 KB (0.5 KB bootloader için kullanılır)
SPRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Saat frekansı	16 MHz

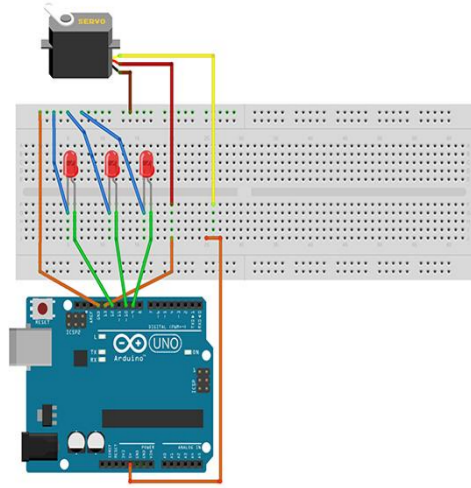
Tablo 1. Arduinonun Temel Özellikleri [6-5]

4. Parse

Herhangi bir platformda mükemmel uygulama oluşturmak için bir web servis sağlayıcısıdır. İnanılmaz bir kullanıcı deneyimi yaratmaya ve karmaşık altyapıları kolaylaştırmak için oluşturulmuştur. Anında, güçlü bir bulut veritabanı eklemek bildirim hizmetleri ve app izleme gibi özelliklere sahiptir. Parse web servis sağlayıcısı ile mobil, masaüstü için SDK ve IOT cihazlardan birini seçerek ve parse bulut sistemini sunduğu tüm imkanları kullanımı sağlanabilmektedir. "Parse" 1601 Willow Road, Menlo Park, CA, 94025, Birleşik Devletler bulunan Ayrıştırma LLC anlamına gelir. "Parse Services" olanların herhangi bağlantılı olarak Parse tarafından sunulan bu web sitesinde, Parse cloud computing platformu, Parse API, Parse Add-ons ve başka bir yazılım veya hizmetler de dahil olmak üzere, bu web sitesi üzerinden ayrıştırma kullanılabilir hale getirir [8].

Web Servis Mimarisi

Servis odaklı programlama kullanılan, tanımlanan ve keşfedilen standart protokollerin yeniden bir bütün halinde kullanılmasını sağlamaktadır. Web servisleri servis yönelimli programlamayı anlamak amacıyla ortak bir teknolojik seçim sunmaktadır [9]. Web servisleri ağ üzerinde bulunan cihazlar arası haberleşmenin sağlanabilmesi amacıyla tasarlanan ve aynı zamanda bir yazılım bileşenleri olarak kullanılır. Web servislerinin benimsenmesi ve yaygınlaşması dinamik kullanılması gereken iş süreçlerinin kurulmasında günümüzde yeni bir paradigma olarak benimsenmiştir. Son yıllarda web hizmetleri akademinin ve sanayi sektörünün geniş



ilgisini çekmekte ve web hizmetlerinin sayısının giderek arttığı görülmektedir. [10]. Web servisler modern internet döneminin api'leri olarak bilinmektedir. Veya XML mesajlaşma tabanlı entegrasyon yöntemi olarak da tanımlanabilir. Web servislerinin çok amaçlı kullanımı bulunmaktadır, öncelikli amaçlar ise farklı sistemlerin birbirine entegrasyonudur. Web servisleri platformu veri alışveriş yöntemine ait standartlar olmasından dolayı bağımsız kullanımı bulunmaktadır [11].

5. Android

Android, Linux tabanlı mobil cihaz (PDA ve cep telefonları) için geliştirilmiş, Open Handset Alliance ve Google tarafından kodlanmış, açık kaynak kodlu, bir işletim sistemidir. Android, cihazların kullanılabilirliğini artıran uygulamalar yazan geniş bir geliştirici kitlesine sahiptir. Android için 250,000'den fazla uygulama bulunmaktadır. Android Market google'un işlettiği kurumsal uygulama mağazasıdır ve Android işletim sistemi uygulamalarının çeşitli sitelerden indirilebilmesini sağlamaktadır. [12] Android 5 Kasım 2007'de Open Handset Alliance tarafından kurulmuştur. 2008'de piyasaya sürülmesi ile birlikte birçok Android İşletim Sistemi Açık Kaynak Kodu lisansıyla geliştirilmeye ve programlamaya açık hale gelmiştir. Android, Linux tabanlı olarak bu sistemde ara katman yazılımı, API C diliyle yazılmıştır ve kütüphaneler yardımıyla programlanmaktadır. Android, cihazların kullanılabilirliğini artıran uygulamaların geliştirilmesi amacıyla çalışan geniş bir programcı kitlesine sahiptir ve android yazılım için derlenmiş java kodunu çalıştırmak amacıyla dinamik çevirmeli (JIT) Dalvik sanal makinesini kullanılmaktadır [13].

6. Microsoft Visual Studio

Microsoft tarafından geliştirilen tümleşik geliştirme ortamıdır. Microsoft Windows, Windows Mobile, .NET Framework, WindowsCE, Microsoft Silverlight ve .NET Compact Framework tarafından desteklenmektedir. Tüm

platformlar için kullanılmakla birlikte Windows Forms uygulamaları, web servisleri, web siteleri, web uygulamaları ve grafiksel kullanıcı, konsol arayüzü uygulamaları geliştirmek amacıyla kullanılabilir. Visual Studio "code refactoring" destekleyen bir kod editörü içermektedir. Entegre hata ayıklayıcı, hem makine-seviyesinde hem de kaynak-seviyesinde çalışır. Diğer yerleşik araçlar ise web tasarımcısı, GUI uygulamaları, veritabanı şema tasarımcısı ve sınıf tasarımcısı yaratabilmek için bir form tasarımcısı içerir. Visual Studio, değişik programlama dillerini de desteklemektedir, bu da hata ayıklayıcısının ve kod editörünün neredeyse tüm programlama dillerini desteklemesini sağlar. [14]

7. Tasarım Ve Uygulama

Tasarlanan maket ev karton plaka üzerine yapılarak tasarımı üç katmandan oluşmaktadır. Bahçe çevresi içerisinde oyun parkı, araba garajı, ve yüzme havuzu bulunmaktadır. Prototip akıllı ev sisteminde aydınlatma ve kapı kontrolü için Arduino UNO kartı kullanılmıştır.

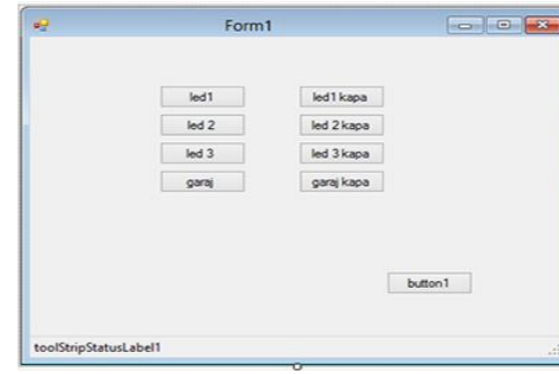


Şekil 1. Tasarlanan sistem

UNO tabanlı bu kartın görüntüsü resim 1 verilmektedir. [15-16] Temsili devre elemanlarının bağlantıları Şekil 2'te gösterilmektedir.

Şekil.2 Arduino Uno Kartı kullanımı

Sisteme ait arayüz programı Resim 3'te gösterildiği gibi Visual C# kullanılarak yazılmıştır. Bu programda kullanıcı, sistemi açmak için Arduino ile internet'i birbirine bağlayacaktır. Kullanıcı bu işlemde sonra Resim 4'te ki Android [12-17] uygulaması üzerinden evin odalarını aydınlatabilecek ve araba garajını kontrol edebilecektir.



Resim 3. Form Ekranı.

Yapılan ev otomasyon sisteminde arduino Uno kart ile android uygulama form ekranı ile web servisine bağlanmıştır. Parse servisi yazılım kolaylığı ve android sdk desteğinden dolayı tercih edilmiştir. Resim. 4 Akıllı Ev Sistemi Mobil Uygulaması Ekran Görüntüsü

8. Sonuç

Günümüzde konfor ve güvenlik ev tasarımında en önemli faktörlerin başındadır. Teknolojinin ve



dolayısı ile otomasyon sistemlerinin her geçen gün gelişmesi bizleri hayal gücümüzün sınırlarını zorlamamıza sağlamaktadır. Ev yaşamımızda kullanmakta olduğumuz birçok elektrikli alet ve eşyanın, farklı kontrol mekanizmalarına sahip olması ve programlanabilme özellikleri sayesinde geliştirilen teknolojik ev cihazları ile ciddi anlamda zamansal ve maddi anlamda tasarruf yapılmasını sağlamaktadır [18-19]. Dolayısıyla teknoloji ve otomasyon evlerimize girmektedir. Ev otomasyonu ilk bakışta karmaşık gelmesine karşın bilgisayarın günümüzde hayatımızın her yerinde görülmekte adete parçası olmaktadır. Teknolojinin ev otomasyonu ile ilgili kullanımlarının da sadeleştirilerek pratik ve kullanıcı kolaylığı sağlamasına hedeflenmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmada Arduino kart kullanılarak ve Android uygulaması yazılarak örnek bir akıllı ev prototipi

tasarlanmıştır. Sisteme erişimin internet üzerinden gerçekleştirildiği bu yapıda, kullanıcı dostu Android 3.0 ve üzeri cihazlarda kullanılan uygulama arayüzü ile akıllı eve ait belirlenen parametrelerin denetimi/izlenmesi rahatlıkla yapılabilmektedir. Böylece insanlar için daha konforlu, güvenli, tam denetlenebilir ve tasarruf sağlayan yaşam alanları düşük maliyetlerle oluşturulabilir.



Resim 5. Maket Ev Prototipi.

5. KAYNAKÇA

- [1] Stefanov D.H., Bien Z., Chul-Bang W., The smart house for older persons and persons with physical disabilities, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 2004, 12:2, 228-250.
- [2] Yuejun Z., Mingguang W., Design of wireless remote module in X-10 intelligent home, IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT 2005), 2005, 1349-1353.
- [3] <http://www.akilliev sistem.com/akilli-ev-sistemi-nedir/>
- [4] <https://www.arduino.cc/>
- [5] http://www.robotiksistem.com/arduino_uno_ozel_likleri.html
- [6] <http://arduinoturkiye.com/arduino-uno-nedir/>
- [7] <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>
- [8] <http://parse.com>
- [9] Mateos, C., Crasso, M., Zunino, A., Coscia, J.L.O., "Revising WSDL Documents: Why and How, Part 2", Internet Computing, IEEE, 46-53, (2013).
- [10] Chen, X., Zheng, Z., Liu, Xudong., Huang, Z., Sun, H., " Personalized QoS-Aware Web Service Recommendation and Visualization", IEEE Transactions on Services Computing, 35-47, (2013).
- [11] <http://www.omerfarukozdemir.com/2012/05/25/web-servis-nedir-web-services/>, Ömer Faruk Özdemir (Erişim Tarihi: Eylül. 2013).
- [12] <http://android.nedir.com/>
- [13] <http://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr>
- [14] http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio
- [15] Güğül G.N, Akıllı ev sistemleri ve uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Elektrik- Elektronik

Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2008.

- [16] Yumurtacı M., Keçebaş A., Akıllı ev teknolojileri ve otomasyon sistemleri, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye.
[17] Douligeris C., Intelligent home systems, IEEE Communications Magazine, 1993, 52-61.

[18] Daehwan K., DAijin K., An intelligent smart home control using body gestures, IEEE 6. International Conference on Hybrid Information Technology (ICHIT'06), 2006.

[19] Skrzypczak C.S., The intelligent home of 2010, IEEE Communications Magazine, 1987, 25:12,81-84.

Raf Görüntüleri Üzerinde Nesne Tanıma Dayalı Planogram Eşleştirme

Ünsal Gökdağ^{1,3}, Mehmet Yasin Akpınar^{2,3}

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

² Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

³ Idea Teknoloji Çözümleri, İstanbul

unsal.gokdag@ideateknoloji.com.tr,

mehmet.akpinar@ideateknoloji.com.tr

Özet: Perakende satış sektörü için market raflarında hangi ürünlerin ne kadar kaldığının bilgisi oldukça önemlidir. Bugüne kadar yapılan uygulamalarda genellikle bu bilginin tespiti bir çalışan tarafından manuel olarak yapılmaktadır. Bu çalışmada, iş gücü ve zaman bakımından maliyetli olan bu soruna çözüm bulmak amacıyla mobil bir cihaz ile alınan market raf görüntüleri üzerinden nesne tespiti yapılarak raf içerisindeki yerleşimlerinin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bunun için iki farklı yöntem geliştirilmiş olup, ikisinin de sonuçları kıyaslanarak sunulmuştur. Her iki yöntem de çeşitli ön eleme aşamalarından sonra elde edilen koordinatları eleyerek doğru sonuca ulaşmaya çalışmıştır. Yapılan ölçümler sonucu birinci yöntemin %92.22, ikinci yöntemin ise %94 f-skoruna sahip olduğu ölçülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Nesne Tespiti, Planogram Eşleştirme

Object Detection Based Planogram Matching on Shelf Images

Abstract: In the retail marketing, relevant location of the products are important. Almost all of the work in location determination are done manually in today's working environment. In this study, we produced two different automatic product detection methods in retail marketing shelves. Both methods apply the same pre-processing methods on images and then differ in further elimination methods in terms of both methods and parameters. We showed that first method achieves 92,22% and the second method achieves 94% f-score in retail product coordinate estimation.

Keywords: Object Detection, Planogram Matching

1. Giriş

Perakende satış sektörünün sıkça karşı karşıya geldiği raflarda ürün bulunmama problemi (Out-of-shelf problem) temel olarak iki sebepten kaynaklanmaktadır. Birinci sebep, ürün sipariş edilmemesi veya sipariş edilen ürünlerin talebi karşılamamasının sonucunda meydana gelmektedir. İkinci sebep ise tedarikçi veya üreticiden kaynaklanan stok eksikliğinin sonucudur [1].

Bu çalışmada birinci sebebi hedef alan, market raflarından otomatik olarak ürün tespit eden ve planogram eşleşmesi yaparak eksik olan veya yanlış yerleştirilmiş ürünleri tespit eden bir sistem üzerinde çalışılmıştır. Sistem temel olarak iki aşamada çalışmaktadır. İlk

aşama ürün kutularının tespiti ve planogram eşitliğinin sağlanması, ikinci aşama ise tespit edilen ürün kutularının marka ayrımının yapılmasıdır. Ürün kutularının doğru olarak tespit edilebilmesi ikinci aşamanın performansını doğrudan etkilemektedir. Bu bildiride algoritmaya gelen raf görüntüsü ve planogramda bulunan satır ve sütun sayısı ile çalışmaya başlayan sistemin, marka tanıma kadar olan kısmı iki ayrı metodun kıyaslanmasıyla beraber anlatılacaktır.

Bildirinin genel akışı ise şu şekildedir. İlgili Çalışmalar Bölümü'nde daha önce yapılan çalışmalar ve yaklaşımlar benzer ve farklı yönleriyle beraber anlatılmıştır. Ardından Metotlar Bölümü'nde, önleme ile birlikte önerilen yöntemler adım adım ele alınmıştır.

Sonuçlar Bölümü'nde iki algoritmadan elde edilen oranlar sunulurken, Kıyaslama Bölümü'nde yaklaşımların güçlü ve zayıf yönleri anlatılmaktadır. Son olarak Kapanış Bölümü'nde sistem performansının artırılması için yapılabilecek eklemelerden bahsedilip ve bildirinin özeti yapılmaktadır.

2. İlgili Çalışmalar

Literatürde nesne tespiti (object detection) ve nesne tanıma (object recognition) çalışmalarına oldukça sık rastlanmakla beraber genellikle bu çalışmalar sistem yapıları bakımından ikiye ayrılmaktadır. Bazı çalışmalar doğrudan nesne tanıma üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmalardan biri olan, 2008 yılında tamamlanmış bir çalışmada gerçek hayat resimleri (real life pictures) üzerinde logo tanıma yapılmaktadır [3]. Çalışmada önerilen yöntem ile nesne tespiti yapılmaksızın görüntü üzerinde logo araması doğrudan gerçekleştirilmektedir. 2010 yılında gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise görme engelliler için market raflarında ürün tespiti yapılmaktadır [6]. Bu yöntemde de önceden nesne tespiti yapılmadan doğrudan ürün tanıma yönüne gidilmiştir. Az sayıdaki ürün tespiti için bu yöntemler var ya da yok bilgisini çıkarmada yeterli olsa da, yüksek doğruluk oranı isteyen sistemlerde ve/veya tespit edilen ürün sayısı ve raf içerisindeki yerleşimleri söz konusu olduğunda etkili olamamaktadırlar. Bu durumda önce nesne tespiti yapıp sonrasında tespit edilen kısımlar üzerinden nesne tanımak daha uygun bir çözümdür.

Bu yaklaşımın en çok kullanıldığı alanlardan bir tanesi yüz tanıma (face recognition) olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan yüzündeki bazı özellikler genel itibarıyla benzer olduğu için (göz, burun, ağız vb.) bir görüntü içerisinde bir insan yüzü olup olmadığını tespit etmek, bu yüzün kime ait olduğunu söylemekten daha kolay ve hızlıdır. 1999 [4] ve 2000 [7] yıllarında yapılan iki ayrı çalışmada da bu yaklaşım benimsenmiş

olup oldukça hızlı ve yüksek doğruluğa sahip sonuçlar elde edilmiştir.

Bu bildiride anlatılan metotlar da ikinci anlayış ile yola çıkılarak hazırlanmış olup, en-boy oranı fazla değişmeyen her ürün grubu için uygulanabilmektedir. İnsan yüzündeki benzer özellikler yerine ürün kutularının şekli baz alınmıştır.

3. Metotlar

Önerilen yöntemlerde girdi olarak raf görüntüsü ile planogramda bulunan satır ve sütun sayıları kullanılmaktadır. Çıktı olarak ise görüntüden mümkün olduğu kadar doğru sayıda ürün kutusu ve yerleşim bilgisi beklenmektedir.

3.1 Önişlemler

İlgili çalışmalar bölümünde de değinildiği gibi önerilen metotların uygulanabilmesi için öncelikle raf görüntüsü üzerinde ürünlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Nesne tespitinin ardından iki adet eleme işlemi performansı önemli ölçüde artırmaktadır. Bu iki eleme işlemi maliyet açısından hızlı ve iki metotta da bulunduğundan dolayı nesne tespitiyle beraber önişlem olarak anlatılmıştır.

3.1.1 Nesne Tespiti (Object Detection)

Algoritmanın ilk önişlem basamağı olan nesne tespiti için Viola-Jones algoritmasını [5] baz alan katmanlı filtre (cascaded-filter) kullanılmıştır. Matlab'de hazır halde bulunan trainCascadeObjectDetector() metoduyla parametreler değiştirilerek eğitim yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Eğitim için manuel olarak kırılmış olan ürün fotoğrafları pozitif örnek olarak, yine manuel olarak raf görüntülerinden kırılmış olan ancak ürünün tamamını kapsamayan ya da hiç ürün içermeyen fotoğraflar negatif örnek olarak kullanılmıştır. Parametrelerden truePositiveRate = 0,995 ve falseAlarmRate = 0,01 seçildiğinde 3 featureType'dan LBP'nin (local binary patterns) en iyi sonuç verdiği görülmüştür. Böylece eğitim tamamlanmış ve

elde edilen .xml uzantılı dosya nesne tespitinde kullanılmak üzere kaydedilmiştir.

Ürün tespiti yapılmak istenen raf görüntüsü üzerinde nesne tespiti gerçekleştirilken raf planogramında bulunması gereken ürün sayısı satır ve sütun olarak algoritmaya verilmektedir. Bu bilgiden yola çıkılarak tespit edilecek nesnelere azami ve asgari boyutları hesaplanmaktadır. Görüntünün rafın tamamını içerdiği var sayılarak, tespit edilecek ürünlerin azami yüksekliği görüntü yüksekliğinin rafın satır sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Asgari yükseklik ise azami yüksekliğin 1/5'i olarak kabul edilmiştir. Şekil 1'de bu işlemin uygulandığı örnek bir raf görünmektedir.



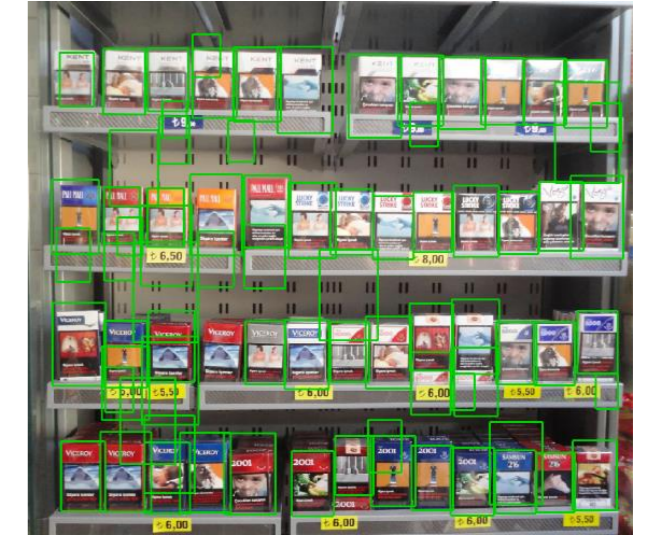
Şekil 1 – Nesne Tespiti Sonucu

Katmanlı filtre ile tespit edilen ürünler içerisinde doğru tespit edilen ürün kutularının yanı sıra hatalı tespit edilmiş kutular da bulunmaktadır. Bu aşamadan sonraki her adım yanlış tespit edilen ürünlerin elenmesi veya yanlış tespit edilen ürünlerden doğru kutuların tahmin edilmesi için yapılmaktadır.

3.1.2 Ortalama Boyut Eleme (Mean Filter)

İlk eleme aşaması olan ortalama boyut eleme, isminden de anlaşılacağı gibi tespit edilmiş kutuların ortalama boyutları hesaplandıktan sonra belirlenen alt ve üst eşik

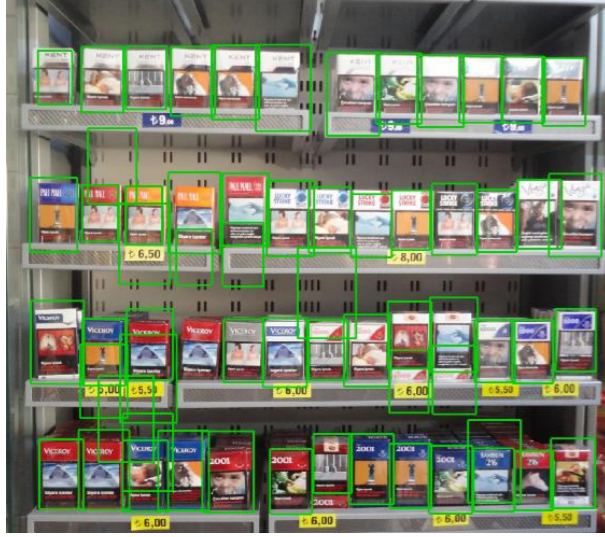
değerleri dışında kalan kutuların elenmesidir. Yapılan testlerde birinci metot için alt eşik değerinin ortalama kutu boyutunun yarısı ve üst eşik değerinin ortalama kutu boyutunun 1,5 katı olarak belirlenmesi uygun görülmüş, ikinci test için ise alt eşik değerinin ortalama kutu boyutunun 0,6 katı, üst eşik değerinin ortalama kutu boyutunun 1,5 katı şeklinde ayarlanmıştır. Burada asıl amaç medyan elemesini bozabilecek olan çok sayıdaki ufak ürün kutusunun (olması gereken kutu boyutunun 10'da birinden daha küçük) elenmesidir. Şekil 2'de birinci metot için ortalama boyut eleme yapılmış bir raf görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 2 – Ortalama Boyut Eleme Sonucu

3.1.3 Medyan Eleme (Median Filter)

Bir önceki eleme işleminde olduğu gibi bu adımda da benzer bir yaklaşım tercih edilmiştir. Ancak eleme esnasında ortalama kutu boyutu yerine medyan kutu boyutu dikkate alınmıştır. Yapılan testlerde birinci metot alt eşik değerinin medyan kutu boyutunun 0,8 katı ve üst eşik değerinin medyan kutu boyutunun 1,5 katı üzerinden, ikinci metot ise alt eşik değerini medyan kutu yüksekliğinin 0,6 katı, üst eşik değerini ise medyan kutu yüksekliğinin 1,4 katı olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 3'te son önişlemden geçirilmiş bir raf görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 3 – Medyan Eleme Sonucu

3.2 Metot 1

Önişlemlerden geçen görüntü üzerinde önce satır çizgisi tespiti yapılır. Sonrasında ise bir dizi eleme operasyonu ile fazla kutuların bulunup çıkarılmasına devam edilir.

3.2.1 Satır Çizgisi Tespiti (Row Line Detection)

Planogram eşleştirmesinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için planograma uygun sayıda satır tespiti gerekmektedir. Ayrıca, satırların doğru tespit edilmesi de oldukça büyük önem taşımaktadır.



Şekil 4 – Raf Çizgileri

Bu aşamada satır tespiti yapabilmek için dikey ekseninde yukarıdan aşağıya doğru tarama yaparak her piksel değeri için o yatayda kaç adet ürün kutusu tespit edildiği sayılır. Elde edilen histogram, yanlış tespit edilen kutulardan kaynaklanan gürültüden kurtulmak için Gauss Filtresi'ne (Gaussian Filter) sokulur [2]. Bu şekilde yumuşatılan eğride tepe noktalarının satırların orta noktalarını, çukur noktalarının ise satırların ayrıldığı çizgileri belirtmesi beklenir. Şekil 4'te satır çizgileri tespit edilmiş raf görüntüsü sunulmuştur.

3.2.2 Satır Ayrımı (Row Separation)

Tespit edilen ürün kutuları satırların ayrıldığı çizgilere olan konumlarına göre ayrılarak raf içerisindeki her satır ayrılmış olur. Raf etrafında farklı ürünlerin bulunduğu bazı durumlarda yanlış tespit edilen ürünlerden dolayı fazla satır çizgisi tespit edilebilmektedir. Bu durumda ise en yüksek ürün miktarına sahip satırlar seçilerek geri kalan kutular elenir.

3.2.3 Satır Bazlı Eleme (Mid Filter)

Genellikle rafın arka planında bulunan desenlerden dolayı satıra uymayan ancak iki satır çizgisi arasında bulunduğu için önceki adımlarda elenmeyen bazı ürünler bulunabilmektedir.



Şekil 5 – Satır Bazlı Eleme Sonucu

Bu kutuların elenmesi daha sonra yapılacak olan çakışma elemesine kolaylık sağlamaktadır. Bu işlem için tespit edilen kutunun dikey eksenindeki orta noktasının ilgili satırdaki tüm kutuların orta noktaları ortalamasına olan uzaklığı hesaplanır. Eğer bu uzaklık kutu yüksekliğinin çeyreğinden daha fazlaysa kutu elenir. Şekil 5'te ayrımı yapılmış satırlara göre elemeyen geçirilmiş raf görüntüsü görülmektedir.

3.2.4 Çakışma Elemesi (Overlap Filter)

Satır bazlı elemenin ardından elenmemiş olan kutulardan üst üste olan veya birbirine çok yakın tespit edilen kutuların elenmesi gerekmektedir. Bu adımda önce ilgili satırdaki kutular yatay eksenindeki pozisyonlarına göre sıralanır. Bunun ardından en soldan başlanarak ikiye ikiye kutuların çakışan alanları hesaplanır. Eğer ardışık iki kutunun çakışan alanı küçük olan kutunun alanının yarısından fazlaysa bu iki kutunun aynı ürünü gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durumda elenmesi gereken kutuya karar verebilmek için iki kutunun da dikey eksenindeki orta noktalarının ilgili satırdaki tüm kutuların orta noktaları ortalamasına olan uzaklığı hesaplanır. Bu uzaklık fazla olan kutu elenir. Şekil 6'da metot 1'in son işleminden geçirilmiş raf görüntüsü mevcuttur.



Şekil 6 – Çakışma Elemesi Sonucu

Böylece yanlış tespit edilen ürünler ayıklanmış olur ve planogram eşleştirmesi için görüntü hazır hale gelir. Her satır için sırayla her ürünün yeri belirtilerek planogram eşleştirme tamamlanır.

3.3 Metot 2

İkinci metot openCV üzerinde çalışmakta olan bir sistem olmakla beraber, birinci metottaki yöntemle oldukça benzerlik göstermektedir. Ancak openCV'nin MATLAB ortamından daha alt seviye bir dille yazılmış olması ek olarak bazı parametrelerin değiştirilebilmesine olanak sağlamıştır.

3.3.1 Satır Çizgisinin Tespiti (Row Line Detection)

Bu metotta satır çizgilerinin tespiti için Gauss Karışım Modeli (Gaussian Mixture Model) kullanılmıştır. Gauss karışım modeli verinin istenilen miktarda kümelenmesini, bu esnada da başarımları olarak birbirinden bağımsız Gauss dağılımlarına ne kadar yakınsadıklarını (koşullu olasılık) ölçer. Bu metodun satır çizgilerini tespit edebilmek için elde edilmiş ürün koordinatlarının bir işleminden geçmesi gerekir.



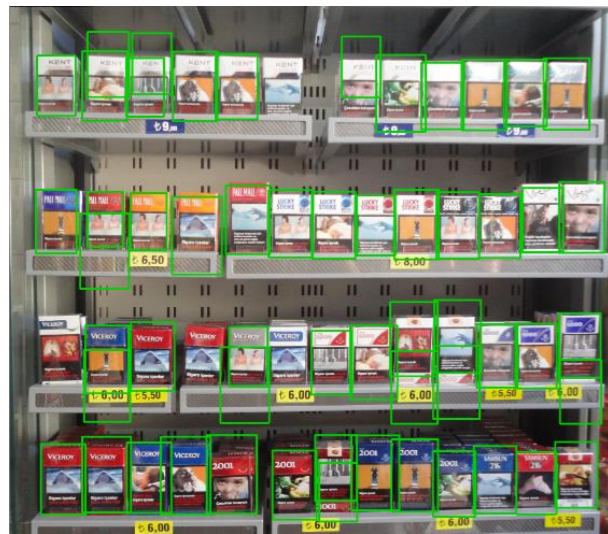
Şekil 7 – Raf Çizgileri

Ürün koordinatları, sol üst köşenin x ve y koordinatı ile ürünün yüksekliği ve genişliği

şeklinde tutulur. Raf konumu tespit etmek için sistem iki boyuttan bir boyuta indirgenmiş ve bu süreçte objelerin sadece y koordinatı bilgisi kullanılmıştır. Kümeleme işleminden önce her ürünün tanımlı olduğu y koordinatı için bir adet sayı girilmiştir. Bu sayede sistem, bütün ürünlerin hangi y koordinatı için kaç tane olduğu bilecek ve bunun üzerinden kümeleme işlemi yapacaktır. Gauss karışım modeli eğitimi sonucunda belirlenen küme merkezleri rafların orta noktasını göstermektedir. Şekil 7’de bu işlemi yapılmış raf görüntüsü yer almaktadır.

3.3.2 Satır Bazlı Eleme (Mid Filter)

Satır çizgileri tespit edildikten sonra herhangi bir satıra yeteri kadar yakın olmayan ürünlerin elenmesi işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem için öncelikle raf çizgileri arasındaki ortalama uzaklık hesaplanır ve bu uzaklığa ortalama raf yüksekliği denir. Daha sonra bütün ürünlerin merkez koordinatı ile bütün rafların merkez koordinatı arasındaki uzaklık hesaplanır. Eğer bu uzaklık ortalama raf yüksekliğinin 4’te birinden fazla ise o ürün sistemden çıkartılır. Ürünün sistemde kalması durumunda ürün merkezi ile en kısa mesafeyi veren satır ürünün satır numarası olarak kaydedilir. Şekil 8’de satır bazlı elemesi yapılmış raf görüntüsü bulunmaktadır.



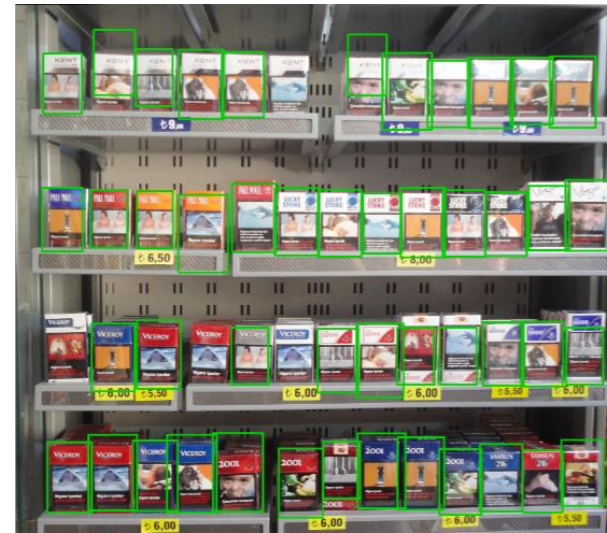
Şekil 8 – Satır Bazlı Eleme Sonucu

3.3.3 Çakışma Elemesi (Overlap Filter)

Sistem üzerindeki koordinatlar büyüklüklerine göre ve raf çizgisine göre olan konumlarından dolayı elendikten sonra birbirine göre eleme işlemi yapılmaya başlanmıştır. Bu evrenin kullanılma sebebi doğru koordinatta olsa bile, birbirinin üzerinde olan ürünlerin doğru şekilde elenmesini sağlamaktır.

İki ürünün üst üste kesişmesini ölçeklemek için ortak alan oranı metriği kullanılmıştır. Bu oran iki dikdörtgenin (ürün) kesişim alanının, bu iki dikdörtgenin birleşiminin oluşturduğu şeklin alanına oranıdır. Bu oran iki ürün aynı boyda ise ve birbiri ile tamamen örtüşüyorsa 1, ürünler birbirinden tamamen ayrıksa 0 verir.

Her ürün ikilisi bu teste tutulur ve kesişim oranına göre filtrelendir. Eğer iki ürün arasındaki oran 0.6’dan büyükse, bu iki üründen yüksekliği medyan ürün yüksekliğinden daha büyük olanı elenir.



Şekil 9 – Çakışma Elemesi Sonucu

Raf ürünleri üzerindeki bir diğer problem ise tespit edilen ürün koordinatlarının gerçek ürün koordinatı ile bir miktar örtüşmesi ancak merkezlerinin gerçek ürün merkezinden uzak olmasıdır. Bu durumda iki ürün de gerçek ürün alanının bir miktarını kaplar ancak iki

ürün koordinatı da yeteri kadar başarılı bir konum vermemektedir. Bu durumları elemek için yine çakışma elemesi kullanılır. Eğer iki ürünün çakışma oranı 0.25 ile 0.6 arasında ise iki ürünün merkez koordinatları ve büyüklük ortalamaları alınıp orta noktada yeni bir ürün oluşturulur ve diğer iki ürün elenir. Şekil 9’da çakışma elemesi gerçekleştirilmiş raf görüntüsü verilmiştir.

Bütün bu işlemlerden sonra koordinatlar planogram eşleştirme için hazır hale getirilmiştir. Elde edilen ürün koordinatları üzerinden yapılan sınıflandırma ile ürün markaları planograma yerleştirilir.

4. Sonuçlar

İki metodun kıyaslanabilmesi için ortak veri kümesi üzerinde bir test düzeneği kurulmuştur. Bu düzende 200 adet sigara kutuları içeren gerçek market raf görüntüsü kullanılmıştır. Görüntülerdeki kutular manuel olarak tespit edilip pozisyon ve boyut bilgileri kaydedilmiştir. Başarım kriterlerini tespit edebilmek için manuel tespit edilen kutular ile metotların çıktısında elde edilen kutular kıyaslanmıştır. Bu kıyaslamada ilgili kutuların merkez noktalarının öklid mesafesinin, tespit edilen kutunun boyuna oranı hesaplanmıştır. Bu oran belli bir eşik değerinin altında kalıyorsa kutunun doğru tespit edildiği kabul edilip, aksi takdirde

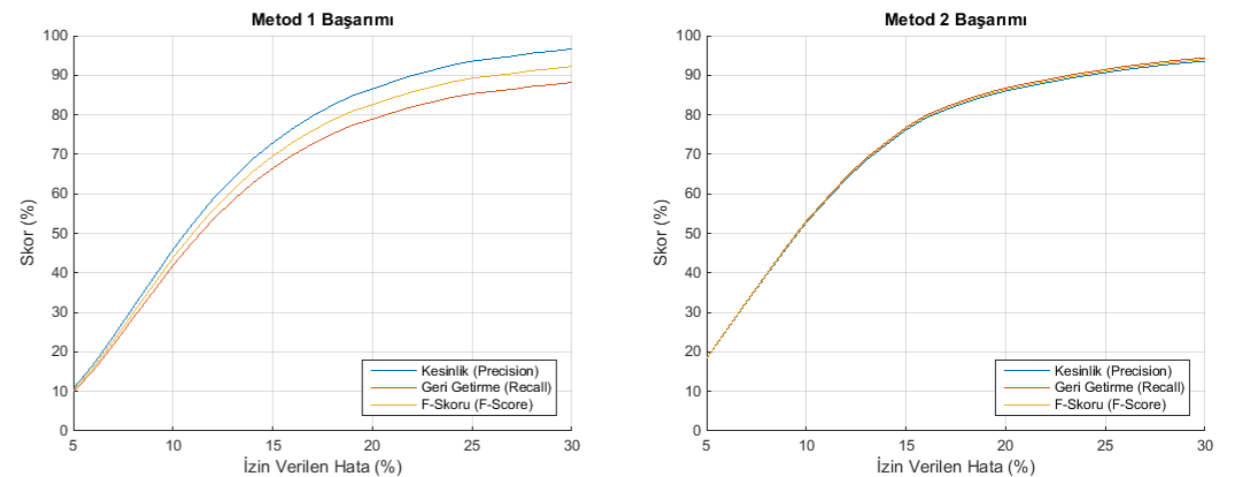
yanlış tespit edildiği varsayılmıştır. Eşik değeri %5-%30 arasında %1’lik artışlar şeklinde değiştirilerek test işlemi tekrarlanmış ve sonuçlar Şekil 10’da kesinlik (precision), geri getirme (recall) ve f-skoru (f-score) olarak verilmiştir.

5. Kıyaslama

İki metodun’da başarım oranları birbirine yakın çıkmasına karşın tekniklerinde yatan bazı temel farklılıklar sebebiyle ufak değişiklikler saptanmıştır. Satır çizgisi tespitinde metot 2’nin Gauss Karışım Modeli’yle satırların orta noktalarını tespitinde daha başarılı olduğu görülmüştür. Öte yandan, satır bazlı eleme sonuçlarında metot 1’de satırlara uymayan ürünlerin elenmesi çakışma elemesini daha da kolaylaştırmıştır. En yüksek kesinlik değeri (%96,68) metot 1’de tespit edilirken, en yüksek geri getirme (%94,43) ve f-skoru (%94,00) değerleri metot 2’de alınmıştır (%30 izin verilen hata durumlarında). Bu durum birinci metodun yanlış pozitif oranının, ikinci metodun ise yanlış negatif oranının daha düşük olması ile açıklanabilir.

6. Kapanış

Yapılan araştırmalardan ve kıyaslamalardan sonra her iki metodun da ticari kullanım için yeterli ölçüde başarılı olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın çıktısı üzerinden nesne tanıma



Şekil 10 – Metotların Başarım Oranları (Kesinlik, Geri Getirme, F-Skoru)

algoritması çalıştırılarak ticarileşebilecek bir ürün çıkarılması sağlanacaktır.

Bu bildiride, perakende ürün satış noktalarında sıkça karşılaşılan bir probleme otomatik bir sistem ile çözüm aranmıştır. Problemin kaynağına değinilip çözümü için daha önce başvurulan yöntemler ile benzer problemleri içeren literatür araştırması yapılmıştır. Geliştirilen iki metot adım adım anlatılıp resimlerle desteklenmiştir. Metotların başarımları sunulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Projenin ileriki aşamalarında elenen ürün koordinatları üzerinden oluşturulan bir yapı yardımıyla olası eksik kutuların yerinin bulunması için sonucun iyileştirilmesi planlanmaktadır. Bu aşama için eksik koordinatların tespitinden sonra homografik dönüşümler ile olması gereken koordinatların ölçülen resim içerisindeki konumlarına konulması planlanmaktadır. Doğru bir homografik filtre yardımı ile çok düşük izin verilen hata miktarlarında dahi oldukça yüksek başarımları elde edilebilecektir.

7. Teşekkür

Bu çalışmamız TÜBİTAK TEYDEB tarafından 3130322 no'lu VisionFetch Projesi kapsamında desteklenmiştir. Ayrıca, Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden Prof.Dr. Fatih Alagöz ve G.Y.T.E. (G.T.Ü.) Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden Doç.Dr. Yusuf Sinan Akgül'e katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

8. Kaynaklar

- [1] D. A. Papakiriakopoulos, "Automatic Detection of Out-Of-Shelf Products in the Retail Sector Supply Chain", Athens University of Economics and Business, Ph.D. Thesis.
- [2] G. Varol, R. S. Kuzu, "Toward retail product recognition on grocery shelves." International Conference on Image, Vision and Computing, Paris (2014).
- [3] J. Kleban, X. Xie and W. Y. Ma, "Spatial pyramid mining for logo detection in natural scenes," IEEE International Conference on Multimedia and Expo (2008).
- [4] Nefian, A.V.; Hayes, M.H., "An embedded HMM-based approach for face detection and recognition," Proceedings., 1999 IEEE International Conference on , vol.6, no., pp.3553-3556 vol.6, 15-19 (1999).
- [5] P. Viola and M. Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features," CVPR, 511–518, (2001).
- [6] T. Winlock, E. Christiansen and S. Belongie, "Toward real-time grocery detection for the visually impaired," CVPRW, 49 –56, (2010).
- [7] Yongmin Li; Shaogang Gong; Liddell, H., "Support vector regression and classification based multi-view face detection and recognition," Proceedings. Fourth IEEE International Conference on , vol., no., pp.300-305 (2000)

Yazılım alanında Bilgisayar programcılarının Türkiye'deki önemi ve rolleri

Yunus ÖZKÖK¹, Murat DENER²

¹Eğitim Fakültesi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, Türkiye, yunusozkok@kku.edu.tr

²Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, muratdener@gazi.edu.tr

Öz—Yazılım uzmanlığı ve bilgisayar programcılığı bölümleri neredeyse tüm üniversiteler de bulunan bölümlerdedir. Yazılım uzmanları ve programcılar, üniversitelerin mühendislik fakültelerinde ya da meslek yüksek okullarında eğitim görmektedir ve bu fakültelerden mezun olanlar yazılım uzmanı veya bilgisayar programcısı ünvanını almaktadırlar. Bilgisayar programcılarının bir çoğu neredeyse yazılım mühendislerinin aldıkları eğitimi almakta ve hatta kendini geliştiren programcıların bazıları bu mühendisleri geride bırakmaktadır. Fakat yazılım sektöründe bilgisayar programcılarını, hakettikleri pozisyonlara girememekte ve sırf diploma farkından dolayı işsiz kalabilmektedirler. Bu çalışma da ülkede ki Bilgisayar programcılığı bölümünde okuyan kişilerin, yazılım alanında çalışabileceği ve hatta bir çok yazılım mühendisinden daha iyi iş çıkarabilecekleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler—yazılım mühendisi, bilgisayar programcısı, bilişim sektörü (Anahtar Kelimeler)

I. GİRİŞ

Yazılım mühendisliği, son yıllarda ülkedeki bir çok üniversite de yeni açılan ve açılmaya devam eden bir bölümdür. Yazılım mühendisliğinin, bilgisayar mühendisliğinden ayırmak gerektiğine inanan yöneticilerin artması ile birlikte hızla yeni bölümlerin açılması ve içeriğinin genişlemesi devam etmektedir. Fakat genel bir sorun vardır ki, o bölümde okuyan öğrencilerin hedef koyamaması, zoraki olarak üniversiteye gönderilmesi veya kendisini yetiştirmeye yönelik herhangi bir çalışma da bulunmaması bu sorunlardan biridir. Bir çok üniversite de bunun temelinde yatan asıl sebeplerinden bir tanesi de öğrencilerin kendilerini yetiştirmeye çalışmaması olarak değerlendirilebilmektedir. Mezuniyet sonrasında ise bir çok öğrenci kendi alanının dışında ki işlere yönelebilmektedir. Tablo 1 ve tablo 2 de verilen bilgiler bu varsayma destek olmaktadır.

Son dönemde haberlere konu olan yazılım sektöründe ki kalifiyeli eleman açığı, bir çok kişinin dikkatini çekmektedir. Fakat Meslek Yüksek Okullarının gerek kalitesiz eğitiminden, gerek öğretim elemanı eksikliğinden, gerekse de piyasadan kopuk ders programlarından dolayı Türkiye'de kaliteli ara eleman açığı gittikçe büyümektedir. Bu açığı yer yer diğer disiplinlerden (matematik, fizik, ziraat, maden vb.) mezun olmuş fakat kendi alanında istihdam olanağı bulamamış ya da kendisini bilişim alanında geliştirmiş lisans mezunlarından karşılandığını görüyoruz.[1] Bunca yazılım ve bilgisayar mühendisliği bölümü mezunları bulunurken bu istihdam açığının sebepleri üzerinde durmak gerekmektedir. Bunlardan

bir tanesi kendini yetiştiren ve bir alanda uzmanlık kazanmaya çalışan, bilgisayar ve yazılım mühendisliği öğrencilerinin olmaması; bundan dolayı da mezun olan mühendislerin, piyasa da istenen teknik özelliklere sahip olamamasından dolayı açılan kadroların boş kalmasıdır.

Ülkemiz de ki üniversitelerin bir çoğunda Bilgisayar Programcılığı bölümü bulunmakta ve her yıl yüzlerce mezun vermektedir. Bu bölümlerde okuyan kişilerin büyük bir çoğunluğu mezun olduktan sonra kendi mesleklerini icra edememekte ve farklı sektörlerde çalışmak zorunda kalmaktadırlar. Bunun sebeplerinden bir tanesi, o bölümde okuyan öğrencilerin hedef koyamaması, zoraki olarak üniversiteye gönderilmesi veya kendisini yetiştirmeye yönelik herhangi bir çalışma da bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Bu sorunlar öğrencilerin kendilerinden ve kimi zamanda üniversiteler ve öğretim görevlilerinden kaynaklanan problemlerden oluşmaktadır. Ama bir diğer sebep olan kalifiyeli bilgisayar programcılarının hak ettikleri konumlarda çalışamamasıdır. Yukarıda bahsedilen ilk sebeplerin yanısıra, kendisini geliştiren, öğretim görevlilerinin iyi bir şekilde yönlendirdiği ve iyi bir eğitim alan bilgisayar programcılarının da bulunduğu bir gerçektir. Bu kişiler kimi zaman bir mühendisten daha fazla bilgili olabilmektedir. Fakat ülkemizde ki sorun haline gelmiş olan hiyerarşi algısından dolayı, bir programcı bir mühendisin işini yapamaz olgusu sürmektedir. Son zamanlarda bu ön yargıyı aşarak bünyelerinde kalifiyeli bilgisayar programcılarını çalıştıran şirketler bulunmaktadır. Fakat ne yazık ki bu şirketlerin sayısı yeterli olmamaktadır. Bilgisayar programcılarının aslında, üniversite de 2 yıl gibi kısa bir sürede iyi bir eğitim alarak, yazılım sektöründe yer edinebilmesi mümkün olabilecek bir şey olarak görülmesi gerekmektedir. Bilgisayar programcılarının yapacakları işlerin, yazılım mühendislerine verilmesi ile, işsizlikte büyük oranda artmakta ve üniversite de okuyan öğrencilerin büyük çoğunluğunun aldıkları eğitimi ilgilendiren mesleklerde çalışamamasını maalesef gerçekleştirmektedir.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde bilgisayar programcılarının aldıkları eğitim hakkında bilgi verilmektedir. Üçüncü bölümünde ise yazılım ve bilgisayar mühendislerinin aldıkları eğitimler ile bilgisayar programcılığı bölümünde okuyan öğrencilerin aldıkları eğitimler kıyaslanmakta aynı zamanda bilişim özel sektöründe devlet kademelerinde ki yazılım istihdamı hakkında inceleme yapılmıştır. Dördüncü bölümde de bilgisayar programcılığı mezunlarının hangi sektörlerde çalıştıkları Gazi Üniversitesi ve Kırşehir Ahi

Evran Üniversitesindeki Bilgisayar Programcılığı bölümlerinde araştırılmıştır. Son olarak beşinci bölümde ise çalışmadan çıkan sonuç ve önerilerden bahsedilmektedir.

II. BİLGİSAYAR PROGRAMCILARININ ALDIKLARI EĞİTİM

A. İkmep Programı

İkmep programı, YÖK tarafından 2010-2011 yılında yürürlüğe giren ve uygulanmaya başlanan, meslek yüksek okullarında ki ders programlarını ve ders planlarını, bölgenin ve ülkenin ihtiyacına göre ayarlamasına izin veren bir programdır. Bu program ile bir çok meslek yüksek okulundaki bölümlerde okutulan derslerde değişikliklere gidilmiş ve mesleki anlamda daha kaliteli derslerin müfredata girilmesi sağlanmıştır. Bu bağlamda meslek yüksek okullarının neredeyse hepsinde bulunan Bilgisayar Programcılığı bölümü de bu yenilikten payını almaktadır. Yenilenen ders içerikleri sayesinde mesleki anlamda daha kaliteli ve uzman kişiler yetiştirilmesine katkıda bulunulmaktadır. Öğrencilerin bilinçli olması ve hedef koymaları sağlanması ile de, alanında uzman programcılarının yetişmesi gerçekleşmektedir.

B. Bilgisayar Programcılarının aldıkları mesleki derslerin incelenmesi

İlk madde de belirtilen ikmep programı ve üniversitelerde yetişmiş öğretim görevlilerinin artması sebebiyle bilgisayar programcılarının aldıkları eğitimlerde ciddi oranda gelişme görülmektedir. Bu gelişmeye orantılı olarak, piyasa da ki programcı ve yazılımcı açığının bir nebze de olsa kapanması beklenmektedir. Fakat günümüz Türkiye'sinde, üniversite okumanın şart olması ve en az lisans düzeyinin baz alınmasından dolayı bir çok bilgisayar programcısı kendi mesleklerini icra edememektedir. Oysa ki bu bölümlerin büyük bir kısmında piyasa da personel açığı bulunan alanlar ders olarak okullarda verilmektedir. Neredeyse bir mühendisin aldığı eğitim kadar belirli bir konuda ders gören bilgisayar programcılarını ne yazık ki edindikleri bilgilere göre değil, aldıkları diplomaya göre değerlendirilmektedir. Bir çok meslek yüksek okulundaki Bilgisayar Programcılığı bölümünde, en az iki adet programlama dili, sistem ve ağ bilgisi, veritabanı gibi bilişim sektöründe ki bir çok alan da eğitim almaktadırlar.

C. Bilgisayar Programcılarının yazılım sektörü için aldıkları eğitimlerin incelenmesi

Yazılım sektörü çok geniş bir sektör olarak görülmektedir. Yazılımın bir çok alt dalları bulunmaktadır. Gelişen bir ülke de ise hemen hemen tüm alanlar için yazılımcı ihtiyacı doğabilmektedir. Ülkemizde yetişen Bilgisayar Programcılarını, programcılık anlamında bu ihtiyacın önemli bir kısmını kapatabilecek kapasiteye sahip iken, onların yerini yazılım ve bilgisayar mühendislerinin aldığı görülmektedir.

Bilgisayar Programcılığı bölümlerinde de yazılım ve bilgisayar mühendisliği bölümlerinden farklı olarak, elektronik ve elektrik alanlarına pek girilmemekte ve bu konuda neredeyse hiçbir bilgisayar programcılığı bölümünde ders verilmektedir. Elektronik yazılım dili olarak görülen "C" programlama dili müfredatlarda geçse de, temel bilgi olmanın

ötesine geçememektedir. Fakat bilgisayar ve internet programcılığı anlamında kimi zaman bilgisayar mühendislerinden bile daha çok bilgi kazanabilmekte ve tabiri caizse işin piyasasını öğrenebilmektedirler. Hatta bazı üniversitelerde, bilgisayar programcılığı bölümünde derslere girmeleri için piyasadan eğitmenler getirilmekte ve bu alanları daha uzman bir şekilde öğrenebilmektedirler.

III. YAZILIM VE BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ İLE BİLGİSAYAR PROGRAMCILARININ ALDIKLARI EĞİTİMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bilgisayar programcılarını ile yazılım ve bilgisayar mühendislerinin aldıkları eğitimlerin karşılaştırılması pek mantıklı gibi gözükmez de, işin yapılabilirliği düşünüldüğünde bu karşılaştırmanın doğru olabileceği düşünülebilmektedir. Bir bilgisayar programcısı 2 yıl boyunca sıkıştırılmış ve hızlı olarak bilgisayar programlama ve veritabanı programlama derslerini alabilmektedir. Bir mühendis ise daha geniş bir sürede ve yayılmış bir biçimde bilgisayar programlama eğitimi almaktadır. Mühendislerin aldıkları eğitim, programcılara nispeten daha akademik ve proje yöneticiliği bağlamında olmakta ve işin başında bulunan kişi olarak düşünülecek şekilde yetiştirilmektedir. Fakat sektör de programcı ihtiyacı dahi mühendisler aracılığı ile sağlanmakta olduğundan dolayı bilgisayar programcılarını için istihdam açığı oluşmaktadır. Herhangi bir yazılım projesinin kodlamasını yapacak olan kişilerin programcı olacağını ve başında bulunacak kişilerin ise mühendis olacağını düşünülürse, aslında ülkemizde uygulanan asıl sistemin ne denli yanlış olduğu gözler önüne serilmektedir. Bir bakıma programcı ve mühendisler ayrılmaz parçalarıdır. Programcının yapacağı işler de mühendislere yüklendiği zaman, hem programcı açısından işsizlik sorunu olacak hem de mühendisin hak etmediği kadar az bir ücret karşılığında çalışması sorunu ortaya çıkacaktır.

Programcılar özel sektörde iş bulamamasının yanı sıra aynı zamanda devlet kurumlarında da istihdamı gerçekleştirememekte veya çok az sayıda gerçekleşmektedir. Merkezi atama ile atanan programcı sayıları bir elin parmaklarını geçememektedir. Açıkta atama yolu ile atanan bilgisayar programcısı ise neredeyse yok denecek kadar az sayıdadır. Bundan farklı olarak yazılımcı mühendislerin açık atamaları ihtiyaca oranla her geçen gün artmaktadır. Fakat sorun olan kısım ise, aynı bilgi beceri ve donanıma sahip bilgisayar programcılarının yerine sadece mühendisler arasından seçim yapılması, bilgisayar programcılarının uğradıkları haksızlığın göstergesidir. Sadece diplomaya bakarak işe alınan mühendislerinde verimli olması beklenmemesi gerekmektedir.

IV. BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI MEZUNLARININ İSTİHDAM DURUMLARI

Kırşehir Ahievran üniversitesi Mucur MYO ve Gazi üniversitesi Ankara MYO da yapılan araştırmalar da bilgisayar programcılığından mezun olan kişilerin, kendi alanlarında mı yoksa başka alanlarda mı çalıştığı araştırılmıştır. Bir çok bölüm gibi bilgisayar programcılığı bölümünde de ne yazık ki umut vermeyen bir tablo görülmektedir.

Tablo 1: Mezun olan bilgisayar programcılığı öğrencilerinin çalıştıkları alanlarla ilgili araştırma

Mezun çalışma durumu	Bilgisayar Programcılığı öğrencileri		
	Öğrenci sayısı	Kendi alanında çalışan sayısı	Alan dışı çalışan sayısı
1. Araştırma bölgesi	32	4	28
2. Araştırma bölgesi	40	5	35

Tablo 2: Mezun olan bilgisayar programcılığı öğrencilerinin yazılım alanında çalışan sayısı

Yazılım sektöründe çalışma durumu	Bilgisayar Programcılığı öğrencileri		
	Öğrenci sayısı	Yazılım alanında çalışan sayısı	Farklı alanda çalışan sayısı
1. Araştırma bölgesi	4	1	3
2. Araştırma bölgesi	5	1	4

Tablolarda da görüldüğü üzere, mühendislik mezunlarının kapattıkları kalifiyeli personel ihtiyacı nedeniyle bir çok bilgisayar programcılığı mezunu kişi, kendi alanı dışında çalışmaya zorlanmaktadır. Hatta bu açığın günümüzde hala binlerle ifade edilmesine rağmen, programcılık alanında da

mühendislerin tercih edilmesi sebebiyle, o konuda asıl eğitimi alan bilgisayar programcılarını başka işler yapmaya itilmektedir.

V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yazılım sektöründe bulunan açığın yalnızca mühendisler tarafından kapatılmak istenmesi ile, hem bilgisayar programcılarını hem de mühendisler mağdur durumda kalmaktadır. İki taraf içinde bu mağduriyetin giderilmesi için, bilgisayar programcılarını verilen eğitimin daha da kaliteleştirilmesi, istihdam edilecek olan programcı kadrolarının asıl sahibi olan bilgisayar programcılarını verilmesi ve mühendislerin de daha iyi bir eğitim alarak, programcı olarak değil proje yöneticisi olarak asıl hak ettiği konularda çalışmaya teşvik edilmesiyle hem programcı ve mühendislerin hak ettikleri konulara gelmesi sağlanmış olacağı düşünülmekte hem de piyasa da ki bu açığın kapatılması ve tüm işlerin aksatılmadan sürdürülmesi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Y.Göktaş, "Bilişim sektöründe eleman açığı," ODTÜ, Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü, Ankara.
- [2] T.Marmara, T.Akçay "Geleceğin Yazılım Sektörü", Mersin Üniversitesi : Mersin, 16.Akademik bilişim konferansı, 2009.
- [3] İkmep Programı : Articles : <http://ikmep.yok.gov.tr>

Mobil Cihazlarda Gömülü Veritabanlarının Karşılaştırılması: SQLite ve CouchBase Lite

Erkan Güler¹, Taner Arabacıoğlu², Özel Sebetci³

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri ve Programlama Programı, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, BÖTE, Aydın

³ Adnan Menderes Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri ve Programlama Programı, Aydın

eguler@adu.edu.tr, tarabacioglu@adu.edu.tr, osebetci@adu.edu.tr

Özet: Bilişim teknolojilerindeki hızlı değişim sonucu veri kullanımı ve depolanması gereken veri miktarı artmaktadır. Sosyal ağlar ve bloglar gibi Web 2.0 uygulamaları internette dolaşan yapılandırılmamış verilerin artışı temel öğeler olarak söylenebilir. 2015 yılında mobil veri trafiğinin ulaşması beklenen büyüklüğü 75 exabyte olması ve bu rakamın 2000 yılındaki toplam internet trafiğinin 75 katı olması depolanacak verinin büyüklüğü ve artış miktarı konusunda fikir vermektedir. Yaklaşık 40 yıl öncesinde tasarlanan ilişkisel Veri Modelinin günümüzde büyük veriler için yetersiz kaldığı, NoSql veritabanlarının ortaya çıkışıyla doğrulanmaktadır. Bu çalışmada, doküman tabanlı veritabanlarından olan CouchBase Lite ve ilişkisel veritabanı SQLite'in mobil cihazlardaki gömülü olarak kullanım karşılaştırması amaçlanmıştır. Android Studio ile geliştirilen uygulama ile 5000 kayıt söz konusu veritabanlarına kayıt edilmiş ve okunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre doküman oluşturma işlemi, tablo oluşturmaya oranla yaklaşık iki kat daha hızlı gerçekleşirken, veri okuma hızında ilişkisel veritabanı az bir fark ile olsa da daha iyi bir performans göstermiştir. Mevcut sonuçlar, veritabanı güvenliği ve semantik web açısından tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Veritabanı Yönetim Sistemleri, Sqlite, CouchBase Lite

1. Giriş

Geleneksel dosyalama sistemlerinden bu yana verilerin saklanması her dönemde önemli bir yer tutmuştur. Ancak günümüzde sosyal ağlar ve bloglar gibi Web 2.0 uygulamalarının milyonlarca ifade edilen kullanıcılara ulaşması internette dolaşan veri miktarının beklenmedik şekilde artmasına neden olmuştur. Cisco'nun yayınladığı Görsel Ağ Endeksi Öngörü Raporu'na (2015) göre önümüzdeki 5 yıl içinde mobil veri trafiğinin 10 katına çıkacağı, 2019 yılında akıllı cihazlar ve bağlantılarının küresel mobil trafiğin yüzde 97'sini oluşturacağı düşünülmektedir. Veri trafiğinin boyutları noktasında ise 2015 yılında mobil veri trafiğinin ulaşması beklenen büyüklüğün 75 exabyte olması



ve bu rakamın 2000 yılındaki toplam internet trafiğinin 75 katı olması dikkati çeken diğer bir husustur. Bu bağlamda depolanacak verinin artış miktarı ve mobil cihazların söz konusu verideki kullanımı gelecek adına önemli fikirler vermektedir.

Böylesine bir gelişim ve kullanım süreci günümüzde sık kullanılan ilişkisel veri modelini de değişime zorlamaktadır. Özseven'e (2011) göre temeli 1970'lere dayanan ve 1985'ten sonra yaygınlaşan modelin günümüz beklentilerini karşılamada yeterli olamayacağı eldeki veriler doğrultusunda söylenebilir. Bu noktada ilişkisel veri modelinin dışında NoSql olarak adlandırılan veritabanlarının ortaya çıkışı ve kullanımı görülmektedir. Oracle (2012) NoSql veritabanlarının ortaya çıkışı için çok büyük verilerle uğraşan ve gecikme sürelerine ilişkin sıkı kısıtlamaları bulunan Amazon, Google, LinkedIn ve Twitter'ı işaret etmektedir.

Ünalır ve diğerlerine (2015) göre, NoSql veri modelleri anahtar-değer, çizge, doküman ve sütun veritabanı olmak üzere 4 alt kategoriye ayrılır. Anahtar-değer veritabanı okuma ve yazma işlemlerini hızlandırır. Çizge veritabanı düğümlerin bağlar aracılığıyla kolay bir şekilde dolaşılmasını sağlar. Doküman veritabanı farklı biçimlerdeki veri kaynaklarının daha esnek işletilmesine olanak tanır. Sütun veritabanı ilişkili sütunların bir sütun ailesinde toplanmasıyla uygulamalara geniş kapsamlı sorgu ve veri çözümlemeleri yapabilme yeteneğini sunar.

Mohammed, Altrafi ve Ismail (2014) ilişkisel veritabanlarını 9 farklı özelliğe göre NoSql veritabanları ile karşılaştırdığında aşağıdaki sonuçlara ulaşmışlardır:



İşlem güvenilirliği (Transaction reliability): ACID kuralları ile çalışan ilişkisel veritabanları bu noktada NoSql veritabanlarına üstünlük sağlamaktadır.

Veri Modeli (Data Model): İlişkisel veritabanları işlemler matematiksel olarak modellenir. Sütunlar iyi tanımlanmıştır ve ilişkili veriler aynı yapıdaki satırlarda saklanır. Bu iyi organize edilmiş bir veri modelidir. NoSql ise kategorilere ayrılmasını sağlayan teknikleri veri modeli olarak kullanır. En belirgin ayırım ise, depolama yapısı olarak tablolar kullanmaz. Bu durum Word, pdf, resim ve video gibi yapılandırılmamış verinin yönetilmesinde etkilidir.

Ölçeklenebilirlik (Scalability): İlişkisel veritabanları dikey olarak ölçeklenebilirken, NoSql veritabanları yatay olarak ölçeklenebilir. Dikey büyümenin beraberinde getirdiği problem ise daha fazla donanım kaynağıdır.

Bulut (Cloud): İlişkisel veritabanları veri aramada tüm içeriği birden desteklemez ve verileri bir limitin ötesinde ölçeklendirmek zordur. NoSql veritabanları ise yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış veriler için esnek bir yapıdadır.

Büyük veriyi işleme (Big Data Handling): İlişkisel veritabanlarında veriler dikey olarak büyüdüğü için yeni bu durum yeni sunucular ve performans sorunları ortaya çıkarabilmektedir. NoSql ise büyük veriler için tasarlandığı için performans problemleri yaşamamaktadır.

Veri ambarı (Data warehouse): İlişkisel veritabanlarında depolanan veri zamanla artmakta ve OLAP, veri madenciliği ve istatistiksel işlemler yoluyla bu problem aşılmaya çalışılmaktadır. NoSql ise veri ambarı olmak için tasarlanmamış ve tasarımcılar yüksek performans ve ölçeklenebilirliğe odaklanmışlardır.



Karmaşıklık (Complexity): İlişkisel veritabanında kullanıcılar verileri tablolara dönüştürmek zorundadır. Veri-tablo uyumsuzluğu yaşandığında, veritabanının yapısı karmaşık hale gelebilir. NoSql veritabanlarının ise yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış verileri saklama yeteneğinden dolayı böyle bir sorun yaşanmaz.

Çökme kurtarıcı (Crash recovery): İlişkisel veritabanları log dosyaları ve ARIES algoritmaları sayesinde yaşanabilecek veri kayıplarını önler. Ancak NoSql veritabanları için veri kurtarma yedek alma sayısına bağlı değişir.

Güvenlik (Security): İlişkisel veritabanları birçok güvenlik servisini desteklemekte ve bu konuda birçok çalışma bulunmaktadır. Birçok NoSql veritabanı ise güvenlik sorununu çözmeye çalışmaktadır.

Bu çalışmada, mobil cihazlarda gömülü olarak kullanılan SQLite ilişkisel veritabanı ile CouchBase Lite NoSql veritabanının karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmada kullanılan NoSql veritabanı olan CouchBase Lite, anahtar-değer depolamaya oldukça benzerlik göstermektedirler. Veri tutma modeli, anahtar-değer çiftlerinin toplanmasından oluşan versiyonlanmış haldeki dokümanlardır. Yarı yapılandırılmış dokümanlar JSON (JavaScript Object Notation) formatında tutulur (Eken, Kaya, Sayar & Kavak, 2014).

2. Yöntem

Söz konusu veritabanlarının karşılaştırılabilmesi amacıyla Windows 10 64 Bit işletim sistemi kurulu bir dizüstü bilgisayarda Android Studio 1.4 kullanılarak, Java programlama dilinde geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamanın arayüzü Şekil 1’de verilmiştir.





Şekil 1. Uygulama arayüzü

Uygulamada SQLite ve CouchBase Lite veritabanları kullanılarak veriler düzenlenmiştir. Android sürümü olarak en düşük Android 2.2 işletim sistemi ve API 8 seviyesi mobil cihazlarda çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Veritabanı oluşturma, kayıt ekleme, toplu veri listeleme ve tek satır veri listeleme bölümlerinden oluşan uygulama, tek bir doküman ya da tablo üzerinden sorguladığı verilerin işleme sürelerini *ms* cinsinden ekrana yansıtmaktadır. Uygulama geliştirmenin anahtar kodları her bir adım için aşağıda verilmiştir:

Veritabanı ve doküman oluşturmak için;

```
vt = new Veritabanı(MainActivity.this);
document1 = database.createDocument();
```

Veri eklemek için;

```
long id = db.insert("kayıtlar", null, insertValues);
document1.putProperties(props);
```

Veri listelemek için;

```
Cursor kayitlar = db.rawQuery("SELECT * FROM kayitlar", null);
kayitListesi.setText(String.valueOf(retrievedDocument.getProperties()));
```

Tek bir kayıt okumak için;

```
Cursor kayitlar = db.rawQuery("SELECT * FROM kayitlar where
key='"+_key+"'", null);
String owner = (String) properties.get("key4");
```

3. Bulgular

SQLite ve CouchBase Lite'nin mobil cihazda gömülü olarak kullanım performanslarını belirlemek amacıyla üstte belirtilen adımlar 5000, 10000 ve 20000 kayıt için tekrarlanmıştır. Her bir veri sayısı için aynı işlem 5 kez art arda yapılarak aritmetik ortalaması alınmıştır. İlk testte 5000'lik veri üzerinde çalıştırılan komutlar ve sonuçları Tablo 1 de verilmiştir. Tablo 2 ve Tablo 3'de de sırasıyla 10000 ve 20000 kayıt için performans verileri listelenmiştir.

Tablo 1: 5000 kayıt için performans verileri (ms)

Deneme Sayısı	DataBase Oluşturma		Kayıt Ekleme		Toplu Veri Listeleme		Tek Kayıt Listeleme	
	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite
1	111	38	314	855	3571	2778	21	19
2	104	44	305	846	4432	2752	22	21
3	105	51	301	870	3811	2756	22	20
4	102	45	299	903	4443	2756	23	19
5	114	35	305	902	3818	2928	22	19
Ortalama	107,2	42,6	304,8	875,2	4015	2794	22	19,6

Tablo 2: 10000 kayıt için performans verileri (ms)

Deneme Sayısı	DataBase Oluşturma		Kayıt Ekleme		Toplu Veri Listeleme		Tek Kayıt Listeleme	
	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite
1	109	59	604	1989	7417	5564	40	30
2	104	41	564	1574	7390	5628	41	32
3	102	38	531	1508	7459	5596	42	29
4	105	43	520	1513	7525	5572	41	28
5	111	41	526	1496	7484	5532	41	26
Ortalama	106,2	44,4	549	1616	7455	5578,4	41	29

Tablo 3: 20000 kayıt için performans verileri (ms)

Deneme Sayısı	DataBase Oluşturma		Kayıt Ekleme		Toplu Veri Listeleme		Tek Kayıt Listeleme	
	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite	CouchBase Lite	Sqlite
1	118	49	1216	3175	15507	11746	66	46
2	122	40	958	2849	15486	11574	66	52
3	109	37	998	2823	15503	11414	64	47
4	110	39	958	2861	15441	11467	68	49
5	103	49	943	2808	15512	11701	62	46
Ortalama	112,4	42,8	1014,6	2903,2	15489,8	11580,4	65,2	48

Her iki veritabanında tek bir döküman ve tablo kullanılarak yapılan hız testlerinde kayıt ekleme dışında kalan veritabanı ya da döküman oluşturma, tüm kayıtları listeleme ve tek kaydın seçim işlemi Sqlite'in üstünlüğü göze çarpmaktadır. Her üç veri büyüklüğünde de benzer sonuçlar elde edilmesi, ilişkisel veritabanlarının hala kullanılabilirliğinin göstergesi olarak yorumlanabilir.

4. Sonuç

NoSql veritabanlarının ilişkin büyük verilerdeki performansının Sqlite ilişkisel veritabanı ile karşılaştırıldığı çalışma sonucunda literatür sonucu oluşan beklentilerin gerçekleşmediği söylenebilir. Bu durum için sadece bir döküman

ve tablo ile testlerin gerçekleştirilmesi nedeniyle, bir sınırlılık olarak değerlendirilmektedir. Sonraki çalışmalar için bu hususun göz önünde bulundurulması, farklı NoSql veritabanlarının kullanılması ve online bir bağlantı ile testlerin tekrar edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Eken, S., Kaya, F., Sayar, A. & Kavak, A. (2014, Mayıs) " *Döküman Tabanlı NoSQL Veritabanları: MongoDB ve CouchDB yatay ölçeklenebilirlik karşılaştırması*", 7. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu , Ankara-Türkiye.

Mohamed M, A., Altrafi O, G. & Ismail M, O. (2014). Relational vs. NoSQL Databases: A Survey. *International Journal of Computer and Information Technology*, 3 (3), 598-601.

Ünalır, T.O., İnan, E., Yöngül, B., Olca, E., Şentürk, F. & Mostafapour, V. (2015, Eylül) "*Veri Yoğun Bilgi Sistemleri için Melez Bir Veri Mimarisi Önerisi*", 9. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu , 90, İzmir-Türkiye.

<http://www.cisco.com/web/TR/news/press/archive/2015/120215.html> Erişi tarihi:10.11.2015

<http://www.oracle.com/technetwork/database/nosqldb/learnmore/nosql-wp-1436762.pdf> Erişi tarihi:10.11.2015

Phonegap ile Çoklu Mobil Ortamlara Uygulama Geliştirme: Web Servis Örneği

ErokanCanbazoglu¹, Abdülkadir Koçer²

^{1,2} Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Antalya

erokan@akdeniz.edu.tr, akocer@akdeniz.edu.tr

Özet: Mobil cihazların masaüstü cihazlara üstünlük sağlamış olduğu günümüzde, uygulamalar artık sadece kişisel bilgisayarlar için değil, mobil cihazlar için de üretilmektedir. Hazırlanan uygulama ve web sitelerinin mobil cihazlara uyumluluğu çok önemli bir kriter haline gelmeye başlamıştır. Mobil cihazların kullandığı işletim sistemlerinin başında Android ve iOS gelmektedir. Hazırlanan uygulamaların veri kaynaklarının ortak olması sebebiyle Android ve iOS uygulamalarının arayüz ve kodlarını ayrı ayrı hazırlamak fazladan maliyet, zaman ve enerji gerektirmektedir. Uygulamalar farklı platformlar için hazırlansa bile ilerleyen zamanlarda gerekli güncelleme ve bakım işlemleri çok sıkıntılı olmaktadır. HTML5, CSS3, Web servis ve JQuery Mobile gibi web teknolojileri ile hazırlanan web sitelerini Phonegap kullanarak farklı mobil platformlara dönüştürmek mümkündür. Bu çalışmada çiftçilerin seralardaki sıcaklık bilgisini cep telefonu veya mobil cihaz kullanarak öğrenmelerini sağlayan örnek bir mobil uygulama geliştirme süreci detaylı olarak anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Servis Tabanlı Mimari, Mobil Uygulama Geliştirme, Web Servis, Phonegap

Multi Platform Mobile Application Development via Phonegap: Web Services Example

Abstract: Mobile devices nowadays have great advantage over desktop devices, that's why applications are produced not only for personal computers, but for mobile devices as well. Compatibility of applications and websites to mobile devices has become a very important criterion. Since the most used mobile devices have operating system as iOS and Android, preparing application for each operating system separately, especially when common data sources are used, requires extra cost, time and energy. Even there is time for developing application in different platforms, applications need updating and maintenance and will be troublesome. Using PhoneGap it is possible to convert HTML5, CSS3, jQuery Mobile to different mobile platforms. In this study, temperature data of green houses are informed through farmers' cell or mobile phones, a mobile app development process is described in details.

Keywords: Servis Oriented Architecture, Mobile Application Development, Web Service, Phonegap



1. Giriş

Mobil cihazların gelişmesi ile birlikte, arzu edilen bilgiye ulaşma yöntemi değişiklik göstermeye başlamıştır. Bilgiye ulaşma için sıklıkla kullanılan masaüstü cihazlardan mobil cihazlara geçiş söz konusudur. Mobil cihazlar mekandan bağımsız, gelişmiş işlemci gücü ve internet bağlantı özelliklerine sahip cihazlar olarak tanımlanabilir[1]. Bu akıllı mobil cihazlar internet bağlantısı, dokunmatik ekran, akselerometre, jiroskop, manyetometre gibi sensörleri barındırmasının yanında hafif ve küçük yapıya sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı bilgiye ulaşmak için tercih edilen akıllı cihazların başında mobil cihazlar gelmektedir. Kullanıcıların en çok tercih ettiği mobil cihazların işletim sistemlerine arasında iOS ve Android dikkat çekmektedir. Uygulama marketlerindeki uygulama sayısına bakıldığında ise en fazla uygulamayı içeren mobil işletim sistemlerinin başında yine Android ve iOS gelmektedir [2]. Kullanıcıların satın aldığı akıllı telefon sayısı ve indirmiş oldukları uygulama sayısı günden güne artış göstermektedir. Bu olumlu gelişmelere rağmen, işletim sistemi ve cihaz çeşitliliğinden dolayı uygulama geliştirme süreçleri çok zahmetli olmaktadır. Sıkıntılarının başında farklı işletim sistemine sahip mobil cihazlar için farklı uygulama geliştirme ortamları ve programlama dilleri kullanma-öğrenme zorunluluğudur. Tasarlanmış uygulamada zaman içerisinde güncellenme ve geliştirilme ihtiyacı hissedildiğinde, farklı platformlarda değişiklik yapmak ve uygulamanın sürdürülebilirliği çok büyük sorun olmaktadır. Bu sıkıntılar yüzünden bazı uygulamaların sadece iOS veya Android sürümü geliştirilmiş veya web uygulaması olarak tasarlanmıştır. Sadece web sitesi olarak geliştirilmesinin en büyük avantajı Google Play Store veya Apple AppStore'dan uygulama indirme ihtiyacı duyulmazken, mobil cihazların özelliklerini etkin kullanmadığından tercih edilmemektedir. Bu çalışmada seradaki sıcaklık bilgisinin çiftçilerin cep telefonları veya mobil cihazları üzerinden

öğrenmelerini sağlayan örnek bir mobil uygulama geliştirme süreçleri ile detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

2. Mobil Web Sitesi Analiz Süreci

Kullanıcı deneyimi bakımından rahat kullanılabilir bir uygulama geliştirmek için arayüz tasarımına ve kodlamaya geçmeden önce yapılması gereken önemli adımlar bulunmaktadır. Analiz çalışmalarını için gerekli bu adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

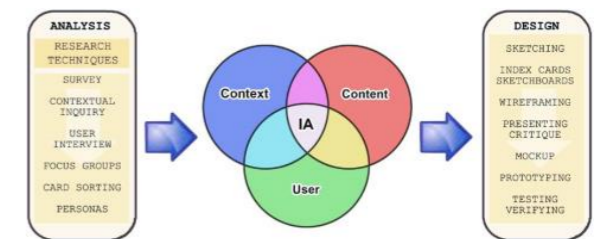
2.1 Araştırma Teknikleri

Kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarını tespit etmek için yapılması gereken araştırma teknikleridir. Bu teknikler ile sadece ihtiyaçlar değil yeni fırsatlar ve değişik çözüm yolları da ortaya çıkabilmektedir [3]. En çok tercih edilen araştırma teknikleri arasında; anket, kullanıcılar ile görüşme, ajanda, kart sıralama, grup toplantıları gelmektedir.

Seralarda tarım faaliyetleri ile uğraşan çiftçiler ile görüşmeler sonucunda karşılaşılan sıkıntılar, geliştirilmesi arzu edilen özellikler üzerine görüşmeler yapılmıştır. Çiftçiler ile fikir alış verişleri sırasında sorular sohbet ortamında, doğal bir yol takip edilerek sorulmuş ve çiftçilerin yaşadığı problemler yerinde tespit edilmiştir[4].

2.2. Bilgi Mimarisinin Hazırlanması

Çiftçilerden elde edilen bilgiler ışığında uygulamayı kullanması planlanan kullanıcılar, uygulamanın içeriğinde yer alacak içerik ve uygulamanın kapsamı karar verilmiştir.



Şekil1. Bilgi Mimarisinin Hazırlanması[5]



2.2.1 Kullanıcılar

Seralarda yapılan araştırmalar sonucunda, uygulamayı kullanması muhtemel çiftçi profilleri incelendiğinde, kullanıcıların yaş açısından çok değişiklik göstermesine rağmen, eğitim ve teknoloji kullanımı açısından yeterli düzeyde olmadıkları gözlemlenmiştir.

2.2.2 İçerik

Kullanıcı görüşmeleri sonucunda, tasarlanması planlanan uygulamada çiftçilerin en çok talep ettiği özellik olarak seralarındaki ortam sıcaklığının mobil cihazları üzerinden öğrenmek istemeleri olmuştur.

2.2.3 Kapsam

Uygulama, eğitim seviyesi yüksek olmayan, teknolojik hazır bulunuşlukları orta ve düşük seviyede olan ve her seviyeye hitap edebilecek şekilde tasarlanacaktır. Sera sıcaklık bilgisi çiftçilerin en fazla üç tıklama ile rahatça ulaşabileceği şekilde tasarlanacaktır[6].

3.Uygulama Arayüz Tasarım Süreci

Analiz çalışmasının ardından tasarım aşamasına geçilir. Uygulamayı kodlamaya geçmeden önce arayüz tasarım sürecine uygun hareket edilmelidir. Çiftçilerin uygulama kodlarını değerlendirmeleri mümkün olmadığından, uygulama hakkındaki düşüncelerini şekillendiren arayüzün güzelliği ve rahat kullanışlığı olacaktır. Bu yüzden aşağıdaki arayüz tasarlama aşamaları çok önemlidir.

3.1 Taslak Çizimi (Sketching)

Analiz aşamasında yapılan çalışmalara uygun olarak kağıt üzerine çok vakit harcamadan, maliyetsiz, hazırlaması kolay ve çok sayıda fikir üretmeyi sağlayan ve kullanıcıların isteklerini yansıtan tasarım yapıldığı aşamadır[7].

3.2 Uygulama İsketleti (Wireframing)

El ile hazırlanmış taslak çizimlerini hızlı bir şekilde bilgisayar ortamına taşımaya yarayan adımdır. Bu aşamada “Balsamiq Mockups” programı ile taslak çizimleri

hazırlamada el yazısı efektleri ile gerçeklik hissine çok yakın ve pratik çalışmalar yapmamıza imkan tanımaktadır[8].

3.3 Sunum ve Değerlendirme

Pratik bir şekilde hazırlanan taslak ve dijital çizimlerin her biri çiftçiler ile görüşülüp değerlendirilir. Kullanıcıların istek ve ihtiyaçlarını karşılama durumu değerlendirilir. Sunum aşaması en iyi tasarımı bulma aşaması olup çok önemli bir safhadır. Sunum yapılır, tartışılır ve en iyi sonuç için değerlendirme yapılır[9]. Kullanıcının isteklerinin karşılanmaması durumunda taslak çizim revize edilir ve süreç kullanıcının beklediği arayüz tasarlanana kadar devam eder.

3.4 Mockup

Uygulama arayüzünün hızlı bir şekilde hazırlanmasından sonra görünümün son halini hazırlama safhasıdır. Uygulamanın bu aşamasında “Adobe Photoshop” programı tercih edilmiştir. Uygulama arayüzü olarak son halini almıştır

4. PhoneGap ile Uygulama Kodlama

Mobil uygulamanın arayüz tasarımı için gerekli adımlar tamamlandıktan sonra uygulamanın kullanıcı deneyimi açısından hiçbir sıkıntısı olmadığına emin olduktan sonra kodlamaya geçilebilir. Photoshop ile hazırlanmış arayüzde HTML5/CSS3 dönüşümü yapılır.

4.1 HTML5 ile Etiketleme İşleminin Yapılması

HTML5 ile yeni gelen etiketler (header, section, image, video vb) sayesinde içeriğimizi etiketleme işlemi kolaylıkla yapılabilmektedir. HTML5 local storage, kamera, accelerometer vb. birçok özelliği kullanma imkanı da sunmaktadır.

4.2 CSS3 ile Görsellik Kazandırma

Uygulamamız HTML5 ile etiketlendikten sonra görselliği CSS3 ile kolay bir şekilde sağlayabiliriz.

4.3 XML Kullanımı

Sistemlerin kullanmış oldukları veritabanlarını (MSSql, MySql, Oracle, DB2 vb) mobil cihazlar doğrudan okuyamazlar. Bu yüzden veri değişim formatlarına ihtiyaç duyulmuştur. Extensible Markup Language (XML), sistemler arasında veri kullanılmalarını sağlamaktadır[10]. XML hız ve dosya boyutu bakımında uygun bir çözümdür. XML dosya yapısı Şekil5’ de verilmiştir.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <veriler>
3   <veri id="1">
4     < tarih>01.02.2016</ tarih>
5     < saat>12:30</ saat>
6     < sıcaklik>14</ sıcaklik>
7   </ veri>
8
9   < veri id="2">
10    < tarih>01.02.2016</ tarih>
11    < saat>13:30</ saat>
12    < sıcaklik>15</ sıcaklik>
13  </ veri>
14
15  < veri id="3">
16    < tarih>01.02.2016</ tarih>
17    < saat>14:30</ saat>
18    < sıcaklik>15</ sıcaklik>
19  </ veri>
20 </ veriler>

```

Şekil 2. XML kodlama Yapısı

4.4 JS/JQuery Kütüphane kullanımı

Phonegap ile mobil uygulama geliştirirken programlama gereken yerleri JS/Jquery kısmında yazmak gerekmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Web teknolojilerinden HTML5, CSS3, JQuery Mobile, Web servisler, XML ve PhoneGap’in birlikte kullanımıyla herhangi bir ortamdaki sıcaklık verisini sensörler sayesinde algılayarak her an her yerde ulaşma şansına sahip olunmaktadır. Bu çalışmada mevcut teknolojilerin birbirleri ile entegre bir şekilde çalışarak seralardaki sıcaklık bilgisinin belirli periyotlarla veya sıcaklık değerinin belirli değer aralığının dışına çıktığında uyarılması amaçlandı. Arayüz tasarımı ve kodlamayı tek bir kaynak üzerinden hazırlayarak, gelecekte yapılabilecek güncellemeler için farklı geliştirme ortamları ve güncelleme işlemleri ile uğraşmaya gerek kalmamaktadır. Tek bir kaynak dosyasında düzenleme yaptıktan sonra değişik mobil ortamlara uygulama olarak dönüştürebiliriz.

6. Kaynaklar

[1] Chen, G., Chang, C., Wang, C., “Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices within formation-aware techniques”, **Computers & Education**, (2006).

[2] Statista (<http://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>), Erişim tarihi: 09.01.2016.

[3] Ginsburg, S., “Designing the iPhone user experience”, **Addison-Wesley Professional**, Boston,39-40 (2010).

[4] Unger, R. & Chandler, C., “A project guide to UX design: for user experience designers in the field or in the making 2nd edn.”, **New Riders**, Berkeley 112-114 (2012).

[5] Morville, P. & Rosenfeld, L., “Information architecture for the world wide web third edition”, **O’Reilly Media**, Sebastopol, 233 (2008).

[6] Apple iOS HIG, 2015. “Apple iOS Human Interface Guidelines” (<https://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Introduction/Introduction.html>), Erişim Tarihi: 09.01.2016.

[7] Moule, J., “Killer UX design.” **Site point Pty Limited**, Collingwood, xvii (2012).

[8] Lowdermilk, T., “User-centered design”, **O’Reilly Media**, Sebastopol, s.110, (2013).

[9] Warfel, T.Z., Prototyping. **Rosenfeld Media**, New York,30-38, (2011).

[10] XML, (<https://www.w3.org/XML/>), Erişim Tarihi: 07.11.2015

Sınıflandırma Tabanlı Zombi Bilgisayar Tespit Sistemi

Deniz Kılınç, Fatma Bozyiğit, Emin Borandağ, Fatih Yücalar, Hasan Akyol, Emre Berk Akırmak, Zafer Uzun

¹ Celal Bayar Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, Manisa

denizkilinc@cbu.edu.tr, fatma.bozyigi@cbu.edu.tr,
emin.borandag@cbu.edu.tr, fatih.yucalar@cbu.edu.tr,
hasan.akyol@ogr.cbu.edu.tr, emre.akirmak@ogr.cbu.edu.tr,
zafer.uzun@ogr.cbu.edu.tr

Özet: Son yıllarda teknolojiye meydana gelen yenilikler ve gelişmeler internet ortamında geliştirilen uygulamaların sayısını hızla arttırmış ve bu duruma paralel olarak da internet üzerinde güvenlik konusu önem kazanmıştır. Günümüzde çevrimiçi birçok saldırı yöntemi bulunmakta ve bu saldırılar sistemlerin hizmet veremeyecek duruma düşmelerine sebep olmaktadır. Mevcut saldırı yöntemlerinden en kritik olanlardan DDoS (Distributed Denial of Service) saldırısı ile milyonlarca zombi bilgisayar, hedef alınan sistemin kaldırabileceği yükün çok üzerinde anlık istek göndererek, sistemi cevap veremez hale getirmektedir. Mevcut yöntemler bu konuda yeterli düzeyde güvenliği sağlayamamaktadır. Bu çalışma ile kullanıcıların kendi bilgisayarlarının DDoS saldırıları için zombi bilgisayar olup olmadığının kontrolünün sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda üzerinde makine öğrenmesine dayalı sınıflandırma algoritmaları kullanarak zombi bilgisayar tespiti yapılmıştır. Çalışma sonucunda, gerçek bir kullanım açısından ve zombi veri üreten bir araçtan elde edilen çıktılar üzerinde test edilen sınıflandırma algoritmaları arasında en iyi sonucu 0.9358 doğruluk oranı ile Rasgele Orman algoritmasının verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Siber güvenlik, DDoS, zombi bilgisayar tespiti, sınıflandırma algoritmaları.

Am I Zombie? : Classification Based Detection System of Zombie Computer

Abstract: Due to the rapid developments in technology in recent years, the number of applications in internet has been increased concordantly. After all, security issues have emerged on the cyber world. Today there are many types of online attack methods which cause systems to disable. One of the most detrimental attacks is DDoS (Distributed Denial of Service) that disables and overloads the target systems by sending a lot of requests at the same time. This study is intended to provide users control whether or not their personal computers are zombie in DDoS attacks. For this purpose, machine learning based classification algorithms are utilized to detect and identify zombie computers. All classification algorithms are evaluated on a dataset which is obtained from a real network and an application producing zombie outputs. Random Forest with accuracy of 0.9358 gives the best result among the tested classification algorithms.

Keywords: Cyber security, DDoS, detecting of zombie computers, classification algorithms.

1. Giriş

Günümüzde internet kullanıcılarının istekleri ve gereksinimleri doğrultusunda birçok web sitesi bulunmaktadır. Bireyler; iletişimde

kalabilmek(Facebook, Twitter, LinkedIn, Mail vb.), bilgiye hızlıca ulaşabilmek, eğlenceli vakit geçirebilmek (film ve oyun siteleri), kendilerini tanıtabilmek (Bloglar), firmalar ürünlerinin reklamlarını yapabilmek,

Devletler ise vatandaşlarının hizmetini kolaylaştırmak için (e-Devlet) web dünyasında hizmet vermektedir.

Web dünyasında hizmet verebilmenin en önemli şartı ise güvenlidir çünkü günümüzde birçok saldırı yöntemi bulunmakta olup, bu saldırılar çevrimiçi hizmetlerin engellenmesine ve bilgilerimizin çalınmasını sebep olabilmektedir. Bu saldırılardan en önemlisi ise DOS saldırılarından DDoS (Distributed Denial of Service) dur [1]. Bu saldırının en büyük ve önlem alınmaz gücü zombi olarak adlandırılan milyonlarca bilgisayarın farkında olmadan bu saldırının parçası olması ve saldırılan sistemin erişilebilirliğini ortadan kaldırmasıdır.

DDoS saldırılarında istekler çok farklı konumlardan, çok farklı şekillerde geldiği için önlem almak zorlaşmaktadır. Mevcut yöntemlerden en sık kullanılanı merkezi olarak hizmet veren sistemi korumaya odaklanmaktadır. Ancak donanım ve network kaynaklarının her zaman sınırlı olmasından dolayı bu önlemler yetersiz kalmıştır. Örneğin merkezde 10 Gbps bir router'ınız varsa ve size 11 Gbps trafik yollanırsa, merkez tarafında ne kadar akıllı yazılımınız olduğunun bir önemi kalmayacaktır.

Bu saldırılara karşı kullanılan diğer yöntem ise zombi bilgisayar tarafında anti virüs yazılımı kurmak ve kişisel güvenlik duvarını maksimum düzeyde açmaktır. Fakat anti virüs yazılımlarının bir bilgisayarın zombi olup olmaması ile değil bilgisayarda zararlı bir yazılım olup olmadığı ile ilgilendiği için her zaman çözüm sağlayamamaktadır. Ancak şans eseri bir şekilde zararlı bir yazılım tespit ederlerse ve o yazılım da bilgisayarın zombi olmasına neden oluyorsa, o zaman işe yarayabilirler. Kişisel güvenlik duvarlarının asıl amacı ise, bilgisayar ve internet arasında filtreleme görevi görüp, dışarıdaki bilinmeyen bir trafiğin bilgisayara erişimini engellemektir. Bilgisayardan dışarıya giden

verinin filtrelenmesi sadece port düzeyinde yapılabilmektedir. Bilgisayarlarda dışarıya açılan bu portların kapatılması bilgisayarın interneti kullanamaması anlamına gelmektedir [2].

DDoS saldırılarını tamamen çözmek için gerekli olan yöntem ise zombi grubuna dâhil edilen bilgisayarları tespit etmek ve bu şekilde saldırıların önüne geçmektir. Bu türde siber atakların önüne geçmek için hazırlanmış mevcut çalışmalar bulunmaktadır. Livadas ve diğerleri çalışmalarında siber atak saldırılarında sıklıkla kullanılan botnet grubuna dahil olan bilgisayarları belirlemeyi amaçlamış, bunun için makine öğrenmesine dayalı J48, Naive Bayes ve Bayesian Network sınıflandırma algoritmalarını kullanarak belirli bir network trafiğinden elde ettikleri akış verileri üzerinden zombi bilgisayarları etiketleme yönteminden faydalanmışlardır [3]. Fedynshyn ve diğerleri çalışmalarında botnet saldırı tipini belirlemek için sunucu temelli bir uygulama geliştirmişlerdir. Bunun sonucunda tespit edilen atak tipinin IRC, HTTP ya da eşler arası temelli olanlardan hangi gruba dâhil olduğunu bulunup alınacak tedbirlere bu doğrultuda karar verilebilmesi sağlanmıştır [4]. Kandula vd. çalışmalarında Turing testi uygulayarak web sitelerinden ve diğer servislerden gelen saldırıları anında belirleyip, engel olmaya yarayan bir sistemden bahsetmişlerdir[5]. Ramachran vd. tespit ettikleri zombi atakların yöneticilerinin DNS'lerini belirleyip kara listeye almak ve daha sonra bu DNS'lerden gelen veri alımını engellemeye yönelik çalışma yapmışlardır[6]. Bu çalışmada DDoS saldırılarında zombi olarak adlandırılan ve farkında olmadan saldırının parçası olan bilgisayarların, geliştirilen yazılım sistemi sayesinde algılanarak, kullanıcılarının uyarılması ve DDoS atağının engellenmesini sağlayacak güvenlik yönetim sisteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede bireysel kullanıcıların korunmasının yanı sıra toplu DDoS ataklarındaki zombi sayısı düşürülerek,

web tabanlı sistemlere yapılan saldırıların da gücünün düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda oluşturulan veri seti üzerinde makine öğrenmesine dayalı sınıflandırma algoritmaları (Naive Bayes, Karar Ağacı, SVM, Rasgele Orman) kullanılarak istemci bilgisayarın zombi olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bildirinin devamında ikinci bölümünde çalışmada kullanılan yöntemler hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, önerilen sistem detaylıca anlatılmıştır. Dördüncü bölümde deneysel veri setleri, değerlendirme kriteri ve elde edilen sonuçlar ele alınmıştır. Beşinci bölümde sonuç üzerinde durulmuş ve gelecek çalışmalardan bahsedilmiştir.

2. Materyal ve Metotlar

2.1 DDoS

Günümüzde en etkili siber ataklardan biri de birçok zombi bilgisayardan oluşan büyük ve koordine edilmiş grup ile hedef sistemin kaynaklarının etkisiz hale getirilmesidir. Bu saldırılar ile başta kimlik ve finansal bilgilerin çalınması gibi birçok zararlı aktivite meydana gelmektedir. Bu tip saldırılardan en bilineni DDoS saldırılarıdır.

DDoS; kullanıcı bilgisayarlarına çeşitli yollarla (Ele geçirilmiş dosyaların içine gömülerek, sosyal mühendislik, mail bombası...) bulaştırılan dosyalar ile (virüs, trojan), zombi durumundaki bilgisayarın internet trafiğini bir web sitesine yönlendirilmesiyle gerçekleşen saldırılardır [1]. Bu saldırılar ile milyonlarca zombi bilgisayar hedef alınan sistemin kaldırabileceği yükün çok üzerinde anlık istek göndererek sistemi cevap veremez hale getirmektedirler.

DDoS saldırılarında zombi bilgisayar tespiti üzerine kullanılan standart yöntemler (güvenlik duvarı, virüs programları vb.) yetersiz kalmakta ve DDoS saldırıları ile zombi bilgisayarların sayısı günden güne

artmaktadır. Problemi kökten çözümlenmesi yolu, problemin çıkış kaynağı olan zombi bilgisayarlarda DDoS durumunu tespit etmek, kullanıcıyı uyarmak ve saldırıyı kesmektir.

2.2 Makine Öğrenmesi ve Sınıflandırma

Makine Öğrenmesi, verilen bir problemi problemin bulunduğu ortamdan edinilen veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarına verilen genel isimlendirilmiştir [7]. Üzerinde yoğun çalışılan bir alan olduğu için önerilmiş birçok yaklaşım ve algoritma mevcuttur. Bu yaklaşımların bir kısmı tahmin ve kestirim bir kısmı da sınıflandırma yapabilme yeteneğine sahiptir.

Sınıflandırma, sınıfları daha öncede belli olan verilerden yararlanarak (eğitim verisi), sınıfı belli olmayan verileri doğru sınıflara yerleştirmeyi amaçlar [7].

Naive Bayes(NB) sınıflandırma algoritması bir verinin herhangi bir sınıfa ait olma olasılığını tahmin eden istatistiksel bir yöntemdir. Bayes sınıflandırıcılar belirli bir değişkenler grubunun belirli bir sınıfa ait üyelik olasılıklarını tahmin eden istatistiksel sınıflandırıcılardır ve bu sınıflandırma Thomas Bayes'in teoremine dayanmaktadır [8].

Karar ağaçları akış şemalarına benzeyen yapılar olarak tanımlanmaktadır. Her bir nitelik bir düğüm tarafından temsil edilir. Dallar ve yapraklar ağaç yapısının elemanlarıdır. En son yapı yaprak, en üst yapı kök ve bunların arasında kalan yapılar ise dal olarak adlandırılmaktadır [9].

Destek vektör makineleri (DVM), temeli istatistiksel öğrenme teorisi olan, yapısal risk minimizasyona dayanan ve çok sayıda bağımsız değişkenle çalışabilen bir sınıflandırıcıdır. DVM algoritması lineer ve lineer olmayan olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Lineer DVM' de veriyi ayırmak için sonsuz sayıda hiperdüzlem oluşturulur ve

tüm bu hiperdüzlemler arasında maksimum-sınırlı hiperdüzlem seçilir. Böylece veri lineer olarak ayrılabilir hale gelir [10].

Rasgele Orman(RO) sınıflandırma yöntemleri, bir sınıflandırıcı yerine birden çok sınıflandırıcı üreten ve sonrasında onların tahminlerinden alınan oylar ile yeni veriyi sınıflandıran öğrenme algoritmalarıdır[11]. Bir dokümanı kategorize etmek için, girdi parametrelerin hepsi ormandaki her bir ayrı ağaca teker teker gönderilir. Ormandaki ağaçların hepsinden dokümanın sınıf etiketi döner ve sonuç olarak en yüksek değere sahip etiket beklenen çıktı olarak seçilir. Başarılı doğruluk oranları vermesi ve büyük veri setleri üzerinde yüksek performanslı çalışması, RO'nun en önemli avantajlarından biridir.

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen sınıflandırma algoritmalarından yararlanılarak istemci bilgisayarın zombi olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

3. Sistem Tasarımı

Çalışmada kullanılan sistem iki temel bileşenden oluşmaktadır: Merkezi web portal ve zombi adayı bilgisayarlarda çalışacak bir yazılım uygulaması.

Kullanıcılar ilk olarak merkezi web portalına bağlanarak istemcide çalışacak olan yazılımı bilgisayarlarına indirirler. Daha sonra bu

istemci yazılımını kullanarak sisteme kayıt olurlar.

Kurulum ve kayıt aşaması sonrasında güvenlik amacıyla çift taraflı hesap doğrulama işlemi gerçekleştirilir. İstemci yazılım, doğrulama işlemi tamamlandıktan itibaren bilgisayarın internete çıkış trafiğini izlemeye başlar ve makine öğrenmesi tabanlı sınıflandırma algoritmalarını kullanarak trafiğin DDoS olup olmadığını sınıflandırmaya çalışır.

İstemci yazılımı, trafiği izlerken belirli bir adrese, belirli frekanslarda, belirli boyutta veri paketleri gönderilip gönderilmediğini kontrol eder ve sürekli bu bilgileri toplar. Bu aşamada, tüm HTTP (Hypertext Transfer Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol) protokolleri ve dışarıya açılan portlar izlenir. İstemci yazılımı, bu trafik verilerini elindeki güncel öğrenme veri seti üzerinde sınıflandırma algoritmaları kullanarak test eder.

Yazılım, bilgisayarın zombi olduğunu tespit ettiği an bilgisayar sahibine uyarı mesajı gider ve trafiğin kaynağı uygulama bulunup, trafiğin kesilmesini sağlar. Tespit edilen anormal tüm durumlar; istemci yazılım tarafından, internet üzerinde sunucuda çalışan merkezi yazılıma ve kullanıcı için oluşturulmuş veritabanına kaydedilir. Kullanıcı isterse sisteme bağlanarak, bilgisayarındaki mevcut güvenlik durumunu veya geçmişte oluşan durumları görüntüleyebilir.



Şekil 1 ZombiMiyim? Uygulama arayüzü



Şekil 2 Sistem tasarımı

4. Deneysel Çalışmalar

4.1 Veri Seti

Bu çalışmada kullanılan sınıflandırma algoritmalarını test etmek amacı ile iki adet veri türünden faydalanılmıştır. İlk tür, Celal Bayar Üniversitesi'ne ait 2 ayrı fakültenin (Muradiye ve Turgutlu) ağ çıkış trafikleri izlenerek zombi olmayan ve "NoZ" (No Zombie) olarak etiketlenen verilerin toplanması ile elde edilmiştir. İkinci veri türü, bu çalışma için özel olarak geliştirilen ZombiGen aracı kullanılarak oluşturulan ve "YeZ" (Yes Zombie) olarak etiketlenen zombi verileri içermektedir. Her iki türde veriler toplanıp, birleştirilerek (NoZ + YeZ), 5.000 örnekten oluşan bir veri seti oluşturulmuştur. Veri setindeki her bir örnek için Tablo 1'de bulunan 12 özellik çıkartılmıştır.

Özellik	Değeri
IP	Çıkış IP bilgisi
Port	Port bilgisi
PckType	Paket türü (TCP, UDP)
SYN	Flag
ACK	Flag
RST	Flag
PSH	Flag
PKTS	Flow'da gönderilen toplam paket sayısı
BPP	Flow boyunca ortalama paket boyutu
BPS	Paket başına düşen ortalama bit sayısı
PPS	Saniyedeki ortalama paket sayısı
Class	NoZ veya YeZ sınıflandırma bilgisi

Tablo 1 Veri özellik türleri

4.2 Değerlendirme Kriteri

Sınıflandırma algoritmalarının başarı kriterlerinin temeli; doğru ve yanlış sınıfa atanan örnek sayıları ile doğrudan ilişkilidir. Hesaplamalar ise Tablo 2'de görülen hata matrisi olarak adlandırılan bir matrisi temel alır. Hata matrisinde satırlar test kümesindeki örneklere ait gerçek sayıları, kolonlar ise modelin tahmin sonuçlarını ifade etmektedir.

		Tahmin Edilen Sınıf	
		Sınıf=1	Sınıf=0
Gerçek Sınıf	Sınıf=1	TP (True Pozitif)	FN (False Negatif)
	Sınıf=0	FP (False Pozitif)	TN (True Negatif)

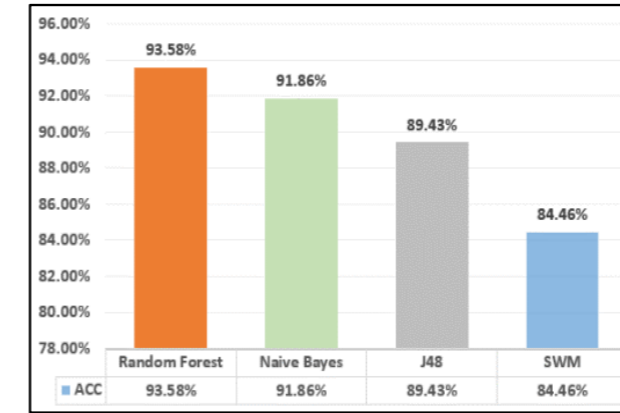
Tablo 2 Hata matrisi

Sınıflandırma algoritmasının başarısının ölçülmesinde kullanılan en popüler ve basit yöntem, modele ait "doğruluk" oranıdır. Formül 1'de görüldüğü gibi Doğru sınıflandırılmış örnek sayısının ($TP + TN$), toplam örnek sayısına ($TP + TN + FP + FN$) oranıdır.

$$\text{Doğruluk} = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \quad \text{Formül (1)}$$

4.3 Deneysel Sonuçlar

Bu çalışma için oluşturulan veri seti üzerinde zombi bilgisayar tespiti için seçilen sınıflandırma algoritmalarını test etmek amacıyla WEKA yazılım programından yararlanılmıştır. Her Her algoritma, 10 kat çapraz doğrulama testinden geçirilerek, doğruluk oranları aşağıdaki Şekil 3'te özetlenmiştir.



Şekil 3 Sınıflandırma algoritmaları doğruluk oranları

Şekil 3'teki grafik incelendiğinde de açıkça görülmektedir ki ZombiGen aracı ile üretilen "YeZ" etiketli zombi bilgiler ve "NoZ" etiketli zombi olmayan bilgileri içeren veriseti üzerine uygulanan RO, NB, J48 ve DVM algoritmalarından RO en doğru sonucu verirken, DVM en başarısız sonucu vermiştir.

5. Sonuç

İnternet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte siber güvenlik gün geçtikçe daha da önem kazanan bir konu haline gelmektedir. Günümüzde internet üzerinden birçok saldırı gerçekleşmekte ve sistemler işlem dışı bırakılmaya yönelik tehditlerle karşı önem kazanan bir konu haline gelmektedir. Günümüzde internet üzerinden birçok saldırı gerçekleşmekte ve sistemler işlem dışı bırakılmaya yönelik tehditlerle karşı karşıya kalmaktadır. Güvenlik önlemi almayan her sistem büyük bir risk altındadır. Bu saldırı yöntemlerinden en

etkili ve üzerinde en çok tartışılanlardan biri DDoS'dur. Bu çalışma ile DDoS saldırılarında zombi olarak adlandırılan ve farkında olmadan saldırının parçası olan bilgisayarların, geliştirilen yazılım sistemi sayesinde algılanarak, kullanıcılarının uyarılması ve DDoS atağının engellenmesini sağlayacak güvenlik yönetim sisteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede bireysel kullanıcıların korunmasının yanı sıra toplu DDoS ataklarındaki zombi sayısı düşürülerek, web tabanlı sistemlere yapılan saldırıların da gücünün düşürülmesi hedeflenmiştir. Saldırıları belirlemek amacıyla gerçekleştirilen makine öğrenmesine dayalı sınıflandırma algoritmalarından faydalanılmıştır. Bu algoritmalar içerisinde en başarılı sonuçların RO sınıflandırıcı ile elde edildiği gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

- [1] Wikipedia bilgi sayfası, DDos, <http://tr.wikipedia.org/wiki/DDoS>, Erişim tarihi: 20 Ekim 2015
- [2] eSecurity Planet, 5 tips for Fighting DDoS Attacks, <http://www.esecurityplanet.com/network-security/5-tips-for-fighting-ddos-attacks.html>, Erişim tarihi: 18 Eylül 2015
- [3] Livadas, C., Walsh, R., Lapsley, W. ve Strayer, T. "Using machine learning techniques to identify botnet traffic", Proceeding of Local Computer Network, 2006.
- [4] Fedynyshyn, G., Chuah, M.C. ve Tan, G. "Detection and classification of different botnet C&C channels", Proceedings of the 8th International Conference on Autonomic and Trusted Computing, ss. 228-242, 2011.
- [5] Kandula, K. vd. "Botz-4-Sale: surviving organized DDoS attacks that mimic flash

crowds”, NSDI '05: 2nd Symposium on Networked Systems Design & Implementation, 2005.

[6] Ramachandran, A. ve Feamster, A. “Understanding the network-level behavior of spammers”, Technical Report GT-CSS-2006-001, Georgia Tech, Feb. 2006.

[7] Tsipstis, K. ve Chorianopoulos, A. “Data mining techniques in CRM: Inside customer segmentation”, Wiley Publishing, United Kingdom, 2010.

[8] Han, J. ve Kamber, M. “Data Mining Concepts and Techniques”, 2nd Ed., Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts, 2006.

[9] Quinlan, J.R. “C4.5: Programs for machine learning”, Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts, 1993.

[10] Aha D.W, Kibler D. ve Albert M.K. “Instance-based learning algorithms”, Machine Learning, 6(1): 37-66, 1991.

[11] Akar, Ö. ve Güngör, G. “Rastgele orman algoritması kullanılarak çok bantlı görüntülerin sınıflandırılması”, Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, ss. 139-146, 2012.



Üniversite Öğrencilerinin Güvenli Sosyal Ağ Kullanma Algılarının Belirlenmesi

Nilgün Tosun¹

¹ Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Edirne
nilgunt@hotmail.com

Özet: Sosyalağlar; yaş, cinsiyet, milliyet, coğrafi konum, etnik köken ve eğitim düzeyi farkı gözetilmeksizin, internete bağlanabilen herkesin çeşitli nedenlerle bir araya gelerek paylaşımında bulunduğu platformlar olarak tanımlanabilir. Bir profil oluşturarak, kullanıcı adı ve şifre belirlemek, bireylerin herhangi bir sosyal ağa üye olması için yeterlidir. Üyeler; isim, soyisim, doğum tarihi, doğum yeri, adres, ilişki durumu, din, aile ve akraba bilgileri, eğitim geçmişi, siyasi görüş, fotoğraf gibi birçok özel bilgiyi sosyal ağ profillerinde paylaşabilir, güncelleyebilir ve paylaşım ayarlarını istedikleri şekilde değiştirebilirler. Ayrıca, kişisel sosyal ağ hesabı altında yazı, resim, video, fotoğraf gibi her tür bilgiyi takipçilerle paylaşabilir, bu paylaşımları özelleştirebilirler. Kullanıcı sayısının milyonlarla ifade edildiği dikkate alındığında, sosyal ağlarda paylaşılan ve depolanan bilgi miktarının büyüklüğü, dolayısıyla güvenliği konusu ön plana çıkmaktadır. Şifrelerin çalınması, şifresi çalınan birey adına paylaşımlarda bulunulması, kişisel bilgilerin kopyalanarak izinsiz kullanılması gibi sorunlar, sosyal ağ kullanıcılarının en sık karşılaştıkları sorunların başında gelmektedir. Sosyal ağların keyifli, kolay ve yararlı kullanımı, ancak güvenlik önlemlerinin alınmasıyla mümkündür. Güvenlik önlemi almak, sosyal ağ kullanımında güvenlik konusunun doğru algılanmış olmasıyla sağlanabilir. Bu çalışmada, toplumun ve sosyal ağ kullanıcılarının önemli bir yüzdesini oluşturan üniversite öğrencilerinin, güvenli sosyal ağ kullanma algılarının belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla, araştırmacı tarafından hazırlanan, Kişisel Bilgiler ve Sosyal Ağlarda Güvenlik Başlıkları Altında Toplam 30 Sorudan Oluşan Anket formu kullanılmıştır. Araştırmaya 921 üniversite öğrencisi katılmıştır. Elde edilen veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilerek sonuçlar yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Güvenlik, Sosyal ağ, Üniversite öğrencileri.

Abstract: Social networks can be defined as the platforms in which anyone who can connect to the Internet regardless of age, gender, nationality, geographical location, ethnical origin, and educational status differences can share coming together for various reasons. Determining a user's name and password through creating a profile is necessary for individuals to sign in any social networks. The members can share and update plenty of private information such as name, surname, birthplace, birth date, address, marital status, religion, family, relatives, educational background, political view and photographs in their social network profiles, and change the sharing settings as they want. Furthermore, members can share any kind of information such as texts, pictures, videos and photographs with their followers, and they can specialize these shares. When considering that the number of users is expressed in millions, the size of the information saved and shared in these social networks, and security of this information has become prominent. The problems such as phishing of passwords, sharing on behalf of the individuals whose password is phished, using the personal information without permission and sharing are the leading of the problems encountered by the social network users frequently. Delighted, easy and beneficial use of social networks is only possible through taking security precautions. Taking security precautions can be provided by the correct perception of security in social network use. In this research, it was tried to determine the perceptions of university students related to using social networks who created a significant percentage of the society and social network users. For that purpose, a questionnaire form including 30 questions grouped under the titles of Personal Information and Security in Social Networks prepared by the researcher was used. Totally 921 university students participated into the research. Obtained data were interpreted analyzing in SPSS statistical software.

Key Words: Security, Social network, University students



1. Giriş

Kullanıcılara, birbirlerine fotoğraf, video ile, genel veya özel çevrimiçi mesaj göndermelerine izin veren ve bu sayede iletişim kurmalarını sağlayan internet topluluğu, sosyal ağ olarak adlandırılır[1]. Sosyal ağlar iletişim, paylaşım, haberleşme, eğlenme, eski arkadaşları bulma başta olmak üzere birçok olanak sunmaktadır. Buna bağlı olarak da kullanıcı sayısı sürekli artmaktadır. [2] verilerine göre, dünyadaki aktif kullanıcı sayısı Ocak ayı itibarıyla 2 milyar 300 milyondur. Aynı rapora göre, aynı tarihte Türkiye'deki aktif sosyal ağ kullanıcı sayısı ise 42 milyondur. Bir çoğu birbirini tanımayan bu kadar kalabalık bir ortamda, hangi tehlikelerle karşı karşıyayız sorusu akla ilk gelen sorudur. Sosyal ağlarda en çok karşılaşma olasılığı bulunan tehlikeler şunlardır [3]:

- Güvenlik ve gizlilik ayarlarının güncellenmemesinden kaynaklı zaafiyetler.
- Parola çalınması.
- Kişisel bilgilerin izinsiz kullanılması.
- Sahte kimlikle aldatma ve dolandırıcılık.
- Sosyal ağlara bağlanan 3. parti uygulamalar.
- Sosyal ağlardaki meta veri tehlikeleri.
- Parolanın başkalarıyla paylaşılmasından kaynaklı sorunlar.
- Siber saldırılar.
- Sosyal paylaşım eklentileri.

[2] verilerine göre, Ocak 2016 itibarıyla Türkiye'deki en yüksek Facebook kullanıcı grubu 20-29 yaş aralığıdır. Muhtemeldir ki, tehlikelerle karşı karşıya kalan en büyük grup, sosyal ağları en çok kullanan gençlerdir. Bu gerçekten hareketle bu çalışmada üniversite öğrencileriyle çalışılmıştır. Üniversite öğrencilerinin sosyal ağ kullanma durumları ve deneyimleri ile güvenli sosyal ağ kullanma alışkanlıkları ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırmaya yaklaşımdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez [4].

Örnekleme

Araştırmanın örneklemini, Türkiye çapında önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora programlarında öğrenim görmekte olan 921 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmacı tarafından hazırlanan 30 adet çoktan seçmelisordan oluşan anket formu kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil olan katılımcılardan veriler toplanırken, kartopu örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Bu amaçla veri toplama aracı, Facebook ve Twitter sosyal ağlarında hesabı bulunan üniversite öğrenci toplulukları, öğrenci kulüpleri, öğrenci temsilcileri ve birebir tanınan üniversite

öğrencilerine ulaştırılmıştır. Veri toplama aracı, SurveyMonkey anket hazırlama sitesinde oluşturulmuş ve anket linki öğrencilerle paylaşılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler olarak sayı ve yüzde kullanılmıştır. Gruplu değişkenlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında, %5 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

3. Bulgular, Yorum ve Tartışma

Araştırmaya katılan öğrencilerin kişisel bilgilerine ilişkin veriler, Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Kız	%53,42	492
Erkek	%46,58	429
Toplam		921

Tablo 2. Öğrencilerin öğrenim gördükleri programa göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Fakülte	%57,65	531
Yüksek okul (4 yıllık)	%17,81	164
Meslek Yüksek okulu (2 yıllık)	%13,36	123
Yüksek Lisans	%7,82	72
Doktora	%3,37	31
Toplam		921

Tablo 3. Öğrencilerin anne eğitim durumuna göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Okur yazar değil	%9,18	84
İlkokul	%48,42	443
Ortaokul	%14,43	132
Lise	%17,49	160
Önlisans	%2,19	20
Lisans	%7,10	65
Lisans üstü (yüksek lisans/doktora)	%1,20	11
Toplam		915

Tablo 4. Öğrencilerin baba eğitim durumuna göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Okur yazar değil	%1,74	16
İlkokul	%35,44	325
Ortaokul	%18,21	167
Lise	%25,52	234
Önlisans	%4,36	40
Lisans	%12,21	112
Lisans üstü (yüksek lisans/doktora)	%2,51	23
Toplam		917

Tablo 5. Öğrencilerin aileleriyle ikamet ettikleri yere göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Köy	%12,77	117
İçerKasaba	%31,88	292
İl merkezi	%55,35	507
Toplam		916

Tablo 6. Öğrencilerin günde ortalama sosyal ağ kullanma süresine göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Hiç	%1,22	7
1 saatten az	%10,84	62
1-2 saat	%31,64	181
3-4 saat	%32,34	185
5-6 saat	%15,21	87
7 saat ve üzeri	%8,74	50
Toplam		572

[2] verilerine göre, Türkiye'deki kullanıcıların günlük ortalama sosyal ağ kullanma süresi 2 saat 32 dakikadır. Araştırmadan elde edilen verilerde bu süre 3-4 saattir. Üniversite öğrencilerinin ailelerinden uzak oldukları ve öğrenme amaçlı olarak da sosyal ağları kullanma durumları dikkate alındığında, sürenin ortalamanın biraz üzerinde çıkması olağandır.

Tablo 7. Öğrencilerin sosyal ağlara bağlanırken en çok kullandıkları araçlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Akıllı telefon	%51,49	293
İphone	%7,56	43
Tablet	%1,93	11
Laptop/netbook	%32,34	184
Masaüstü bilgisayar	%6,68	38
Toplam		569

Öğrenciler sosyal ağlara bağlanırken en çok akıllı telefon kullanmayı tercih etmektedir. Akıllı telefonların teknik özellikleri ve GSM şirketlerinin sunduğu çok sayıda internet paketi seçenekleri nedeniyle, böyle bir sonuç elde edilmiş olabilir. Ayrıca, Öğrencilerin sosyal ağlara erişim için akıllı telefon ve netbook/laptop gibi mobil cihazları kullanması; hem bu teknolojileri alım gücünün arttığını hem internet bağlantısının çeşitli cihazlarla kolayca yapılabildiğini göstermenin yanı sıra, öğrencilerin sosyal ağlara bağlanmak için cihaz

seçimini kolay taşınabilen ve çok fonksiyonlu mobil cihazlardan yana kullandığını göstermektedir. [2] verilerine göre, Türkiye'deki 42 milyon sosyal ağ kullanıcısının 36 milyonu sosyal ağlara bağlanırken mobil cihazları tercih etmektedir.

Tablo 8. Öğrencilerin sosyal ağlara bağlanmak için en çok tercih ettiği yere göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Evde	%37,81	214
Okulda	%3,71	21
İnternet kafede	%0,71	4
Mobil olarak her yerde	%44,70	253
Yurt/pansiyonda	%11,66	66
Şehir içi seyahat ederken	%1,06	6
Şehirlerarası seyahat ederken	%0,35	2
Toplam		566

Öğrencilerin sosyal ağ kullanmak için mobil cihazları daha yüksek oranda tercih etmesi nedeniyle mobil olarak her yerde sosyal ağlara bağlanmaları doğaldır.

Tablo 9. Öğrencilerin sosyal ağlara bağlanmak için çok tercih ettiği saat aralığına göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
08:00-12:00	%1,41	8
12:30-17:00	%5,10	29
17:30-21:00	%12,65	72
21:30- 00:00	%19,68	112
Gece yarısından sonra	%1,83	11
Sabit bir saat aralığı yok, canım ne zaman isterse	%59,23	337
Toplam		569

Öğrencilerin sosyal ağlara bağlanmak için ağırlıklı olarak mobil cihazları tercih etmesi nedeniyle, esnek bağlanma saatleri olması doğal bir sonuçtur.

Tablo 10. Öğrencilerin sosyal ağ kullanma yılına göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Kullanmıyorum	%1,57	9
1-2 yıl	%3,66	21
3-4 yıl	%22,51	129
5 yıl ve daha fazla	%72,25	414
Toplam		573

Öğrencilerin büyük bir bölümünün sosyal ağları 5 yıl ve daha öncesinde kullanmaya başlaması, ülkemizde sosyal ağları kullanmaya başlama yaşının epeyce düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 19. Öğrencilerin farklı bir isimle açtıkları sosyal ağ hesap listesinde yer alan kişilere göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Aile bireyleri	%12,20	20
Arkadaşlarım	%34,76	57
Sanatçılar	%22,56	37
Sporcular	%17,68	29
Siyasetçiler	%18,90	31
Sanalda tanıştığım karşı cinsten kişiler	%33,54	55
Sanalda tanıştığım hemcinslerim	%24,39	40
Akraba ve komşularım	%9,76	16
Öğretmenlerim	%12,20	20
İlgilendiğim kurum, dernek, kulüp vb.	%28,05	46
Okulum	%12,89	21
Diğer (lütfen belirtin)	%16,46	27
Toplam Yanıtlayan: 164		

Öğrencilerin farklı isimle sosyal ağ hesabı açarak daha çok arkadaşlarıyla iletişim kurması, hoş ve etik olmayan bir durumdur. Ardında yatan nedenlerin araştırılması gerekir.

Tablo 20. Öğrencilerin gerçek isimle açtıkları sosyal ağ hesabı için kullandığı profil fotoğrafı türüne göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Yüzümü yakından gösteren bir resim	%69,79	372
Boydan çekilmiş bir resim	%39,02	208
Ev ortamında tek çekilmiş bir resim	%11,63	62
Ev ortamında aile bireyleriyle çekilmiş bir resim	%13,51	72
Ev dışında tek çekilmiş bir resim	%27,77	148
Arkadaşlarla çekilmiş bir resim	%37,15	198
Flörtünün resmi	%5,25	28
Aile bireylerinden birinin resmi	%7,88	42
Sevdiğim bir sanatçının resmi	%2,81	15
Sevdiğim bir hayvan resmi	%2,44	13
Sevdiğim bir çiçek ya da bitki resmi	%4,50	24
Doğalmanzara resimleri	%6,57	35
Yumurta resmi (Twitter için)	%2,06	11
Karşı cinsin beğenisini kazanmış ünlü birinin resmi	%0,56	3
Bir film ya da dizinin afişi	%3,94	21
Sevdiğim bir kitap kapağı	%4,69	25
Kendi çizimlerim	%3,19	17
Başkalarının çizimleri	%2,44	13
O an bulunduğum yerde çektiğim bir fotoğraf	%21,39	114
Toplam Yanıtlayan: 533		

Öğrenciler, gerçek isimle açtıkları hesapların profillerinde sadece yüzünü gösteren ya da boydan çekilmiş fotoğraflarını kullanmaktadır. Dijital fotoğraf makinesi, akıllı telefon gibi cihazlarla çekilmiş fotoğraflar, EXIF adı verilen tanımlama formatının içerisine coğrafi konum bilgisini de yazmaktadır. Bu nedenle ev, iş yeri ve okul gibi adres tespiti yapılabilecek mekan fotoğraflarının profillerde kullanılmaması, zaman tüneline ise herkesin erişimine açılmaması gereklidir.

Tablo 21. Öğrencilerin farklı isimle açtıkları sosyal ağ hesabı için kullandığı profil fotoğrafı türüne göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Yüzümü yakından gösteren bir resim	%17,45	26
Boydan çekilmiş bir resim	%12,75	19
Ev ortamında tek çekilmiş bir resim	%6,71	10
Ev ortamında aile bireyleriyle çekilmiş bir resim	%3,36	5
Ev dışında tek çekilmiş bir resim	%7,38	11
Arkadaşlarla çekilmiş bir resim	%7,38	11
Flörtünün resmi	%2,01	3
Aile bireylerinden birinin resmi	%3,36	5
Sevdiğim bir sanatçının resmi	%14,09	21
Sevdiğim bir hayvan resmi	%14,09	21
Sevdiğim bir çiçek ya da bitki resmi	%19,46	29
Doğalmanzara resimleri	%24,16	36
Yumurta resmi (Twitter için)	%10,74	16
Karşı cinsin beğenisini kazanmış ünlü birinin resmi	%6,04	9
Bir film ya da dizinin afişi	%14,77	22
Sevdiğim bir kitap kapağı	%11,41	17
Kendi çizimlerim	%4,70	7
Başkalarının çizimleri	%17,45	26
O an bulunduğum yerde çektiğim bir fotoğraf	%3,36	5
Toplam Yanıtlayan: 149		

Öğrenciler farklı isimle açtıkları sosyal ağ hesaplarında kimliklerini gizlemek adına profillerinde en çok doğa ve manzara resimlerini tercih etmektedir.

Tablo 22. Öğrencilerin sosyal ağ arkadaş listesine eklemeye yaparken öne çıkan kritere göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Profil resminin çiçek, hayvan, yumurta vb. olup olmaması önemli. Gerçek bir resim değilse güvenip eklemem.	%36,27	185
Profil isminin gerçek isim olup olmaması önemli. Nesne ya da varlık ismiyse eklemem.	%38,82	198
Gerçekte tanıdığım biri olması gerekir.	%77,06	393
İsteyen herkesi listeme eklerim.	%3,33	17
Diğer (lütfen belirtin)	%7,25	37
Toplam Yanıtlayan: 510		

Gerçekte tanıdığı kişileri sosyal ağ hesaplarına eklemesi, öğrencilerin güvenlik açısından önemli bir işlevi doğru gerçekleştirdiğinin göstergelerinden biridir.

Tablo 23. Öğrencilerin sosyal ağlarda tanıştıkları kişilerle gerçekte görüşme(me) durumuna göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Evet	%46,76	245
Hayır	%53,24	279
Toplam		524

Basında yer alan onca dolandırıcılık, uyuşturucu, kadın, organ mafyası haberlerine rağmen, öğrencilerin yarıya yakın bir bölümünün sosyal ağlarda tanıştıkları kişilerle görüşmesi, oldukça ilginç ve istenmeyen bir durumdur.

Tablo 24. Bir önceki soruya Evet yanıtı veren öğrencilerin görüşme kararı vermelerindeki etkenlere göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Güven duyacağım bir süre yazıştıktan sonra görüştüm.	%62,65	156
Güven duyacağım bir süre yazıştıktan sonra gerçek kimliğini açtıktan sonra görüştüm.	%22,89	57
Fotoğraflarından etkilendim ve görüştüm.	%12,45	31
Paylaşmalarından etkilendim, ortak yönlerimiz olduğunu düşündüm ve etkilendim.	%19,28	48
Merak ettim.	%21,69	54
Hayatıma heyecan ve renk katmak istedim.	%16,06	40
Diğer (lütfen belirtin)	%8,84	22
Toplam Yanıtlayan: 249		

Öğrencilerin yarısından fazlasının, sosyal ağlarda tanıştığı kişilerle güven duyacağı bir süre yazıştıktan sonra yüz yüze görüştüğünü belirtmesi, güvenlik açısından ciddi bir zaaf içinde olduklarını göstermektedir.

Tablo 25. Öğrencilerin sosyal ağ söyleminde “sosyal ağ güvenliği” kaçınıcı sırada yer almaktadır? sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
1	%29,98	158
2	%23,34	123
3	%24,29	128
4	%9,68	51
5	%12,71	67
Toplam		527

Sosyal ağlarda ön planda tutulması gereken güvenlik kavramının öğrencilerin çok az bir bölümü için ilk sırada yer alması, düşündürücü bir durumdur. Öğrencilere sosyal ağ kullanımı ve güvenlik konusunda eğitimler verilmesi zorunludur.

Tablo 26. Öğrencilerin sosyal ağ güvenlik ayarlarını güncelleme durumuna göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Evet	%89,71	471
Hayır	%10,29	54
Toplam		525

Öğrencilerin büyük bölümü, sosyal ağ güvenlik ayarlarını güncellediğini belirtmiştir.

Tablo 27. Bir önceki soruya Evet yanıtı veren öğrencilerin “güvenlik ayarlarını ne zaman yapıyorsunuz?” sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Gerekli gördüğümde	%63,24	301
Yeni güvenlik ayarı bilgilerini öğrendiğimde	%25,21	120
Kötü niyetli kişilerden zarar gördüğümde	%4,62	22
Sosyal ağ sitesi, ayarların değiştirilmesi gerektiğine dair uyarı verdiğimde	%6,93	33
Toplam		476

Araştırmaya katılan üniversite öğrencilerinin büyük bölümünün sosyal ağ güvenlik ayarlarını güncellediğini belirtmesine rağmen yarısından fazlasının gerekli gördüğünde bu ayarları yapıyor olması, güvenlik açısından uygun bir davranış değildir.

Tablo 28. Öğrencilerin “Sosyal ağ parolanızı kim(ler)le paylaşırsınız?” sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Hiç kimseyle paylaşmam	%55,47	289
Çok güvendiğim arkadaşlarımla	%24,57	128
Annemle	%3,65	19
Babamla	%3,07	16
Kardeşimle	%13,63	71
Flörtümlle	%22,65	118
Diğer (lütfen belirtin)	%2,11	11
Toplam Yanıtlayan: 521		

Parola, hangi hesaba ait olursa olsun özeldir, kişiseldir ve hiç kimseyle paylaşılmaması gerekir.

Tablo 27. Öğrencilerin “Birden çok sosyal ağ hesabınız var ise parola seçiminiz nedir?” sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Tümünde farklı parolalar kullanıyorum	%28,18	144
Tümünde aynı parolayı kullanıyorum	%21,14	108
Bazıları aynı bazıları farklıdır	%50,68	259
Toplam		511

Bireylerin kendilerine ait tüm sosyal ağ ve diğer hesaplarına ait parolaların birbirinden farklı ve kırılması zor, birey için anlamlı ancak başkaları için karmaşık ve anlamsız özellikleri taşıması gereklidir. sifrehesaplama.net, sifreuretici.com gibi siteler yardımıyla güvenli ve sağlam parolalar üretilebileceği gibi, mevcut parolaların güvenilirliği de test edilebilir.

Tablo 28. Öğrencilerin “Sosyal ağ parolanızı hangi sıklıkta güncelliyorsunuz?” sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Hiç	%11,92	62
Her gün	%0,38	2
Her hafta	%2,12	11
Her ay	%11,15	58
3 ayda bir	%22,88	119
Daha uzun süreli aralıklarla	%51,54	268
Toplam		520

Genel olarak parola değişiminin olabildiğince sık yapılması, güvenlik açısından önemli bir husustur. Parola değişiminin 3 aydan uzun süreli bir dönemde yapılması, doğru bir davranış değildir.



Tablo 29. Öğrencilerin ‘‘Sosyal ağ parolanız çalındığında ne yaparsınız?’’ sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Hemen sosyal ağ yöneticisi ile irtibata geçirim	%57,69	300
Polise bildirim	%8,46	44
Savcığa başvururum	%6,73	35
Yeni bir hesap açarım	%22,31	116
Diğer sosyal ağ hesaplarım şifrelerini hemen değiştiririm	%59,42	309
Bilgisayar/çihazmda casus program taraması yaparım	%30,58	159
Bir daha sosyal ağ kullanmam	%1,92	10
Toplam Yanıtlayan: 528		

Bu soruya öğrencilerin yarısından fazlasının diğer sosyal ağ hesaplarının şifrelerini değiştirim yanıtını vermesi, sosyal ağlarda aynı ya da çok benzer şifrelerin kullanıldığının bir göstergesi olabilir.

Tablo 30. Öğrencilerin ‘‘Sosyal ağ paylaşımları ve eklerindeki dosya ya da linkleri gördüğünüzde ne yaparsınız?’’ sorusuna verdikleri yanıtlara göre dağılımı

Yanıt Seçenekleri	Yanıtlar	
Tümünü açarım	%7,53	39
Hiç birisini açmam	%14,29	74
Güvenlik nedeniyle seçerek açarım	%78,19	405
Toplam		518

Sosyal ağlarda paylaşılan dosyaları ve linkleri hemen açmamak, doğru bir davranıştır. Dosyaları bir antivirüs yazılımıyla tarayarak açmak, linkleri ise okuyup, gönderen kişinin profiline uygun olup olmadığını analiz etmek, güvenlik açısından önemlidir.

Tablo 31. Güvenlik ayarlarının güncellenme sıklığı ile cinsiyet arasındaki ilişki

Güvenlik Ayarlarının Ne Zaman Güncellendiği	Cinsiyet				Toplam		X ² /p
	Kız		Erkek		n	%	
	n	%	n	%			
Gerekli Gördüğümde	154	%57,7	147	%70,3	301	%63,2	X ² =9,605 p=0,022
Yeni Güvenlik Ayarı Bilgilerini Öğrendiğimde	81	%30,3	39	%18,7	120	%25,2	
Kötü Niyetli Kişilerden Zarar Gördüğümde	12	%4,5	10	%4,8	22	%4,6	
Sosyal Ağ Sitesi, Ayarların Değiştirilmesi Gerekliğine	20	%7,5	13	%6,2	33	%6,9	
Toplam	267	%100,0	209	%100,0	476	%100,0	

Güvenlik ayarlarının güncellenme sıklığı ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (X²=9,605; p=0,022<0.05). Kızların erkeklere göre ‘‘Yeni güvenlik ayarı bilgilerini öğrendiğimde’’ daha yüksek oranda güncelleme yaptıkları, erkeklerin ise ‘‘Gerekli gördüğümde’’ güncellemeyi, kızlara göre daha yüksek oranda yaptıkları görülmektedir.

Tablo 32. Sosyal ağlara bağlanılan cihazda antivirüs kullanma durumu ile cinsiyet arasındaki ilişki

Antivirüs Kullanma Durumu	Cinsiyet				Toplam		X ² /p
	Kız		Erkek		n	%	
	n	%	n	%			
Evet	231	%81,9	171	%72,5	402	%77,6	X ² =6,612 p=0,007
Hayır	51	%18,1	65	%27,5	116	%22,4	
Toplam	282	%100,0	236	%100,0	518	%100,0	

Antivirüs kullanma durumu ile cinsiyet arasında, kızlar lehine anlamlı ilişki bulunmuştur (X²=6,612; p=0,007<0.05).

Tablo 33. Sosyal ağ parolasını değiştirme sıklığı ile öğrenim görülen birim arasındaki ilişki

Sosyal Ağ Parolasını Değiştirme Sıklığı	Öğrenim Görülen Birim										X ² /p		
	Fakülte		Yüksek Okul (4 Yıllık)		Meslek Yüksek Okulu (2 Yıllık)		Yüksek Lisans		Doktora			Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Hiç	42	%13,6	10	%11,9	7	%10,4	3	%6,8	0	%0,0	62	%11,9	X ² =40,531 p=0,004
Her Gün	0	%0,0	2	%2,4	0	%0,0	0	%0,0	0	%0,0	2	%0,4	
Her Hafta	3	%1,0	2	%2,4	6	%9,0	0	%0,0	0	%0,0	11	%2,1	
Her Ay	35	%11,3	10	%11,9	7	%10,4	6	%13,6	0	%0,0	58	%11,2	
3 Ayda Bir	68	%22,0	19	%22,6	20	%29,9	8	%18,2	4	%25,0	119	%22,9	
Daha Uzun Süreli Aralıklarla	161	%52,1	41	%48,8	27	%40,3	27	%61,4	12	%75,0	268	%51,5	
Toplam	309	%100,0	84	%100,0	67	%100,0	44	%100,0	16	%100,0	520	%100,0	

Sosyal ağ parolasını değiştirme sıklığı ile öğrenim görülen birim arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (X²=40,531; p=0,004<0.05). Genellikle parola değiştirme sıklığının uzun zamanlar sonra olduğu görülmektedir. En erken parola değiştirenlerin yoğunluğu incelendiğinde, myo’da öğrenim görenler olduğu, 3 ayda bir ve her ay parola değiştirme oranı toplamının diğer gruplardan yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 34. Sosyal ağ parolasının kimlerle paylaşıldığı durumu ile cinsiyet arasındaki ilişki

		Kız		Erkek		p
		n	%	n	%	
		Sosyal ağ parolasının kiminle paylaşıldığı	Hiç Kimseyle Paylaşmam	153	%31,1	
	Çok Güvendiğim Arkadaşlarımla	78	%15,9	50	%11,7	X ² =3,376 p=0,040
	Annemle	10	%2,0	9	%2,1	X ² =0,005 p=0,562
	Babamla	8	%1,6	8	%1,9	X ² =0,077 p=0,488
	Kardeşimle	42	%8,5	29	%6,8	X ² =1,017

Kızların %15,9’u çok güvendiğim arkadaşlarıyla ağ parolasını paylaştığı görülmektedir (X²=3,376; p=0,040<0.05).

4. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgu ve sonuçlara dayanılarak, ilkokuldan üniversiteye kadar tüm programlarda Güvenli İnternet ve Sosyal Ağ Kullanımı konusunu içeren zorunlu dersler okutulmalıdır. Öğrencilerin, eğitim kurumu içi ve dışında, sosyal ağ güvenliği, bilişim suçları konularında deneyim ve bilgilerini artırmaya yönelik seminer, konferans ve etkinliklere yönlendirilmesi sağlanmalıdır.

Kaynaklar

[1] Pempek, T. A., Yermolayeva, Y. A. & Calvert, S. L. (2009). Collegestudents’ socialnetworkingexperiences on Facebook. *Journal of AppliedDevelopmentalPsychology*, 30(3), 227-238.

[2] Digital in 2016 Report (2016). <http://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2016>. 10 Ocak 2016 tarihinde erişilmiştir.

[3] <https://www.sibergah.com/genel/sosyal-medya-guvenligi/sosyal-aglardaki-siber-saldiri-turleri/>. 1 Ocak 2016 tarihinde erişilmiştir.

[4] Karasar, N.(2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara 2007.

[5] Korkmaz M. (2010). İnternet kullanımı konusunda uygulanan akran eğitiminin ergenler üzerindeki etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi*. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

[6] Statistic Brain (2016). <http://www.statisticbrain.com/youtube-statistics/>. 6 Ocak 2016 tarihinde erişilmiştir.

[7] <http://tuik.gov.tr>, 20.11.2015 tarihinde erişilmiştir.

[8] Binark, M., Bayraktutan, S.G. (2007). *Teknogünlüklerdeki Çok(lu) Sessiz Yaşamlar: Yeni Medyanın Sessiz Enstrümanları-Yeni Orta Sınıf Gençlik, Yeni Medya Çalışmaları*. (Derleyen) Mutlu Binark, Dipnot Yayınları. Ankara.

Hemşirelik Öğrencilerinde Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi¹

Özden Demircioğlu Faydahül², Altan Çolakkol³

² Adnan Menderes Üniversitesi, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı, Aydın

³ Adnan Menderes Üniversitesi, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı, Aydın

ozdend@adu.edu.tr, acolakkol@adu.edu.tr

Özet

Akademik hayatı boyunca bireyin bilgi okuryazarlığı becerisi kazanmasını sağlamak için Adnan Menderes Üniversitesi Merkez Kütüphanesi olarak çeşitli bölümlerden gelen eğitim talepleri karşılanmaktadır. Bu eğitimler Hacettepe Üniversitesi'nin geliştirmiş olduğu "Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi Programı" (HÜBO) nın sadeleştirilmiş sunumu olarak gerçekleştirilmektedir. Eğitim sonrasında kütüphane kataloğuna, veri tabanlarına ve diğer bilgi kaynaklarına erişimi anlatan uygulamalı bir eğitim verilmektedir. Son altı dönemdir Aydın Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik anabilim dalına "literatür tarama" dersi kapsamında bu eğitim verilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, bilgi okuryazarlığının hemşirelerin eğitimindeki önemini ortaya koymak, bilgi okuryazarlığı eğitimi almış Hemşirelik birinci sınıf öğrencilerinin bilgi okuryazarı düzeylerini tespit etmek ve elde edilen verilere dayanarak bu ders kazanımlarını değerlendirmektir. Araştırmada ölçme aracı olarak araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda geliştirilen sosyo-demografik bilgi anket formu ve Bilgi Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada cinsiyet değişkeninin Bilgi okuryazarlık düzeyi üzerine etkisi bulunmuş; kütüphaneyi ders çalışmak ve araştırma yapmak amacıyla kullanan öğrencilerin Bilgi Okuryazarlık Ölçeği puanı daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda kütüphaneyi etkin amaçlar için kullanmanın bilgi okuryazarlığını olumlu etkilediği söylenebilir.

Keywords: Bilgi okuryazarlığı, Bilgi okuryazarlığı eğitimi, Hemşirelik öğrencilerinde bilgi okuryazarlığı eğitimi, Y kuşağı.

Giriş

Yaşam boyu öğrenmenin temeli olan bilgi okuryazarlığı internetle birlikte hızla artan ve çeşitlenen bilgi kaynaklarına isabetli ve doğru erişimde büyük önem taşımaktadır. Birey, bilgi okuryazarlığı ile gereksiz "bilgi yükünden" kurtularak her konuda doğru bilgiye ulaşma ve ulaştığı bilgiyi analiz etme becerisi geliştirebilmektedir. İlk defa 1974 yılında Paul Zurkowski tarafından "*işleriyle ilgili bilgi kaynaklarını kullanabilmek üzere bireylerin eğitilmesi*" [1] olarak tanımlanan bilgi okuryazarlığı için zaman içinde birçok kurum ve yazar farklı tanımlar üretmiştir, tanımlar genelde "bilgi okuryazarlığı" kavramı ve "bilgi okuryazarı olan bireyin sahip olması gereken özellikler" üzerine yoğunlaşmaktadır [2] Association College and Research Libraries (ACRL,2000) ulusal düzeyde yayınladığı "yüksek öğretimde bilgi okuryazarlığı standartlarında" bilgi okuryazarlığı becerilerinin tüm disiplinler ve eğitimin her kademesi için ortak bir kavram olduğunu vurgulamaktadır. Günümüzde yaşanmakta olan hızlı değişimler ve gelişmeler, her alanda çalışan profesyonellerin eğitim döneminde kazandıkları mesleki bilgi ve becerilerinin zaman içinde yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle birey, mesleki bilgisini sürekli güncel tutmak ve profesyonel gelişimini sürdürmek durumundadır.

Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi ve Hemşirelik

Günümüzde her alanda eğitim gören öğrencilerin, farklı kanallardan elde ettiği bilgileri doğru değerlendirebilmek için Bilgi Okuryazarlığı becerilerine sahip olması gerekmektedir. Yeoh [3] Bilgi okuryazarlığının, gelecek sağlık hizmetlerinin sağlanmasında anahtar yetkinlik olarak ifade ederken Amerikan Hemşireler Derneği [4] bilgi okuryazarlığının hemşirelik uygulamaları ve profesyonel gelişim için zorunlu bir beceri olduğunu belirtmiştir. Yapılan tahminlere göre hemşirelik uygulamaları ile ilgili bilgi her beş yılda bir ikiye katlanmaktadır [5]. Öyle ki, hemşirelik alanında en önemli kaynaklardan biri olan CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) 1955 yılında sadece 13 dergi indeksliyordu. 1996 yılında 356 dergi indekslerken [5] günümüzde 3000'den fazla dergi indekslenmektedir [6]. Sürekli ve hızlı bir şekilde artan bilgi karşısında hemşireler kişisel veya profesyonel ilgi alanlarında sürekli öğrenme sorumluluğunu

¹ 25-27 Kasım 2015 tarihinde gerçekleşen 6th International Symposium on Information Management in an Changing World'de sunulmuştur.



almalı, ve bu sorumluluğun geliştirilmesi için bilgi okuryazarlığı eğitimleri hemşirelik eğitiminde verilmelidir [7,8]. Hemşirelik, uzmanlık bilgisi gerektiren bir hizmet sektörüdür. Bu bilgi, kurumlar, hastalar ve meslek için değerli bir üründür. Bu bilgiyi sürekli güncel tutabilmek için hayat boyu öğrenmenin ön koşulu olan bilgi okuryazarlığının iyi anlaşılması gerekmektedir. Bilgi okuryazarları herhangi bir zorluk veya karar verilmesi durumlarında bilgiye ulaşmada doğru yolları kullanarak doğru bilgiyle sonuca ulaşan kişilerdir. Bilgi okuryazarlığı eğitimi almış mezun hemşireler etkin biçimde eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme becerisi kazanacağı gibi eğitim ve uygulamadaki verimliliği arttıracaktır [9]. Sağlık hizmetlerinde kanıta dayalı uygulama profesyonel bir standarttır ve hemşirelik uygulamalarında en iyi kanıtı belirlemek ve uygulamak için, literatürü ve diğer kanıtları eleştirel olarak değerlendirmek için, analitik yöntemleri kullanmak [10] bilgi okuryazarı olan hemşirelerin niteliğidir. Yapılan bir çok çalışma, özellikle kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarında bilgi okuryazarlığı becerisinin lisans eğitiminde kazanılmış olması gerektiğini savunmuştur [11 ve 12].

Bu yazılanlar çerçevesinde sağlık alanında anahtar konumda yer alan hemşirelerin neden bilgi okuryazarı olmaları gerektiği şöyle ifade edilebilir [7, 8, 11, 13, 14];

- Öncelikle kişisel ve mesleki gelişimleri için,
- Bilgiye ulaşmak için gereken teknolojiyi kullanabilme veya yönetme becerisine sahip olmak için,
- Klinik sorunların çözümünde bulunduğu bilgiyi uygun bir şekilde kullanmaya vakıf olmak için,
- Kanıta dayalı yaklaşımların profesyonellikle uygulanması için,
- Hasta bakım maliyetini azaltmak ve hasta memnuniyeti oluşturmak için,
- Hastalara güvenli ve etkili hemşirelik bakımı sağlanması için,
- Tüm profesyonel hizmetlerde olduğu gibi hemşirelikte de verimli ve etkili hizmet sunabilmek ve eleştirel düşünebilmek için.

Hemşirelik Bilgi Okuryazarlığı Yetkinlik Standartları

ACRL Yüksek öğretimde Bilgi okuryazarlığı standartlarına [15] göre öğrencilerin bilgi okuryazarı olabilmesi için aşağıdaki becerilere sahip olması gerektiğini belirtmiştir;

- Taramada kullanacağı araçları belirleyebilir, değerlendirebilir ve seçebilir.
- Tarama stratejisi bilgisine sahiptir.
- Değerlendirme yeteneğine sahiptir ve buna göre kaynaklar seçebilir.
- Bilgi okuryazarlığı becerilerini kullanırken yasal ve etik kurallara uyar.

Bilgi okuryazarlığı standartları okuyucular için rehber ve destektir, tüm kurumlar ve sınıflara uygulanabilir. Hemşirelerin kanıta dayalı uygulamalarında literatürü ve en iyi kanıtları belirlemek, uygulamak ve eleştirel değerlendirmek için bilgi okuryazarı olması gerekir. Bu nedenle ACRL iki yıllık süren araştırma sonucunda 2013 yılı Ekim ayında "Hemşirelik Bilgi Okuryazarlığı Yetkinlik Standartlarını" yayınlamıştır. "Gazetecilik", "Antropoloji ve Sosyoloji", "Fen bilimleri ve Teknoloji" "öğretmenler" ve "psikoloji" gibi meslek gruplarında, öğrenciler ve uygulayıcılar için bilgi okuryazarlığı standartları geliştiren ACRL, hemşirelik için geliştirdiği standartlarda ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki öğrencilerin gereksinim duyacağı bilgi ve becerileri ile doğrudan ilişkilidir. Bu standartlar hemşirelik akademisyenleri ile akademik camiada hemşirelik programlarını ve hemşirelik öğrencilerini destekleyen kütüphaneciler tarafından yazılmıştır [10 ve 16]. Hemşirelik Bilgi okuryazarlığı standartlarının amacı şunlardır [10].;

- Hemşirelik akademisyenleri ile ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki hemşirelik öğrencilerinin kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarında bilgi okuryazarlığı becerilerini geliştirmek için bir alt yapı sağlamak;
- Öğrencilerin bilgi arama becerilerini tartışırken, hemşirelik akademisyenleri ile kütüphaneciler arasında ortak bir dilin kullanımını teşvik etmek;
- Hemşirelik eğitimi programı boyunca bilgi okuryazarlığı becerilerini ve yaşam boyu öğrenmeyi destekleyen yaratıcı öğrenim faaliyetlerinin geliştirilmesinde kütüphanecilere ve hemşirelik akademisyenlerine rehberlik etmek;
- Öğrenci yetkinlikleri ve gereksinimlerini karşılamada yönetim ve müfredat komiteleri için ortaklaşa bir anlayış sağlamak;
- Hemşirelik uygulaması ve araştırmasında bilgi okuryazarlığı bağlamında sürekli öğrenme için bir alt yapı sağlamak.



“Çevrimsel araştırma” ve “kanıta dayalı uygulama” mesleki bir standart olduğundan, bilgi gereksiniminin belirlenmesi, bilginin bulunması ve elde edilmesi, değerlendirilmesi, etik kullanımı ve en iyi uygulamada amaç olarak görülmesi hemşirelik eğitimi ve uygulamasının kalbidir. Bu standartlar ACRL Yükseköğretim Bilgi Okuryazarlığı Yeterlik Standartları’na dayalı olarak, hemşirelik kaynakları ile kanıta dayalı uygulamanın önemi öne çıkarılıp özelleştirilerek yazılmıştır [10].

Bilgi okuryazarı becerisi ve nitelikleri kazanmış hemşirelik mesleği çerçevesinde temel dört standart tanımlanmıştır. Bu standartlar şöyledir:

Standart I: Bilgi okuryazarı hemşire bilgi gereksiniminin doğasını ve boyutunu belirler

Standart II: Bilgi okuryazarı hemşire gereksinimi olan bilgiye etkin ve yetkin erişir.

Standart III: Bilgi okuryazarı hemşire elde ettiği bilgileri ve bilgi kaynaklarını eleştirel olarak değerlendirir, buna bağlı olarak da başlangıç sorgusunu gözden geçirip geçirmeyeceğine, ek kaynaklara gereksinimi olup olmadığına ve yeni bir araştırma süreci geliştirip geliştirmeyeceğine karar verir.

Standart IV: Bilgi okuryazarı hemşire, bireysel olarak veya bir grubun üyesi olarak belirli bir amaca ulaşmak için bilgiyi etkili bir biçimde kullanır.

Standart V: Bilgi okuryazarı hemşire bilgi erişimine ve kullanımına ilişkin birçok ekonomik, politik ya da sosyal konuyu kavrar, bilgiyi etiğe ve yasal kurallara uygun kullanır.

Her bir standart “performans göstergeleri”, “kapsadığı sonuçları”, “uygulama örnekleri” ile detaylı olarak açıklanmıştır. Bu standartlar, meslek eğitimi veren fakülteler ve yüksek okullar, eğitimciler, hemşirelik eğitimi alan öğrenciler ve sağlık bilimleri kütüphanecileri için yardımcı bir rehberdir.

Adnan Menderes Üniversitesi Merkez Kütüphanesi Tarafından Verilen Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi

Araştırma kütüphanesi olarak üniversite kütüphaneleri, üniversitenin amaç, hedeflerini ve araştırma faaliyetlerini gerçekleştirmede bilgi hizmetleri aracılığıyla katkıda bulunmalıdır. Üniversite kütüphanelerinin bu anlamda önemli iki rolü bilgi kaynaklarını sağlamak ve bu kaynakların kullanımına yönelik eğitim vermektir [17]. Üniversite kütüphaneleri bu görevlerini rutin bilgi hizmetlerini yerine getirerek ve bilgi okuryazarlığı programlarını yürüterek gerçekleştirir.

Bilgi okuryazarlığı eğitimin amacı, öğrencileri bilgi okuryazarı yapmak ve bilimsel yöntem ve araştırmaya dayalı eğitimi desteklemektir [18] bu nedenle bilgi okuryazarlığı tüm öğrenciler için önemli bir unsurdur. Yüksek öğretimde öğrencilerin daha etkin ve başarılı olmaları onların bilgi okuryazarlığı becerilerine sahip olmalarıyla ilişkilendirilmektedir [19].

1993 yılında kurulan Adnan Menderes Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı oluşturmuş olduğu Misyon ve Vizyonunda üniversitenin amaç, hedeflerini ve araştırma faaliyetlerini gerçekleştirmede bilgi hizmetleri aracılığıyla katkıda bulunduğunu açıkça dile getirmektedir [20]. Bunun için verdiği temel kütüphanecilik hizmetlerinin yanı sıra geçmişten günümüze kadar getirdiği bir kullanıcı eğitimi birikimi vardır. “Bilgi okuryazarlığı kavramı” ile birlikte bu eğitimin içeriği üniversitenin öğrenci ve araştırmacılarının bilgi okuryazarlığının temel prensiplerini kazandırma amaçlı olarak değişmiştir. Bu amaçla çeşitli bölümlerden gelen eğitim talepleri karşılanmaktadır. Bu eğitimler Hacettepe Üniversitesi’nin geliştirmiş olduğu “Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi Programı” (HÜBO) [21]nin sadeleştirilmiş sunumu olarak gerçekleştirilmektedir. Eğitim sonrasında kütüphane kataloğuna, veri tabanlarına ve diğer bilgi kaynaklarına erişimi anlatan uygulamalı bir eğitim verilmektedir. 2013-2014 yılında 13 bölüme 503 öğrenciye, personele/araştırmacıya eğitim verilmiştir. Son altı dönemdir Aydın Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik anabilim dalına gelen talepler doğrultusunda “literatür tarama” dersi kapsamında bu eğitim verilmektedir..

Yöntem

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi’nin Sağlık Yüksekokulu hemşirelik bölümü 1. sınıf öğrencileri ile 2014–2015 eğitim-öğretim yılının bahar yarıyılında kesitsel olarak yapılmıştır. Araştırmanın evrenini 260 öğrenci, örneklemini olasılıksız örnekleme ile belirlenen 89 öğrenci (evrenin %34’ü) oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilerin tamamına ulaşmak hedeflenmiş ancak uygulamanın yapıldığı günlerde erişilebilen öğrenciler örnekleme dahil edilmiştir. Araştırmanın uygulaması sınıf ortamında ve gözlem altında araştırmacılar tarafından yapılmış, uygulama yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Çalışmaya alınan öğrencilerin uygulama öncesi sözlü onamları alınmıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda geliştirilen sosyo-demografik bilgi anket formu [9,22,23] ve Bilgi Okuryazarlık Ölçeği [19] kullanılmıştır. Bilgi Okuryazarlık



Ölçeğinin geçerlik-güvenirlilik çalışması yapılmış olup güvenirlilik alpha kat sayısı 0,85’dir. Bu çalışmada ise alpha katsayısı 0,96 bulunmuştur.

Öğrencilere uygulanan anket ve ölçek ile öğrencilerin bilgi okuryazarlığı düzeyleri, bilgi okuryazarlığı aşamalarından hangilerinde zorlandıkları, bilgi okuryazarlığı konularında daha önce eğitim alıp almadıkları ve bu konularda eğitim almak isteyip istemedikleri konularında bilgi toplanmıştır. İstatistiksel işlemler SPSS paket programında (Version 18, Chikago IL,US) aracılığıyla yapılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Bulgular ve Değerlendirme

Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri ve kütüphane, internet kullanım durumlarına ilişkin görüşleriyle ilgili bulgular

Üniversite birinci sınıfta eğitim gören 89 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin yaş ortalaması 19.46±1,48 bulunmuş olup; %65.2’si (n=58) kız, %34,8’i (n=31) erkektir. Öğrencilerin %52.8’i (n=47) Anadolu lisesinden mezun olmuştur. Öğrencilerin annelerinin %38.2’si (n=34) ilkököl, babalarının %37,1’i (n=33) ilkököl mezunudur.

Öğrencilerin kütüphane kullanım sıklıkları incelendiğinde, %33,7’si (n=30) “çok seyrek”, %23,6’sı (n=21) “ayda birkaç kez”, %20,2’si (n=18) “kullanmam”, %11,2’si (n=10) “yılda birkaç kez”, %10,1’i (n=9) “haftada birkaç kez”, %1,1’i (n=1) “her gün” kullandığını belirtmiştir.

Öğrenciler, kütüphaneden yararlanma sebeplerini, %15,7 (n=14) “veri tabanları ve elektronik kaynakları kullanmak”, %46,1 (n=41) “öğünç verme hizmetinden faydalanmak”, %10,1 (n=9) “mesleki bilgimi arttırmak ve mesleki literatürü takip etmek”, %12,4 (n=11) güncel yayınları incelemek”, %49,4(n=44) “ders çalışmak”, %19,1 (n=17) “internet”, %34,8 (n=31) “araştırma yapmak” ve %1,1 (n=1) “sesli kitap” için olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin interneti kullanım sıklıkları incelendiğinde %86,5’i (n=77) “her gün”, %9,0’ı (n=8) “haftada birkaç defa”, %3,4’ü (n=3) “çok seyrek” olarak belirtmiştir

Öğrenciler, interneti kullanma amaçlarını; %15,7 (n=14) “kütüphane WEB sayfasını kullanmak” (kütüphane kataloğunu ve elektronik kaynakları kullanmak için), %61,8 (n=55) “araştırma yapmak”, %59,6 (n=53) “ödev yapmak”, %85,4 (n=76) “sosyal ağları kullanmak”, %49,4 (n=44) “kişisel gelişim”, %71,9 (n=64) “boş vakitlerini değerlendirmek” için olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Bilgi okuryazarlık durumlarına ilişkin görüşleriyle ilgili bulgular

Tablo 1. Bilgi Okuryazarlığı ölçeğinin maddelerinin dağılımı, Aritmetik ortalama ve Standart Sapmaları (N=89)

MADDE	Çok Zorlanıyorum		Zorlanıyorum		Kararsızım		Zorlanmıyorum		Hiç Zorlanmıyorum		\bar{X}	SD
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
1 Ödev/Araştırma konusunu kendim belirlemek durumunda kaldığımda	11	12,40	21	23,60	28	31,50	19	21,30	10	11,20	2,96	1,19
2 Ödev/Araştırma konusuna ilişkin bilgi gereksinimimi tanımlamakta	8	9,00	12	13,50	16	18,00	44	49,40	8	9,00	3,36	1,12
3 Ödev/Araştırma konusunu genişletmekte ve daraltmakta	6	6,70	12	13,50	17	19,10	42	47,20	11	12,40	3,45	1,09
4 Gereksinim duyduğum bilgiyi nasıl ve nerede bulacağımı bilmekte	7	7,90	8	9,00	12	13,50	40	44,90	18	20,20	3,64	1,16
5 Bilgi aramada konuyu en iyi ifade eden kelimeleri (anahtar kelimeleri) belirlemekte	7	7,90	12	13,50	19	21,30	34	38,20	15	16,90	3,44	1,17
6 Hangi tür bilgi kaynağının hangi tür bilgi gereksinimi için daha uygun olduğuna karar vermekte	4	4,50	11	12,40	19	21,30	42	47,20	13	14,60	3,55	1,03



7	Farklı türdeki bilgi kaynaklarını (ansiklopedi, dergi, rehber, yıllık gibi) kullanmakta	3	3,4	15	16,9	18	20,2	33	37,1	20	22,5	3,58	1,12
8	Web kaynaklarını (web üzerindeki bilgi kaynakları, web sayfaları, elektronik dergiler ansiklopediler, vb.) kullanmakta	4	4,5	11	12,4	12	13,5	35	39,3	25	28,1	3,76	1,14
9	Bilgiye erişimi sağlayan indeksleri ve elektronik veritabanlarını seçmekte ve kullanmakta	10	11,2	19	21,3	26	29,2	21	23,6	13	14,6	3,09	1,22
10	Web arama motorlarını (google, altavista, arbul, gibi) kullanmakta	5	5,6	11	12,4	7	7,9	36	40,4	29	32,6	3,83	1,19
11	Elektronik bilgi erişim sistemlerindeki (veritabanları, arama motorları, vb) yönlendirici bilgileri anlamakta ve uygulamakta	4	4,5	16	18,0	21	23,6	32	36,0	16	18,0	3,45	1,12
12	Bilgisayarla bilgi ararken tarih, dil ve tür gibi sınırlamalar yapmakta	2	2,2	12	13,5	18	20,2	37	41,6	17	19,1	3,64	1,03
13	Bilgisayarla bilgi ararken kavramlar arasındaki ilişkileri “ve, veya, değil” (and,or, not) kullanarak belirlemede	5	5,6	10	11,2	21	23,6	31	34,8	22	24,7	3,62	1,14
14	Bilgi ararken başarısız olursam farklı arama yaklaşımlar denemekte	3	3,4	12	13,5	20	22,5	36	40,4	17	19,1	3,59	1,06
15	Kütüphane kataloğunu kullanmakta	8	9,0	21	23,6	19	21,3	27	30,3	10	11,2	3,12	1,19
16	Katalogda kaynaklarla ilgili sunulan bilgiyi anlamakta	6	6,7	21	23,6	22	24,7	26	29,2	13	14,6	3,22	1,17
17	Diğer kütüphaneleri kullanmakta	11	12,4	20	22,5	23	25,8	26	29,2	9	10,1	3,02	1,20
18	Elde ettiğim bilginin nitelik ve nicelik açısından konuya uygunluğunu değerlendirmekte	6	6,7	10	11,2	22	24,7	35	39,3	15	16,9	3,49	1,11
19	Elde ettiğim bilgiyi, güncellik, güvenilirlik, doğruluk, tarafsızlık gibi unsurlar açısından değerlendirmekte	7	7,9	14	15,7	22	24,7	35	39,3	11	12,4	3,33	1,13
20	Web kaynaklarını güncellik, güvenilirlik, doğruluk, tarafsızlık gibi unsurlar açısından değerlendirmekte	5	5,6	16	18,0	19	21,3	38	42,7	11	12,4	3,38	1,09
21	Elde ettiğim bilgi kaynağını okuyup temel fikrini belirlemede	7	7,9	9	10,1	18	20,2	37	41,6	18	20,2	3,56	1,16
22	Okuduğum bilgi kaynakları arasındaki benzer ve farklı noktaları belirlemede	3	3,4	9	10,1	21	23,6	38	42,7	17	19,1	3,65	1,02
23	Elde ettiğim bilgiyi yorumlamakta	9	10,1	8	9,0	14	15,7	39	43,8	19	21,3	3,57	1,21
24	Önceki bilgilerimle yeni elde ettiğim bilgiyi ilişkilendirmekte	4	4,5	12	13,5	14	15,7	39	43,8	20	22,5	3,66	1,11
25	Kaynaklardan elde ettiğim bilgiyi kendi sözcüklerimle yeniden ifade etmekte	4	4,5	10	11,2	17	19,1	41	46,1	17	19,1	3,64	1,06
26	Ödev/araştırma yaparken çok sayıda kaynağı bir arada kullanmakta	4	4,5	10	11,2	21	23,6	30	33,7	23	25,8	3,66	1,12
27	Ödevin bölümlerini (kapak, içindekiler, giriş, gelişme, kaynakça, ekler, gibi)düzenlemede	3	3,4	11	12,4	22	24,7	35	39,3	18	20,2	3,61	1,05
28	Ödev içinde hangi bilginin nereden alındığını göstermekte (gönderme/atf, alıntı gibi metnin içinde kaynak belirtme)	4	4,5	10	11,2	20	22,5	34	38,2	21	23,6	3,65	1,10
29	Ödevde/araştırmada kullandığım farklı kaynakların (kitap, dergi, web sayfası gibi)	2	2,2	11	12,4	15	16,9	42	47,2	19	21,3	3,73	1,01



30	Ödev/araştırma sonuçlarımı sözlü olarak sunmakta	6	6,7	18	20,2	15	16,9	39	43,8	11	12,4	3,35	1,14
31	Araştırma sonuçlarımı yazılı olarak (ödev, rapor, makale, vb) sunmakta	4	4,5	11	12,4	17	19,1	40	44,9	16	18,0	3,60	1,07
32	Bilginin sunumunda sayfa sayısı, zaman gibi sınırlamalara uymakta	4	4,5	12	13,5	14	15,7	42	47,2	17	19,1	3,63	1,08
33	Bilginin iletiminde/sunumunda uygun teknolojiyi kullanmakta (power point slaytları,video, word dosyası gibi)	8	9,0	9	10,1	23	25,8	32	36,0	17	19,1	3,46	1,18
34	Yaptığım ödevleri/araştırmaları eleştirmekte (güçlü ve zayıf yönlerini tanımlamakta)	3	3,4	14	15,7	23	25,8	30	33,7	18	20,2	3,52	1,09
35	Bilgi ile ilgili faaliyetlerimden (bilgiyi arama, bulma, kullanma, iletme) ileriye yönelik dersler çıkartmakta	7	7,9	6	6,7	21	23,6	37	41,6	18	20,2	3,60	1,13
Genel Ortalama												3,56	0,728

Öğrencilerin bilgi okuryazarlık ölçeğinin maddelerine verdikleri cevapların aritmetik ortalamasının $3,56 \pm 0,728$ olduğu saptandı. Tablo 1 incelendiğinde, en düşük ortalamaya ($2,96 \pm 1,19$) “Ödev/Araştırma konusunu kendim belirlemek durumunda kaldığımda” ifadesinin, en yüksek ortalamaya ($3,83 \pm 1,19$) “Web arama motorlarını (google, altavista, arbul, gibi) kullanmakta” ifadesinin sahip olduğu görülmektedir.

Çalışmaya katılan kız öğrencilerin bilgi okuryazarlığı puan ortalamaları erkek öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($t=3,156$; $p=0,020$).

Tablo 2. Ders çalışmak amaçlı Kütüphane Kullanım ve Bilgi Okuryazarlığı Arasındaki İlişki

Kütüphane Kullanım Özellikleri	Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği		Test ve Anlamlılık
	X	S.S.	
Kütüphane kullanım sıklığı			
Kullanmam	110,78	23,01	
Ayda birkaç kez	131,05	18,55	
Çok seyrek	122,47	28,55	F=1.489
Haftada birkaç kez	131,37	24,48	p=.205
Yılda birkaç kez	133,22	29,36	
Her gün	137,00	.	
Ders çalışmak amacıyla kullanım			
Evet	132,53	24,18	t=2,86
Hayır	115,90	24,49	p=.006

Öğrencilerin kütüphane kullanım sıklığı ile bilgi okuryazarlığı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamış olup, ders çalışmak için kütüphaneye gelen öğrencilerin bilgi okuryazarlığı puan ortalamaları bu amaçla kütüphaneye gelmeyenlere göre yüksek bulunmuştur ($t=2,86$; $p=0,006$).

Tablo 3. Araştırma Amaçlı Kütüphane Kullanım ve Bilgi Okuryazarlığı Arasındaki İlişki

	Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği		Test ve Anlamlılık
	\bar{X}	S.S.	



Araştırma amacıyla kullanım			
Evet	133,11	22,75	t=2,07 p=.042
Hayır	120,37	26,15	

Herhangi bir konuda araştırma yapmak için kütüphaneye gelen öğrencilerin bilgi okuryazarlığı puan ortalamaları bu amaçla kütüphaneye gelmeyenlere göre yüksek bulunmuştur (t=2,071; p=0.042).

Tablo 4. İnterneti Araştırma Amaçlı Kullanım ve Bilgi Okuryazarlığı Arasındaki İlişki

	Bilgi Okuryazarlığı Ölçeği		Test ve Anlamlılık
	\bar{X}	S.S.	
İnterneti araştırma amacıyla kullanım			t=2,48 p=.016
Evet	130,33	27,04	
Hayır	115,48	19,80	
İnternet Kullanım Sıklığı			F=.806 p=.451
Çok seyrek	143,00	28,35	
Haftada bir kaç gün	123,83	32,25	
Her gün	123,75	24,97	

Öğrencilerin internet kullanım sıklığı ile bilgi okuryazarlığı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamış; araştırma yapmak için interneti kullanan öğrencilerin bilgi okuryazarlığı puan ortalamalarının bu amaçla interneti kullanmayanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. (t=2,480; p=0.016)

Öğrencilerin Bilgi Okuryazarlığı Ölçeğindeki maddelere ilişkin eğitim alma durumlarının dağılımı incelendiğinde, eğitim almayanların oranının, alanlardan daha yüksek olduğu; aynı zamanda ölçekte yer alan maddelere ilişkin olarak, belirlenen konularda eğitim almak isteyen öğrencilerin oranının, eğitim almak istemeyen öğrencilere göre daha az olduğu saptanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri ve kütüphane, internet kullanım durumlarına ilişkin görüşleriyle ilgili bulgular incelendiğinde;

2015 yılı içerisinde eğitimin verildiği ve araştırmanın uygulandığı öğrencilerin yaş ortalaması 19.46 dır. Yani eğitim verilen öğrenciler “Y kuşağı” olarak adlandırılan “Millennials” veya “Nexters” olarak da ifade edilen 24 yaş altı genç kuşaktır [24]. Jacobson ve Mark [25] tarafından bu kuşağın tespit edilen özellikleri şöyle ifade edilmiştir; eleştirel düşünme becerisi yoksunluğu, yorum yapamadıkları için veri tabanı araştırmalarında düşük becerilere sahipler ve Web’den araştırma yapıyorlar, bunun sonucunda bilgi yoğunluğuyla geliyorlar. Bu jenerasyonun buldukları bilgiyi eleştirel olarak kullanmaya ihtiyaçları var. Görülüyor ki, bilgi okuryazarlığı eğitimi her zamankinden daha önemli hale gelmiştir.



Öğrencilerin kütüphane kullanım sıklıklarının dağılımı incelendiğinde, hemşirelik birinci sınıf öğrencilerinin “yüksek oranda” kütüphaneyi “çok seyrek” kullandıkları saptanmıştır. Kütüphaneyi “her gün” kullanan hemen hemen yok gibidir. Adnan Menderes Üniversitesi’nin dağınık bir kampüs yapısının olması, Merkez Kütüphanenin Merkez kampüste yer alması, hemşirelik eğitimi verilen Yüksek Okulun ise bu kampüste yer almaması ve Yüksek okulda bir birim kütüphanesinin olmamasının bu çalışma sonucunda çıkan kütüphane kullanım sıklığını etkilediği görüşündeyiz. Ayrıca bu durumun, bilgi okuryazarlığı konusunda son derece önemli kuruluşlar olan kütüphaneleri kullanma alışkanlığına sahip olmadan, bilgi okuyarları olmanın mümkün olmayacağını belirten araştırmalar doğrultusunda düşünüldüğünde endişe verici olarak değerlendirilebilir [9, 19, 26].

Öğrencilerin kütüphaneden yararlanma sebeplerinin sıklığının dağılımı incelendiğinde, hemşirelik birinci sınıf öğrencilerinin kütüphaneyi çoğunlukla “ders çalışmak” ve “ödünc verme hizmeti” için kullandıkları görülmektedir. Kütüphaneyi “ veri tabanları ve elektronik kaynakları kullanmak” için ve “araştırma” amaçlı kullanımının daha geri planda kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin kütüphaneyi “araştırma”dan ziyade “mekansal” anlamda tercih etmeleri veya kullanmaları bir akademik kütüphanenin var oluş amacına uygun değildir.

Öğrencilerin interneti kullanım amaçlarının sıklığının dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğu sırasıyla “sosyal ağları kullanmak” ve “boş vakitlerini değerlendirmek”, “araştırma yapmak” ve “Ödev yapmak” amacıyla interneti kullandığını belirtmiştir. “Kütüphane elektronik katalogunu ve kütüphane elektronik kaynaklarını” kullanmak amacıyla “kütüphane WEB sayfasını” kullanma son sırada yer almaktadır. Yani öğrenciler interneti ödev ve araştırma amaçlı kullanıyor ancak bunun için Kütüphane WEB sayfasını tercih etmemektedirler. Kütüphane WEB sayfasının “kullanıcı dostu arayüzlü” olmamasının, çünkü kurumun “ortak web sayfası” özelliklerine sahip olması zorunluluğu nedeniyle “sayfanın esnetilememe”sinin ve “veri tabanları lisans anlaşması” gereği elektronik kaynakların dışarı açılmaması sadece “proxy ayarları” yapılarak dışarıdan erişimin mümkün olması gibi sınırlayıcıların da bu sonucu etkilediği görüşündeyiz. Bununla birlikte literatürde yer alan çalışmada [27] hemşirelik öğrencilerinin elektronik kütüphane kataloglarını kullanmakta “yetersiz” olduğu görülmektedir. Verilen bilgi okuryazarlığı dersinde “elektronik kütüphane katalogu” uygulamalı olarak anlatılmakla birlikte sınırlı zamanın olması bu sonucu etkilemektedir.

Öğrencilerin bilgi okuryazarlık ölçeğinin maddelerine verdikleri cevaplar incelendiğinde;

Ölçek maddelerine verilen cevaplarda en düşük ortalamaya “Ödev/Araştırma konusunu kendim belirlemek durumunda kaldığımda” ifadesinin, en yüksek ortalamaya ise “Web arama motorlarını (google, altavista, arabul, gibi) kullanmakta” ifadesinin sahip olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda çalışma grubuna dahil edilen öğrencilerin “Y” kuşağının tipik özelliklerini taşıdığı söylenebilir. Günümüz gençliğinin genel özelliklerine paralel olarak “Y” kuşağı özelliği ile öğrenciler bilginin önüne hazır gelmesini uğraşmadan bilgiye ulaşmayı istemektedir. Y kuşağı birebir katılımcı olduğu “aktif öğrenmeyi” pasif öğrenmeye göre tercih etmektedir [24]. Temel bilgi kaynağı olarak WEB’i kabul etmektedir

Öğrencilere eğitim verildiği halde ölçek maddelerinin çoğuna eğitim almadıklarını ifade etmeleri ve yine aynı maddeler için eğitim almak istemediklerini belirtmeleri düşündürücü olup; öğrenciler bilgi okuryazarlığı ölçek maddelerinde kendilerini “yeterli” görmekteydiler. Öğrencilerin kendilerini yeterli görmeleri ve bu konuda eğitim istememeleri öğrencilerin bilgi okuyarlığı becerisinde “kendine güvendiğini” veya diğer bir deyişle öğrencilerin bilgi okuyarlığı becerilerine “yüksek güvenleri” olduğu söylenebilir. Ancak diğer çalışmalar göstermiştir ki [11 ve 28] Hemşirelik öğrencilerinin kendi bilgi okuyarlığı becerilerine yüksek güvenleri olmasına rağmen uygulanan bilgi okuyarlığı testinde bunu iyi bir şekilde sergileyememekteydiler. Öğrencilerin önceden bilgi okuyarlığı eğitimi almış olmaları bilgiye erişim becerilerine güvenlerini geliştirmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda verilen eğitimin kapsamının genişletilerek dönemlik kredili ders haline dönüştürülmesi önerilebilir. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda da hemşirelik öğrencilerinin lisans veya yüksek lisans programlarında kredili bilgi okuyarlığı derslerinin yer alması gerektiğini ve uygulamalar için anahtar pozisyonda bulunan Bilgi Okuyarlığı deneyimcilerine sınıf aktivitelerinde yer verilmesi gerektiğini savunmuştur [5, 8, 11]. Bilgi okuyarlığı ders programı oluşturulurken “Hemşirelik Bilgi Okuyarlığı Yetkinlik Standartları” ndan yola çıkılarak oluşturulmalıdır. Standartları karşılayan bir programın eksik yönünün kalması olasılığı zayıftır [19]. Üniversite Kütüphaneleri Çalışma Grubu tarafından Yüksek Öğretim Kurulu’na sunulan bir raporda da [29] “Bilgiye Erişim ve Araştırma Yöntemleri” adı altında bilgi okuyarlığı dersin verilmesi gerektiği ve dersin kapsamı örnek olarak sunulmuştur.



Temel bilgi kaynağı olarak WEB'i tercih eden Y kuşağı için bilgi okuryazarlığı becerilerinin kazandırılmasında WEB araç olarak kullanılabilir ve kütüphane tarafından oluşturulacak bilgi okuryazarlığı dersi Y Kuşağının özellikleri göz önünde tutularak inter aktif olarak uzaktan eğitim veya sosyal ağların desteğiyle verilebilir. . Bu nedenle kütüphane WEB sayfası gözden geçirilmeli, "kullanıcı dostu arayüzlü" olması sağlanmalı. Gerekirse üst yönetime "kurum web sayfası özelliklerinden" farklı olarak bir araştırma kütüphanesine uygun bir sayfa haline getirilebilmesi için özel bir yapıda olması gerektiğiyle ilgili bir rapor sunulmalı ve sayfanın Web 2.0 teknolojisi ile kullanıcı odaklı hale getirilmelidir.

WEB aracılığıyla verilecek eğitimin faydaları şöyle sıralanabilir;

- Web kaynakları ile doğrudan etkileşim söz konusudur,
- Kütüphane web sayfasının farklı parçalarından bilgi kaynakları birleştirilebilir (ya da ayrılabilir),
- İstenildiğinde öğrenim ortamı tüm öğrenciler için 24 saat açıktır,
- Kullanıcıların konuya en uygun kaynaklara ulaşması ve kullanması üzerinde yoğunlaşması sağlanabilir,
- Etkileşimli, esnek ve kullanıcı dostudur,
- Eğitim-öğretim seçeneklerini artırır ve kütüphane kaynaklarının kaybolma ve yıpranma risklerini azaltır

[26]

Literatürde Web sayfası aracılığıyla veya uzaktan eğitim yoluyla bilgi okuryazarlığı dersi verileceği ile ilgili yayınlar bulunmakla birlikte [19, 24, 26] web tabanlı çevrimiçi bilgi okuryazarlığı programlarının hiçbir zaman mevcut eğitim programlarının alternatifi olmayacağı da belirtilmektedir [26].

Daha kapsamlı ve izlem içeren araştırmaların planlanarak bulgularımızın doğrulanması önem taşımaktadır. Hemşirelik birinci sınıflarla başlanan bu araştırma süregelen hale getirilip öğrenciler mezun olana kadar her sene tekrar edilebilir.

Kaynakça:

[1] Scholaman, B., "Information Literacy: The Benefits of Partnership", **The Online Journal of Issues in Nursing**, 6 (2) (2001).

[2] Kurbanoğlu, S. S. , "Bilgi okuryazarlığı: kavramsal bir analiz", **Türk Kütüphaneciliği**, 24 (4): 723-747 (2010).

[3] Yeoh, J. , "Nursing informatin needs: what next?", **Health Libraries Review**, 17: 14-16. (2000).

[4] American Nurses Association (ANA). *Scope and Standards of Practice* (2001).
<http://www.nursingworld.org/scopeandstandardspractice>

[5] Verhey, M., "Information literacy in undergraduate nursing curriculum: Development, implementation and evaluation", **Journal of Nursing Education**, 38 (6): 252-261.(1999).

[6] CINAHL database (2015).
<https://health.ebsco.com/products/the-cinahl-database/allied-health-nursing>

[7] Barnard, A., Nash, R. and O'Brien, M., "Information literacy: developing life long skills through nursing education", **Journal of Nursing Education**, 44(11): 505-510, (2005).

[8] Wallace, M., Shorten, A., Crookes, P., McGurk, C. And Brewer, C., "Integrating information literacies into

an undergraduate nursing program", **Nurse Education Today**, 19: 136-141, (1999).

[9] Özkul, H., **Hemşirelik öğrencilerinin kendi bilgi okuryazarlık durumlarına ilişkin görüşleri**. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, (2007).

[10] Association College and Research Libraries (ACRL), CHICAGO, **Information Literacy Competency Standards for Nursing (2013)**.
<http://www.ala.org/acrl/standards/nursing>

[11] Robertson, D.S. And Felicilda-Reynaldo, R.F. "Evaluation of graduate nursing students' information literacy self-efficacy and applied skills", **Journal of Nursing Education**. 54 (3, Suppl):26-30, (2015).

[12] Nayda, R. and Rankin E. , "Information literacy skill development and life long learning: Exploring nursing students' and academics' understandings", **Australian Journal of Advanced Nursing**. 26(2):27-33. (2008).
http://www.ajan.com.au/Vol26/26-2_Nayda.pdf

[13] Berwick, D. M. "Disseminating innovations in health care", **Journal of the American Medical Association**, 289: 1969-1975, (2003).

[14] Lonsdale, R and Armstrong C., "Crossing the educational divide: issues surrounding the provision and use of electronic information resources in secondary and tertiary education", **33. Rd Annual Conference of International Association of School Librarian**, 60-72, (2004).

[15] Association College and Research Libraries (ACRL). CHICAGO: **Libraries information Literacy Standards for Higher Education** (2000).
<http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/standards/standards.pdf>

[16] Polat, C. and Palo, G. , "Hemşirelik bilgi okuryazarlığı yeterlik standartları", **Türk Kütüphaneciliği**, 29 (2): 350-363, (2015).

[17] Bruce, C.S., Information Literacy Blueprint, (1994).
<<http://www.gu.edu.au/ins/lils/infolit/resources/blueprint/blueprint.html>>.

[18] Zhang, W., "Building partnerships in liberal arts education: library team teaching", **Reference Services Review**, 29(2): 141-150, (2001).

[19] Aldemir, A. **Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı üzerine bir çalışma: Sakarya Üniversitesi Örneği** Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara,(2004).

[20] **Adnan Menderes Üniversitesi Merkez Kütüphanesi, (2015)**.
<http://www.idari.adu.edu.tr/db/kutuphane/>

[21] HÜBO, Hacettepe Üniversitesi Bilgi Okuryazarlığı Eğitimi Programı (2015).
<http://hubo.hacettepe.edu.tr/>

[22] Adana, F., Arslantas, H. and Sahbaz, M., "Lise öğrencilerinin benlik kavramlarını algılama biçimleri ve ilişkili faktörler", **Psikiyatri Hemşireliği Dergisi**, 3(1):22-29, (2012).

[23] İl, S., Duyan, V. and Tuncay, T., "Sosyal hizmet öğrencilerinin sosyo-demografik özellikleri, bazı sorunları ve stresle baş etme tarzları", **Toplum ve Sosyal Hizmet**, 21 (2): 19-29, (2010).

[24] Sieberhagen, E. A. **The design and development of a digital information literacy program for an academic library**. Unpublished masters thesis, University of South Africa. (2005).
<http://uir.unisa.ac.za/bitstream/handle/10500/1744/dissertation.pdf?sequence=1>

[25] Jacobson, T.E. ve Mark, B.L., "Separating wheat from chaff: Helping firstyear students become information savvy", **The Journal of General Education**, 49(4):256-278, (2000).

[26] Polat, C. "Üniversite öğrencilerinin bilgi okuryazarlığı becerilerindeki zorlanma düzeyleri üzerine bir çalışma", **Türk Kütüphaneciliği**, 19 (4): 408- 431, (2005).

[27] Cole, L ve Kelsey, A., "Computer and Information literacy in post-qualifying education", **Nurse Education in Practice**, 4: 190-199, (2004).

[28] Pravikoff, D.S., Tanner, A.B., and Pierce, S.T., "Readiness of U.S. nurses for evidence-based practice", **American Journal of Nursing**, 105 (9): 40-51, (2005).

[29] Akbaytürk Canak, T., Çelik, S., Çetinkaya, İ ve diğerleri, **2023'e doğru Türkiye'de üniversite kütüphaneleri: mevcut durum, sorunlar, standartlar, çözüm önerileri**. Ankara, (2014).



Belirteç Seçiminin Huffman Kodlaması Üzerine Etkisi

Korhan GÜNEL¹, Onur DİNCEL²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ABD. Aydın

kgunel@adu.edu.tr, onurdincel@hotmail.com

Özet: Bu çalışmada belirteç seçiminin istatistiksel veri sıkıştırma metotlarından biri olan Huffman sıkıştırma algoritması üzerine etkisi ve verimliliği araştırılmıştır. Bu amaçla Huffman ağacı üretebilmek için düzgün deyimler kullanılarak tanımlanan farklı türdeki belirteçlerin sıkıştırmada sağladığı kazanç hesaplanmış ve sıkıştırma performansları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Veri Sıkıştırma, Huffman Kodlama, Düzgün Deyimler.

Effect of Token Selection on Huffman Coding

Abstract: In this study, the effect of token types on Huffman coding, which is one of the well-known statistical data compression method, is investigated. For this aim, the benefits of using different regular expressions as tokens to generate Huffman trees, and the compression ratios are compared with obtained Huffman trees.

Keywords: Data Compression, Huffman Coding, Regular Expressions.

1. Giriş

Günümüzde bilgi teknolojilerinin insan hayatının vazgeçilmez bir parçası olması sonucunda, bilginin ham hali olarak tanımlanan “veri” için en az maliyetle en fazla depolamanın sağlanabilmesi ve iletişim ağları üzerinden hızlı bir biçimde aktarımının yapılabilmesi önemini artırarak devam ettirmektedir. Bu gereksinimleri gerçekleştirebilme noktasında ise veri sıkıştırma yöntemlerine sıklıkla başvurulmaktadır.

Veri sıkıştırma yöntemleri kayıplı ve kayıpsız sıkıştırma yöntemleri olarak iki grupta incelenir. Kayıpsız sıkıştırma yöntemleri de istatistiksel (olasılık tabanlı) yöntemler ve sözlük tabanlı yöntemler olmak üzere ayrıca iki gruba ayrılabilir. Sık kullanılan istatistiksel yöntemlere Shannon-Fano kodlaması [1], Huffman kodlama [2], aritmetik kodlama [3] ve PPM (Prediction by Partial Machine) [4] örnek olarak

verilebilirken, sözlük tabanlı tekniklere ise Abraham Lempel ve Jacob Ziv tarafından geliştirilen LZ77 [5] ve LZ78 [6] yöntemleri örnek gösterilebilir.

Sıkıştırma işleminin performansı sıkıştırma tekniklerine bağlı olmakla birlikte tek etki eden etmen bu değildir. Uygun belirteç seçimi de sıkıştırma performansını değiştirmektedir. Bu çalışmada literatürde kullanılan belirteç türlerine ek olarak düzgün deyimler ile farklı tipte belirteçler oluşturulmuştur ve belirteç seçiminin Huffman veri sıkıştırma algoritması üzerindeki etkisi incelenmiştir.

2. İstatistiksel Veri Sıkıştırma

ASCII kodlama sisteminde her karakter 8 bit ile temsil edilmektedir. ASCII kodlama sisteminde olduğu gibi her sembole aynı sayıda bitin atanması “sabit uzunluklu kodlama” olarak adlandırılır. Fakat sembol dizilerini en az bitle temsil edebilmek adına

metinde sık tekrarlanan sembollere daha az bit atama yoluyla her bir sembol farklı bitlerle gösterilebilir. Buna ise “değişken uzunluklu kodlama” denir.

Sıkıştırma işlemi için üzerinde çalışılan veri kümesindeki her bir sembolün ayrı ayrı veya birkaç sembolün birlikte kullanılmasıyla oluşturulan alt sembol gruplarının doküman içindeki görüntülenme olasılıklarının bulunması ve bu olasılık sonuçlarına bağlı olarak aynı veri kümesinin daha az yer kaplayacak şekilde farklı kodlarla temsil edilmesi mümkündür[1 – 4].

İstatistiksel veri sıkıştırma gibi kayıpsız sıkıştırma yöntemlerinde kodlanan veriden tekrar özgün verinin elde edilebilmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu amaçla üretilen kodlama sisteminin “ön ek kodu” ve “tek türlü çözülebilirlik” özelliklerini sağlaması gerekir [7]. Huffman kodlaması bu iki özelliği sağlar.

2.1 Huffman Kodlaması

Huffman Algoritması bir veri kümesinde daha çok rastlanan sembolü daha düşük uzunluktaki kodla, daha az rastlanan semboller daha yüksek uzunluktaki kodlarla temsil etme mantığı üzerine kurulmuştur [2].

Huffman kodlamasında öncelikle veri kümesi içinde kullanılan tüm sembollerin tekrar etme sıklığını gösteren bir tablo oluşturulur. Verilerin frekans tablosunu elde etmek için Statik Huffman ve Dinamik Huffman olmak üzere 2 yaklaşım söz konusudur.

Statik yöntemin seçilmesi durumunda da iki farklı şekilde işlem yapılabilir. Yöntemlerden birincisi, üzerinde çalışılan metin verisi hangi dilde işlenmişse o dile ait sabit, yani metin verisindeki sembollerin bulunma sıklıklarından etkilenmeyen bir frekans tablosunun kullanılmasıdır. Bu frekans tablosu her dilin kendine özgü olan karakteristiği sayesinde belirlenir. Örnek

olarak İngilizce ve Fransızca bir metinde en fazla kullanılan harflerin sırasıyla ETAOINSHRDLU ve ESARTUNILOC olduğu bilinmektedir [7]. Buradan hareketle de sık kullanılan harflere düşük uzunluklu kodlar atanırken, düşük derecede kullanılan harflere ise daha uzun kodlar atanabilir. Her dilin karakteristiği farklı olduğundan bu yöntemin dezavantajı, yöntemin dile bağımlı olması, başka bir dile uygulandığında doğru sonuçlar vermemesidir.

Frekans tablosunu oluşturmak için kullanılan diğer yöntem ise metin verisinin tamamını tarayarak her bir sembolün frekansını bulmaktır. Bu yöntemin çalışılan metin dosyası içeriğine bağımlı dolayısıyla da dilden bağımsız olması bakımından birinci yönteme göre daha kullanışlı olduğu söylenebilir. Bununla birlikte sıkıştırılan verilerde geçen sembollerin frekansının da bir şekilde saklanma zorunluluğunun olması yöntemin dezavantajıdır [8].

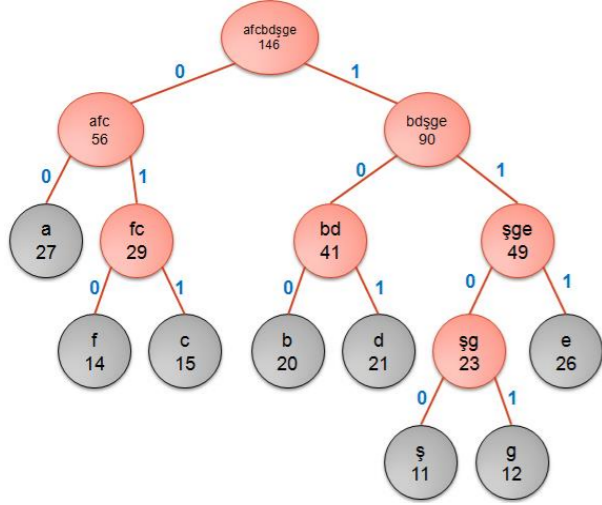
Metin dosyası içindeki sembollere yeni değerler yani kodlar verebilmek için oluşturulan frekans tablosunu kullanarak bir “Huffman Ağacı” oluşturulması gerekmektedir. Huffman ağacı hangi sembolün hangi kodlarla temsil edileceğini belirlemeye yaramaktadır.

Huffman ağacını oluştururken ilk adımda frekans tablosundaki semboller küçükten büyüğe doğru sıralanır. İkinci adımda ilk iki yaprak birleştirilerek bu yaprakların sembollerinin ve frekans değerlerinin toplamından oluşan bir düğüm oluşturulur. Oluşturulan yeni düğüm ise diğer düğümler arasına frekans değerine uygun yere yerleştirilir. Sonraki adımlarda da tek bir kök düğüm kalana kadar ikinci adımdaki birleştirme işlemi tekrarlanır ve Huffman ağaç yapısı oluşturulmuş olur.

Huffman ağacı oluşturulduktan sonra her bir sembole karşılık gelen kod oluşturulur. Sembol kodunu oluştururken ağacın en

tepesinden yani kök düğümünden başlanır. Kök düğümün sol ve sağ düğümlerine giden dallarına sırasıyla “0” ve “1” kodları verilir. Bu sıra değiştirilebilir. Fakat ilk hangi tarafa “0” veya “1” verildiyse aynı şekilde devam edilmelidir.

Örnek olarak ‘A, E, D, B, C, F, G, Ş’ sembollerinin sırasıyla ‘27, 26, 21, 20, 15, 14, 12, 11’ frekanslarına sahip olması durumunda oluşan Huffman ağacının son hali Şekil 1’de kodlanmış şekliyle gösterilmektedir.



Şekil 1. Dengeli Huffman Ağacı.

Bu çalışmada dengeli Huffman ağaçları düzgün deyimler kullanılarak oluşturulmuştur.

3. Düzgün Deyimler

Sonlu sembol dizisinden oluşan kümeye “alfabe” denir ve Σ sembolü ile gösterilir. Σ alfabeti verildiğinde bu alfabedeki sembollerden oluşabilecek tüm sözcüklerin kümesine “alfabenin kapanışı” veya “Kleene kapanışı” adı verilir ve Σ^* sembolü ile gösterilir [9].

$\Sigma = \{x\}$ ile gösterilen x sembolüne sahip bir alfabe alınmış olsun. Öyle ise Kleene kapanışı $\Sigma^* = \{\Lambda, x, xx, xxx, xxxx, \dots\}$ kümesi ile ifade edilmektedir. Burada Λ sembolü alfabenin hiçbir sembolünü içermeyen ve tek

başına bir anlam ifade etmeyen sözcüğü temsil eder ve “boş sözcük” ile adlandırılır. Eğer alfabe $\Sigma = \{a, b\}$ ise, o zaman Kleene kapanışı $\Sigma^* = \{\Lambda, a, b, aa, ab, ba, bb, baa, bab, \dots\}$ olur. Alfabe üzerinde tanımlanan Kleene kapanışı kümeler üzerine genişletilebilir. Örnek olarak $S = \{b, ab\}$ ise, $S^* = \{\Lambda, b, ab, bab, abb, bb, abab, \dots\}$ olur.

Bir metin içinde dili karakterize eden karakter, hece, sözcük gibi çeşitli sembol dizilimleri vardır. Bununla birlikte bu çalışmada, V sesli, C sessiz harfi ve ξ sembolü dosya sonu simgesini temsil etmek üzere $S = \{xy \mid x \in C^*, y \in VU\{\xi\}\}$ formundaki düzgün deyimlerle tanımlı sembol dizilimi yapısı oluşturulmuştur. $\xi \in V$ kabul edilmiştir. Çalışmada bu formlardaki sembol dizilimlerinin sıkıştırma üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ek olarak, bahsedilen formlardaki sembol dizilimlerinin en az ikisinin birleştirilmesiyle oluşturulan hibrit yapıların da sıkıştırmada kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır.

Örnek. $S = \{xy \mid x \in C^*, y \in VU\{\xi\}\}$ yapısı ve DNA’da bulunan dört baz olan adenin (A), sitozin (C), guanin (G) ve timin (T) bazları ile bunların bir dizilimi ele alınsın. $S = \{xy \mid x \in C^*, y \in VU\{\xi\}\}$ yapısı ile “gatctccatatacaacgggtatctccacctcaggttagatctcc aacaacggaacctag” baz diziliminin nasıl kodlanabileceği gösterilecektir. Baz dizilimini S yapısına göre ses birimlerine ayırmak istersek “ga – tctcca – ta – ta – ca – Λ a – cggta – tctcca – cctca – ggttta – ga – tctcca – Λ a – ca – Λ a – cgga – Λ a – cca – ta – g” elde edilir. Burada Λ sessiz harf olarak alınmıştır. Ayrıca son sembol olan “gξ” nin $g \in S$ olabilmesi için ξ sembolü sesli harf kümesine de dahil edilmiştir.

Tablo 1. Belirteç türlerine göre sıkıştırma yüzdeleri.

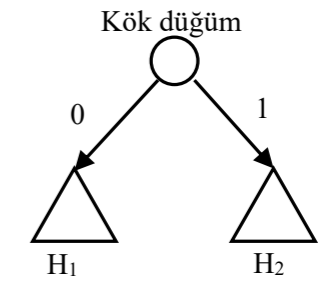
Belirteç Türleri	Dokümanlar					
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆
Karakter Monogram	70.100	43.186	45.879	44.992	39.024	44.201
Karakter Bigram	71.220	50.725	54.199	10.224	48.917	02.278
C*V	81.768	79.703	79.356	63.180	77.237	84.184
C*V + Karakter Monogram	62.540	51.250	54.513	50.934	46.511	49.009
C*V + Karakter Bigram	70.847	59.478	63.540	51.548	53.779	60.987
C*V + Karakter Trigram	76.450	76.332	82.457	69.850	66.804	81.147
Bigram + monogram	71.416	44.491	47.998	41.475	42.670	46.014
Trigram + monogram	84.845	55.274	60.832	50.000	51.893	41.501
C*V + bigram + monogram	71.185	57.412	58.320	50.268	55.868	56.643
C*V + trigram + monogram	63.376	48.931	50.078	47.237	49.313	45.044

4. Sistemin Yapısı

Bu çalışmada biri gen dizilimi, üçü Türkçe ve ikisi İngilizce olmak üzere 6 farklı doküman üzerinde sıkıştırma işlemi yapılmıştır. Deneyler sırasında öncelikle doküman içeriğinin karakter ngram ve S kümesinin elemanları olan belirteçler bazında frekansları çıkarılmıştır. Ardından her bir belirteç türü için ayrı ayrı Huffman kodlama algoritması uygulanarak sıkıştırma gerçekleştirilmiştir.

Eğer tek türlü belirteç kullanılarak sıkıştırma gerçekleştirilecekse Şekil 1 ile verilen dengeli Huffman ağacı oluşturulmuştur ve bu ağaç üzerinde kodlama gerçekleştirilmiştir. Eğer iki veya daha fazla belirteç türü kullanılarak hibrit sıkıştırma yapılacaksa öncelikle belirteç türlerinden biri için Huffman ağacı (H_1) oluşturulur. Ardından bu ağacın derinliği (d) hesaplanır. İkinci belirteç türü için yeniden bir Huffman ağacı (H_2) oluşturulmalıdır. Ancak bu Huffman ağacının da bir önceki Huffman ağacıyla aynı derinliğe sahip olması beklenmektedir. Dolayısıyla ikinci ağacın en fazla 2^d düğüm içermesi gerektiği varsayılır ve ikinci ağaç oluşturulurken doküman içerisinde en sık görülen ilk 2^d belirteç

dikkate alınır. Her belirtece karşılık gelen Huffman kod tablosu oluşturulurken öncelikle her ağaç için ayrı ayrı kod tabloları oluşturulur. Ardından Şekil 2’de örneklendiği üzere bu kodların başına belirteç türünü belirleyen ayrı bir kod eklenir. Hibrit Huffman ağacı olarak adlandırdığımız bu ağaç yapısında H_1 ağacı ilk belirteç türüne göre ve H_2 ağacı ise ikinci belirteç türüne göre oluşturulmuştur.



Şekil 2. Hibrit Huffman Ağacı.

Metin sıkıştırılırken önce metin birinci belirteç türüne göre parçalanır ve H_1 ağacı için oluşturulan kod tablosunda karşılık gelen kod bulunursa başına 0 kodu eklenir. Eğer kod tablosunda birinci belirteç türüne ait bir kod mevcut değilse bu durumda belirteç 2. belirteç türüne göre tekrar parçalanır ve her parçanın kodu H_2 ağacı için belirlenen kod

tablosunda aranır. Bu kodun başına da Şekil 2’de görüleceği üzere 1 eklenerek belirtecin yeni kodu elde edilir.

Sıkıştırılan dosya açılırken ise öncelikle ilk bitin değerine göre hangi Huffman ağacında arama yapılacağı belirlenir. Geri kalan işlem standart Huffman kodlamasıyla aynıdır. Sıkıştırma işleminden sonra her bir belirtece karşılık gelen kod sözcükleri bulunmuş ve kod uzunlukları hesaplanmıştır. Belirteç türüne göre sıkıştırma performanslarının karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir ve elde edilen sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada farklı türde belirteçlerin Huffman kodlaması ve metin sıkıştırma üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda C*V türündeki belirteçler ile gerçekleştirilen sıkıştırmanın ve karakter monogramları ile birlikte C+V belirteçlerinden oluşan hibrit sıkıştırma oranlarının diğer belirteç türlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Dolayısıyla daha farklı tipte düzgün deyimler kullanılarak istatistiksel sıkıştırma tekniklerinin iyileştirilebileceği gösterilmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Shannon, C.E., "A mathematical theory of communication", **The Bell System Technical Journal**, 27(3): 379-423 (1948).

[2] Huffman, D.A., "A method for the construction of minimum-redundancy codes",

Proceedings of the IRE, 40(9): 1098-1101 (1952).

[3] Abramson, N., "Information Theory and Coding", **McGraw-Hill**, New York, (1963).

[4] Cleary, J.G., Witten, I.H., "Data compression using adaptive coding and partial string matching", **IEEE Transactions on Communications**, COM-32(4): 396-402 (1984).

[5] Ziv, J., Lempel, A., "A universal algorithm for sequential data compression", **IEEE Transactions on Information Theory**, IT-23(3): 337-343 (1977).

[6] Ziv, J., Lempel, A., "Compression of individual sequences via variable-rate coding", **IEEE Transactions on Information Theory**, IT-24(5): 530-536 (1978).

[7] Salomon, D., Motta, G., "Handbook of Data Compression", 5th ed., **Springer**, London (2010).

[8] Algan, S., "Huffman veri sıkıştırma algoritması ve uygulaması", [<http://www.csharpnedir.com/articles/read/?id=189>], Erişim Tarihi: 30.10.2015.

[9] Kleene, Stephen C.: "Representation of Events in Nerve Nets and Finite Automata". In Shannon, Claude E.; McCarthy, John. **Automata Studies**, Princeton University Press. pp. 3-42., 1956.

Lojistik Süreçte Yeni Bir Uygulama ve Sektörün Bakışı: Akıllı Konteyner

D. Özgün Sarıoğlu¹, Muhsin Özdemir²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Köşk MYO Lojistik Programı, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF İşletme Bölümü, Aydın

ozgun.sarioglu@adu.edu.tr,
mozdemir@adu.edu.tr

Özet:

Günümüzde, lojistik rekabetin, sabırsız müşterinin ve teknolojinin gereği olarak güvenli taşıma yapmak, hızlı ve esnek olmak işletmeler için önemlidir. Dünya genelinde son 15 yılda konteyner kullanımı hızla artmıştır. Bugün küresel ticaretin %90’ı konteynerler ile gerçekleştirilmektedir. Yakın zamanda konteynerlerle ilgili çalışmalar, uygulamalar, makaleler ve yorumlar incelendiğinde konteynerlere “Akıllı” sıfatının eklendiği görülmektedir. Bu çalışmada, “akıllı konteyner” teknolojisi hakkında bilgi vermek ve Türkiye’nin en büyük liman tesislerinin bu yeni teknolojiye bakış açısını paylaşmak amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Lojistik, Akıllı Konteyner, E-Konteyner

A new Application in Logistic Process and Sectorial Review: Intelligent (smart) Container

Abstract: Today, due to logistic competition, impatient customers and technology it is important for businesses to provide secure transportation and to be fast and flexible. The use of containers has increased rapidly in the last 15 years and nowadays 90% of global trade is carried by containers. When recent works, applications, articles and reviews in the logistics field have been examined, it can be seen that the adjective of “smart (intelligent)” has been added to containers. This study aims at giving information about “smart (intelligent) container” technology and sharing Turkey's largest ports’ viewpoint to this new technology.

Keywords: Logistic, Intelligent Container, Smart Container, E-Container

1. Giriş

Hammadde temininden üretime, üretimden dağıtımla son müşteriye kadar bir malın ulaşabilmesi için bir değer zincirinde yer alan tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşteriler arasında malzeme, ürün, para ve bilginin yönetimi tedarik zinciri yönetimini ifade etmektedir.

Günümüz işletmelerinin en önemli iki amacı olan “maliyet minimizasyonu” ve “müşteri beklentisini karşılama” lojistik sektörünü doğrudan ilgilendirmektedir. Tedarik zinciri yönetimi içerisindeki lojistik süreçte, ürün hakkında her türlü bilgiye, faaliyetlerin herhangi bir anında, herhangi bir yerde ulaşabilmek sorunlara anında müdahale edebilmek için gereklidir. Eş zamanlıya yakın yapılan bu müdahaleler, çok değişkenli süreçte bilinmezliklerle, beklenmeyen durumlarla ve onların getireceği maliyetlerle ve müşteri memnuniyetsizliğiyle baş etmenin en iyi silahıdır. Bu da tedarik zinciri yönetiminde bilişim teknolojileri sayesinde gerçekleştirilebilmektedir.

Tedarik zincirinin dış lojistik kısmı olan nihai tüketiciye dağıtım sürecinde ürünlerin verimli, güvenli ve hasarsız bir şekilde taşınması için üretilmiş yeniden kullanılabilir çelik kutu şeklinde yapılar konteyner olarak adlandırılmaktadır. Özellikle taşımacılıkta çok kullanılan konteynerler uluslararası standartlara sahiptir. Bu özelliği ile dünyanın her yerinde ürünün esnek taşınabilirliğini sağlamaktadır. Esnek taşınabilirlik, ürünün karayolu, denizyolu, demiryolu veya havayoluyla taşınmasını sağlayacak ya da taşınmasına yardımcı olacak her türlü aracın, uluslararası kabul görmüş standartlarda üretilmiş konteynerler göz önünde bulundurularak tasarlanması sayesinde, konteynerin her taşıma aracında taşınabilmesi, işlem görebilmesini ifade etmektedir. Konteynerlerin ikinci bir özelliği ise hasarsız taşımaya daha uygun bir yöntem olmasıdır. Güneş, su, nem, toz, kimyasallar gibi taşınan ürüne zarar verebilecek her türlü malzeme ile temasını önlemekte ve taşıma sırasında meydana gelebilecek iş kazalarını

da önlemektedir. Aynı zamanda konteyner, içerisindeki malzemenin çalınmasını, kaybolmasını önleyici önlemler alınmasına olanak tanımaktadır.

Günümüzde internetin yaygın kullanımı, bilgiye hızlı erişim ve insanların bu konudaki beklentileri lojistik sektörünün yeteneklerinin de geliştirmesine destek olmaktadır. Lojistik sektörünün önemli bir elemanı olan konteynerler de bu noktada payını almaktadırlar. Bilişim teknolojileri ile desteklenen ve akıllı olarak tanımlanan yeni konteynerler, en güvenilir taşımaya olanak tanımalarından dolayı, ürününü konteyner ile taşıyan ve özellikle ihracat yapan firmaların oldukça ilgisini çekmektedir. Bu ilginin sebebi ürünlerinin çok daha güvenli, daha hasarsız taşınması, eş zamanlı izlenebilmesi ve bilgilerin otomasyon üzerinden güncellenebilmesidir. Bu çalışmada da konteyner güvenliği için en son geliştirilen dördüncü seviye teknoloji olan akıllı konteynerler diğer bir ifadeyle e-konteynerler üzerinde durulacaktır. E-konteynerlerin çalışma prensibi ve dünyada yeni yeni kullanılan, Türkiye’de ise gelecek yıllarda kullanılması planlanan bu teknolojiye sektörün bakış açısı aktarılmaya çalışılacaktır.

2. Konteyner Güvenliğinde Kullanılan Teknolojiler

Genel anlamda, konteyner güvenliğinin sağlanması için dört seviye teknoloji kullanılmaktadır. İlk seviye; sadece konteyner kapısına yerleştirilen elektronik mühürlerdir (e-mühür). İkinci seviye; kapılarda elektronik mühürlerin yanında GPS fonksiyonun da kullanılmasıdır. Üçüncü seviye; x-ray cihazı ile konteynerin dışarıdan tarama teknolojisi. Dördüncü seviye ise; akıllı konteynerlerdir. Dördüncü seviye olarak tanımlanan akıllı konteyner teknolojisinde konteynerlerin içeriği, rotası, hareketi gibi unsurlar, gerçek zamanlı veya gerçek zamana çok yakın olarak yetkililer tarafından sürekli kontrol edilmektedir[7][18]. Akıllı konteyner teknolojilerin uluslararası konteyner taşıma zincirine getireceği birçok faydanın olacağı düşünülmektedir. Fakat teknolojinin yeni ve sistemin karmaşık olması sebebi ile bugün

için olumsuz tarafları da mevcuttur.

2.1 E-Mühür

Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) teknolojisi, radyo frekansı kullanarak nesnelere tekil ve otomatik olarak tanıma yöntemidir[9]. E-mühür bir radyo frekans cihazıdır. Etiketlerin kodlarının ve içinde kayıtlı bilgilerin okunup sisteme iletilmesi işlevini görmektedir. Konteynerdeki RFID okuyucu tarafından anlık olarak konteynerin durumu kontrol edilmektedir. Eğer konteyner kapısı açılmaya zorlanırsa ya da hasar görürse RFID okuyucu bunu tespit etmekte ve gerekli yerlere alarm vermektedir.

2.2 E-Mühür ve GPS Teknolojisi Entegrasyonu

E-Mühürü yaratan RFID teknolojisine küresel yer belirleme sistemini (GPS) ekleyerek ikinci seviye sistem oluşturulmaktadır. Bu sistem RFID okuyucu tarafından anlık olarak konteynerin durumunun kontrol edilmesinin yanında, GPS ile konteynerin lojistik süreçte konumunu belirlemektedir. Konteynerin açılmaya çalışılmasında alarm vermesinin yanında rotasında değişiklik yapılan konteynerlerin de sistem üzerinden görünebilmesine olanak vermektedir.

2.3 Konteynerlerin dışarıdan taranması

Bir X-Ray cihazı ile X ışını göndererek içerisinde zararlı madde olup olmadığının incelenmesi ile konteyner dışarıdan taranmaktadır. Kimyasal taşıyıcı konteynerler ve ihbarlı konteynerler X-ray ile taranmaktadır. Küresel ticarete güvenliğinin sağlanması amacıyla yakın dönemde tüm konteynerlerin X-ray kontrolünden geçmesi gündemdedir. [7]

2.4 Akıllı Konteyner (E-Konteyner)

RFID, GPS, UMTS, wireless sensörler gibi teknolojiler bir konteyner içerisinde kullanılırsa, bu durum o konteyneri akıllı konteynere dönüştürmektedir [3]. Dolayısıyla bu konteynerler lojistik sektörünün akıllı bir girdisi olarak ele alınmaktadır. Wycisk ve arkadaşlarının[8] karma bir entegre lojistik sistemde akıllı parça olarak tanımladıkları bu

konteynerler süreç bilgisine ulaşmaya olanak tanımaktadır. Karar alma ve kararı uygulamakta önemli bir araç olan akıllı konteyner teknolojisi; konteynerin sisteme tanımlanmasında RFID, konteyner lokasyon takibinde GPS, konteyner içi istenen standartların korunmasında sensör ağları ve otomatik karar verme sürecinde de aktif rol alan yazılımlar kullanılmaktadır. Bahsi geçen aktif yazılımlar lokal karar vericilerdir ve iletişim ortalamalarını, sensörleri ve kapasite doluluklarını göz önünde bulundurarak kararlarını almaktadırlar[3].

Akıllı konteynerlerin en önemli iki kullanım amacı konteyner güvenliğini artırmak ve taşınan ürünleri monitörize edilebilmektir[19]. Akıllı konteynerleri normal konteynerlerden ayıran iki temel özellik bulunmaktadır. Birincisi normal konteynerlere göre daha fazla bilgi sunmalarıdır. İlave olarak konteyner içi sıcaklık, konteyner içindeki malzeme durumu, taşıma koşulları gibi ürüne ait bilgiler tutulabilmektedir. İkinci özellik ise bu bilgilerin otomasyona bağlı olması ve otomasyon üzerinden güncellenebilmesidir.

İlk özellik ile gerçek zamanlı bilgi sağlanabilmektedir. Örneğin bugün kullanılan terminal operasyonları yazılımları ile konteynerin hangi limana saat kaçta girdiği bilgisini elde edebilen tesisler, artık konteynerin liman içinde hangi noktada, hangi hava koşullarında bulunduğunu konteynerin kendisinden alabilmekte ve yazılım sayesinde akıllı konteynerlerin ikinci özelliği olarak bu veriler online olarak takip edilip güncellenebilmektedir.

Konteyner içinde belirlenen standartların dışında bir durum söz konusu ise ya da konteyner kullanıcısı firmanın kişiselleştirdiği bazı durumlarda bilgi sahibi olmak istiyorsa, konteyner bilgi sistemine sinyal göndererek veriler elde edilebilmektedir. Ayrıca gönderilen verilere müdahale etmek mümkün olmaktadır. Örneğin belirli sıcaklıklarda taşınması gereken bir gıda maddesinin taşıma sürecinde, belirlenen bu değerlerin altında yada üstünde oluşan hava sıcaklıklarında

sinyal vermesi beklenmektedir. Raf ömrü belirli sıcaklığın altında ya da üstünde korunamayacağı bu gibi durumlarda, ürün sahipleri sistem rotası üzerinde güncelleme yapabilmekte ya da konteyner operatörü ile iletişime geçebilmektedir.

2.4.1 E-Konteyner Çalışma Prensipleri

E-konteyner cihazları, GPS uydularından aldıkları konum bilgilerini ve bağlı sensörlerden gelen sıcaklık, yakıt, nem gibi telemetrik bilgileri merkez veri derleyicisine aktarmaktadırlar. Veriler derlendikten sonra merkez sunucu üzerindeki veri bankasına kaydedilmekte ve kullanıcılar akıllı konteyner yazılımı sayesinde konteynerlerini online veya geçmişe yönelik olarak izleyebilmekte, cihazlardan gelen bilgileri görebilmekte, cihazların alarm ve program durumlarını değiştirebilmektedir.

Merkez sunucu ilgili yazılım firmasının sağladığı yetki seviyeleri ve güvenlik tanımları dahilinde bu bilgileri kendisine bağlı kullanıcılara internet üzerinden online olarak aktarmaktadır.

2.4.2 E-Konteyner Teknolojisinin Sunduğu Hizmetler

Konteynerlere entegre edilen akıllı cihazlar tedarik zincirinin dağıtım sürecinde kullanılan konteynerlerin bir yerden bir yere giriş ve çıkış zamanlarını kaydetmekten, konteynerin tam konumunu belirleyerek online bir platformda güncellemeye kadar pek çok şekilde kullanılabilir. Akıllı konteynerlerde bilgi akışı ve konteyner akışı paralel zamanlıdır. Bazı önemli firmalardan akıllı konteynerleri test edenler, gerçek değerler ile akıllı konteyner uygulamasını kullanarak telefon ya da tabletlerine gelen bilgileri karşılaştırdıklarında aynı sonucu aldıklarını belirtmişlerdir[11].

Konteyner izleme modülü farklı tip konteynerler için farklılaştırılabilir. Kuru konteynerler için kapı açılış/kapanış dedektörleri kullanılırken, gıda lojistiği için kullanılan refrigatör konteynerlerde kapı dedektörlerinin yanında sıcaklık sensörleri, nem sensörleri, basınç sensörleri, gaz konsantrasyonu sensörleri vb

bulunmaktadır[20]. Tehlikeli kimyasal malzeme taşıyan konteynerlerde ise dönme açısı sensörü, ivme sensörleri, sıvı seviyesi sensörleri, basınç sensörleri, sızıntı sensörleri vb bulunmaktadır. [20][21]

Konteyner içeriğindeki malzemeye göre ve üretici firmaların talep ettiği akıllı konteyner özellikleri değişmekle beraber akıllı konteynerlerde yer alan özellikleri genel olarak şöyle sıralayabiliriz:

- Akıllı konteyner sistemleri sayesinde uydudan araçların pozisyonları hakkında gerçek zamanlı veri sağlanmaktadır[18]. GPS üzerinden mesafe ölçümü yapılabilmektedir.[10]
- Konteyner üzerindeki sensörler sayesinde konteynerin bulunduğu hava koşulları, konteynerin kapı-kilit durumu, planlanan rotaya bağlılığı gerçek zamanlı izlenebilmektedir[18].
- Bilgiye web üzerinden ulaşmayı sağlayan teknoloji ile internetin olduğu her yerden uzaktan kontrol sağlanabilmektedir [18][23].
- Konteynerlerin izlemiş oldukları rotalar, duraklama yaptıkları noktalar gibi çok sayıda farklı bilgiyi sayısal haritalar üzerinden izleyebilme olanağı tanımaktadır[10][18]
- Akıllı konteyner üzerindeki sensörler başka bir konteynera takılabilir; böylelikle ortam sıcaklığının ölçülebilirliği sağlanmaktadır.[17]
- Konteyner üzerindeki cihazın kullanımı hakkındaki bilgiler güncel ve geçmişe dönük raporlar ile takip edilebilmektedir. Konteyner seviyesi ölçümü, izleme ve yük hasarının vb dokümantasyonu yapılabilmektedir[10].
- Teknoloji iki konteyner arasında bilgi akışına olanak tanımaktadır [22].

- Emniyetli taşıma, gıda güvenliği ve kalitesinin korunması, patlayıcı ve kimyasal maddenin taşıma sırasında kriterlerinin korunması ve güvenli taşınmalarının sağlanması, sağlık malzemesi ve ilaçların gereken hassasiyetle taşınması için konteyner içerisine yerleştirilen birçok sensörden yararlanılmaktadır [16][18][23][24].
- Ayrıca bahsi geçen sensörlerden gelen alarmlar tanımlı e-postalara, akıllı telefonlara ve tabletlere iletilebilmekte, konteynerle ilgili istenen raporlar da önceden tanımlı e-postalara, akıllı telefonlara ve tabletlere istenilen zamanda iletilebilmektedir[10].

3. Türkiye'deki Konteyner Güvenliği ve Sektörün Akıllı Konteynerlere Bakış Açısı

11 Eylül terör saldırıları sonrası ABD'nin aldığı konteyner güvenliği, kaçakçılığın önlenmesi gibi unsurlar nedeniyle gündeme gelen akıllı konteynerlere Türkiye'deki konteyner liman tesislerinin bakış açısı araştırılmıştır. Türkiye'de faaliyet gösteren en büyük 10 liman tesisi Türkiye'de elleçlenen toplam konteynerlerin yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır[15]. Ulaştırma Bakanlığı'nın 2014 yılında yayınladığı 2012-2013 konteyner istatistikleri dokümanından elde edilen, elleçleme oranları ile birlikte konteyner elleçlemesi yapan 10 büyük liman tesisi Tablo 1'de listelenmektedir.

2013 listesinde yer alan liman tesislerinden akıllı konteyner uygulaması hakkında bilgi alabilmek için bir bilgi formu oluşturularak, liman tesisleri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Sıra	2013		2012	
	Liman Tesisi	Toplam Elleçleme İçindeki Oran(%)	Liman Tesisi	Toplam Elleçleme İçindeki Oran(%)
1	Ambarlı Marport Terminalleri	21,34	Ambarlı Marport Terminalleri	21,60
2	Mersin Uluslararası Limanı	17,27	Mersin Uluslararası Limanı	17,35
3	Ambarlı Kumport Tesisleri	16,16	Ambarlı Kumport Tesisleri	14,89
4	İzmir TCDD Alsancak Tesisleri	8,65	İzmir TCDD Alsancak Tesisleri	9,67
5	Kocaeli Evyap Tesisleri	5,75	Ambarlı Mardaş Terminali	5,55
6	Ambarlı Mardaş Terminali	4,48	Kocaeli Evyap Tesisleri	5,45
7	Gemlik Gempport Limanı	4,20	Gemlik Gempport Limanı	5,16
8	Kocaeli Yılport Terminali	3,86	Aliğa Akdeniz Kimya Nempport L.	3,81
9	Aliğa Akdeniz Kimya Nempport L.	3,21	Kocaeli Yılport Terminali	3,20
10	Antalya Ortadoğu Limanı	2,74	Antalya Ortadoğu Limanı	2,57
	TOPLAM	87,65	TOPLAM	89,24

Tablo 1:2012-2013 Yılında En Çok Konteyner Elleçleyen Liman Tesisleri ve Elleçleme Oranları

Genel anlamda konteyner güvenliğinin sağlanmasında bilişim teknolojilerinden faydalanma düzeyi ile ilgili olarak tesisler birinci seviye olan elektronik mühürü ve üçüncü seviye olarak tanımlanan X-ray cihazını kullandıklarını belirtmişlerdir.

Elektronik mühür yerine mekanik kilit kullananlar da bulunmaktadır. Üçüncü seviye olan konteynerlerin taranmasında kullanılan X-ray cihazını ise sadece şüpheli, ihbarlı ya da tehlikeli madde içeren konteynerlere uyguladıklarını belirtmişlerdir. Türkiye’de tüm konteynerlere X-ray uygulanan bir liman tesisi bulunmamaktadır. Ayrıca dördüncü seviye güvenlik olarak tanımlanan akıllı konteyner teknolojisini kullanan liman tesisi ülkemizde bulunmamaktadır.

Tesislerin yapmayı öngördükleri konteyner güvenliği yatırımlarında ise henüz akıllı konteyner kullanımı ya da entegrasyonu bulunmamaktadır. Sebebi ise bu teknolojinin tedarik zincirinin dağıtım süreçlerinin tümünde entegrasyonun yaratılması gerekliliği ve bunun uzun bir süreçte meydana gelebileceğidir. Ayrıca liman tesislerin güvenlik için akıllı konteyner teknolojisine yatırım yapmasından önce konteyner ve gemi firmalarının bu konuda öncü adımlar atması gerektiği liman tesisi işletmelerince düşünülmektedir.

Konteynerlerin güvenliği için gündemde olan yeni yasalar hakkında yapılan yorumlarda ise X-ray cihazı öne çıkmaktadır. Sektörün son dönemlerde kaçakçılık, sabotaj, gümrük işlemleri gibi durumların minimizasyonu için konuştuğu X-ray teknolojisinin yakın dönemde getirilecek bir yasa ile tüm tesislerde bulunması gerekeceğine dikkat çekmektedirler. Bu durumun birçok tesisin gündeminde olduğu ve yatırım konusunun tartışıldığı ifade edilmektedir.

Türkiye’de henüz tam bir uygulaması olmayan akıllı konteynerlerin gemide/sahada ya da limandan çıktıktan sonra açılıp açılmadığının kontrolü ve hasar takibi açısından kullanılmasının son derece faydalı olacağı konusunda ortak bir görüş

bulunmaktadır. Limanlarda bu kontrol ve tespiti yapan personelin iş süreçlerinde, dolayısıyla zamanda kısaltmalar olacağı düşünülmektedir. Bugün konteynerlerde “hasar ve açılma” olup olmadığı konusunda mekanik mühürlerden yararlanarak kontrol yapan çalışanlar bulunmaktadır. Bu çalışanlar bu tip sorunun varlığında tutanakla işlem yapmaktadırlar. Akıllı konteyner kullanımında bu takip insan dikkatine bağlı gerçekleşmeyeceği için hataların en az seviyelere ineceği düşünülmektedir.

Akıllı konteynerlerin dezavantajları da bulunmaktadır. Yatırımın büyük bir entegre sistemi kapsamı gerekliliği, maliyetli oluşu ve evrensel konteyner taşımacılığı literatürlerine uygunsuzluğu sisteme geçişte zorluk olarak görülmektedir. Teknoloji desteğinin önemli olduğu ve Türkiye’de bunu sağlayacak altyapının oluşturulmadan sisteme geçişin süreçleri aksatacağı düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada akıllı konteyner teknolojisi hakkında bilgi vermek ve Türkiye’deki önemli liman tesislerinin bu yeni sistem hakkındaki düşünceleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Liman tesislerince gelecekte küresel ticarete konteyner taşımacılığının önemli bir aracı olacağı düşünülen akıllı konteynerler, Türkiye’deki tesislerde henüz kullanılmamaktadır. Bunun sebebi olarak da akıllı konteyner teknolojisinin dünyada henüz yaygınlaşmamış olması olarak görülmektedir. Akıllı konteyner teknolojisinin tek bir tesisi ilgilendiren bir kullanıma sahip olmaması da bu teknolojiye geçişin bir diğer zorluğu olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle bu teknolojinin tam verimli olabilmesi için lojistik noktaların tümünün konteyneri takip edebilmesi dolayısıyla sistemi kullanıyor olması gerekmektedir. Böyle bir sistemin

yaygınlaşması için zamana ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Dünya üzerinde teknolojiyi kullanmaya başlayan konteyner firmaları bulunmaktadır[26]. Türkiye’de ise uluslararası gemi ve konteyner markası olan MAERSK, tüm konteynerleri için önümüzdeki süreçte kendilerinin geliştirdiği ve özellikleri incelendiğinde akıllı konteyner olarak tanımlanabilecek RCM (Remote Container Monitoring)[21] teknolojisine yatırım yapmayı düşünmektedir. Bunun için beraber çalıştığı liman tesisleri ile ortak hareket etmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu kararların alınması, yatırımın yapılması, entegrasyonu ve sürecin verimliliği için zamana ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir.

Küresel lojistikte uzun bir süreçte tam anlamıyla bu sisteme geçilebileceği ve nihayetinde akıllı konteyner teknolojisinin kullanımı yaygınlaştığında konteyner güvenliğinde, kontrolünde ve takibinde vazgeçilmez bir araç olacağı tahmin edilmektedir. Yeni ve umut vadeden bir teknoloji olarak akıllı konteynerlerin tedarik zincirindeki lojistik faaliyetleri olumlu yönde etkileyeceği ve optimize edeceği aşikârdır.

5. Kaynaklar

- [1] Gülenç, İ. F., Karagöz, B., "E-Lojistik ve Türkiye’de E-Lojistik Uygulamaları", Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Kocaeli Üniversitesi, 2008, 73-91.
- [2] Hepgülerler, E., "Deniz Yoluyla Gerçekleştirilen Konteyner Taşımacılığında Görev Alanların Hukuki Sorumluluğu", Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2011.
- [3] Hülsmann, M., Scholz-Reiter, B., and Windt, K., "Autonomous Cooperation and Control in Logistics: contributions and limitations-theoretical and practical perspectives", Springer Press, Berlin Heidelberg NewYork, 2011.

[4] Jedermann, R., Ruiz- Garcia, L., and Lang W., "Spatial temperature profiling by semi-passive RFID loggers for perishable food transportation," Computers and Electronics in Agriculture, 2009, pp. 145–154.

[5] Kreowski, H J., Scholz-Reiter, B., Haasis, H D., "Dynamics in Logistics" Springer Press, Bremen, 2007, pp. 321-328.

[6] Kuzu, A.C., Arslan, Ö., "Tanker Terminallerinde Emniyetsiz Durumların İncelenmesi", II. Ulusal Liman Kongresi-Sürdürülebilirlik ve İnovasyon, İzmir, 2015.

[7] Tosun, N., Özbay, İ., "Denizyolu Taşımacılığı İçin 2 Önemli Uygulama", Utikad, İstanbul, 2015, 44-45.

[8] Wycisk, C., McKelvey, B. and Hülsmann, M., "Smart parts' supply networks as complex adaptive systems: analysis and implications", International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 2008, pp. 108-125.

[9] RFID: <https://tr.wikipedia.org/wiki/RFID/>

[10] Araç Takip Teknolojisi: http://www.arvento.com/pdf/arvento_tr.pdf/

[11] Lojistikte Akıllı Süreçler ve Sistemler: http://www.eurolog.com/en/company/press/press_releases/release/article/intelligentes-behaeltermangement-ermoeeglicht-sichere-lieferkette-undkuehlkettenueberwachung.html/

[12] Multimodel Taşımacılık Dergisi: <http://www.lloydsloadinglist.com/freight-directory/adviceandinsight/Smart-move-for-containers/62491.htm#.VjI0in7hDIU/>

[13] <http://www.logasiamag.com/article/smart-containers/1190/>

[14] http://www.marport.com.tr/hizmetlerimiz/konteyner_bilgi_yonetim_sistemi.html/

[15] http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/D TGM/tr/Kitaplar/20140613_162122_64032_1_64480.pdf/

[16] <http://www.gtb.gov.tr/haberler/gumruk-giris-cikislari-xray-cihazlariyla-yapilacak/>

[17] Lütjen, M., Dittmer, P. and Veigt, M. “Quality driven distribution of intelligent containers in cold chain logistics networks”, German Academic Society for Production Engineering, 2013, pp. 291-297.

[18] California Freight Mobility Plan: http://dot.ca.gov/hq/tpp/offices/ogm/CFMP/D ec2014/CFMP_010815.pdf#zoom=75

[19] Security Of The Supply Chain: <https://ec.europa.eu/jrc/en/researchtopic/security-supply-chain>

[20] Zhang, Y., Duan, Z., Zhou, S. and Cao, G. “Development of Real-time Condition Monitoring System of Transportation Equipment for Hazardous Chemicals,” Computer and Communications, 2007, pp. 106–108.

[21] Bai Y., Zhang Y. And Shen C. “Remote Container Monitoring With Wireless Networking and Cyber-Physical System” College of Information Science & Technology, Hainan University, 2010.

[22] Liu, J., Chen, T., Wang, A., Bao, J. And Wang, X. “Interconnecting Containers by Wireless Sensor Network” Shanghai Municipal Baiyulan Sci.&Tech Innovation Project, 2009.

[23] Jederman, R., Pötsch, T. And Lang W. “Smart Sensors For The Intelligent Container”, Smart SysTech, 2013.

[24] Maenhout, G.J., De Roo, F. and Jassens, W. “Contributing to Shipping Container Security: Can Passive Sensors Bring A Solution?”, Journal of Environmental Radioactivity, 2010, pp. 95-105.

[25] <http://www.prnewswire.com/news-releases/sipg-hai-hua-and-sitc-to-transform-container-fleet-into-smart-containers-300034681.html>

Yazılım Test Sürecinde Hata Yönetimi ve Finans Sektöründen Örnek Uygulama

Ayşe Betül Karagöz¹, Fatma Molu²

^{1,2}Kuveyt Türk Ar-Ge Merkezi, Kocaeli

ayse.karagoz@kuveytturk.com.tr¹,
fatma.molu@kuveytturk.com.tr²

Özet: Hata yönetimi, yazılım test sürecinin önemli bir bölümünü oluşturur. Bir hatanın yazılım geliştirme yaşam döngüsü içerisinde uygun fazda tespit edilmesi, kök sebebinin belirlenmesi, düzeltilmesi, analiz edilerek tekrarlanmasının önlenmesi aktivitelerinin maliyeti yüksek olmakla birlikte hata yönetiminin süreç olarak ele alınması yazılım test sürecinin verimliliğini artırmaktadır. Bu bildiride, yazılım test sürecinde hataların tespit edilmesiyle başlayan süreçte hataların etkisini minimuma indiren bir hata yönetim süreci modeli üzerinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Uygulama örneği olarak, Türkiye’de bir bankanın Bilgi Teknolojileri birimindeki veriler uygulama örnekleriyle birlikte anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Hata, hata yönetimi, yazılım geliştirme, yazılım testi, analiz.

Defect Management in Software Testing Process and Model Practice in Finance Sector

Abstract: Defect management is a significant part of software testing process. Early finding of defect in appropriate phase in software development life cycle, determining the root cause of the defect, fixing the defect, preventing the recurrence of the defect with analyzing are costly activities. Implementing defect management as a process increase efficiency of software testing process. In this paper, a defect management model to minimize the effects of the defects in software testing process is discussed. Additionally, the paper includes, as a model practice, a bank of Turkey’s defect management model with Information Technology department’s sample data.

Keywords: Defect, defect management, software development, software testing, analysis.

1. Giriş

Yazılım geliştirme yaşam döngüsünün ilk aşamalarından başlayarak her safhasında hatalarla karşılaşılır. Bir hatanın maliyeti, genel olarak hatanın etkisine ve yazılım geliştirme yaşam döngüsünde hangi süreçte bulunduğu göre bağlı olarak değişir [1].

Yazılım testi literatüründe yaygın olarak kullanılan bug, defect, error, fault terimleri dilimizde “hata” olarak karşılır. ISTQB Yazılım Testi Terimler Sözlüğü’nde [2] hatanın tanımına şu şekilde yer verilmiştir: “Bir bileşen ya da sistemin gerekli işlevini

gerçekleştirmesini engelleyen kusur. (Örn. Doğru olmayan komut veya veri tanımlaması). Hata, bileşen ya da sistem çalışırken ortaya çıkarsa arızaya neden olabilir.”

Yazılım testini gerçekleştiren uzmanlar, iş ihtiyaçları ve kullanıcı gereksinimleri açısından sistem davranışlarını değerlendirir. Sistemin doğru davranıp davranmadığını, gerçekleşen durum ile beklenen sonucu karşılaştırarak belirler [3]. Yazılım geliştirme yaşam döngüsünün her aşamasında potansiyel hataları tespit ve çözüm için yöntemler uygulanır. Statik testler ile kod düzeyinde

hatalar tespit edilirken, dinamik testler ile fonksiyonel hatalar tespit edilerek çözüm sağlanır [4].

3. Hata Yönetimi

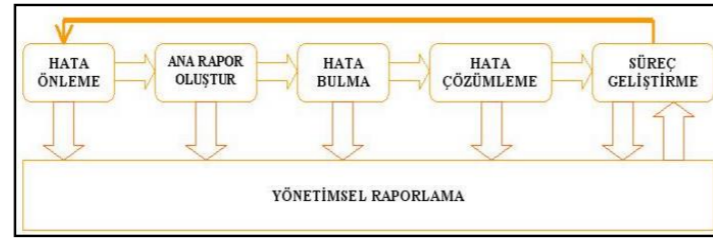
Yazılımın doğrulanması ve geçerlenmesi süreci, birçok alt faaliyeti içinde barındırır. Uygun sonuçlar elde edilene kadar yazılım ürününün teknik yeterliliği değerlendirilir ve bu aşamadaki çıktılarının ürünün kalitesine katkısı büyüktür [5].

Hata yönetimi ile amaç, hataların mümkün olan en yüksek seviyede önlenmesini sağlamakla birlikte hataları yazılım geliştirme yaşam döngüsünün erken safhalarında tespit etmek ve tespit edilen hataların raporlanması ve etkin bir hata çözüm sürecinin takip edilmesini sağlamaktır.

Hata yönetim sürecinde kabul edilen temel prensipler aşağıda belirtilmiştir [6].

- Hatanın oluşmasını önlemek birincil amaçtır. Bu koşulun sağlanmadığı durumlarda hatayı erken safhada bulmak önemlidir.
- Hata yönetim süreci risk odaklıdır. Riski düşürme merkezli strateji belirlenir, önceliklendirme yapılır.
- Hata yönetim süreci yazılım geliştirme süreci ile bütünleşiktir.
- Bilginin toplanması ve hatanın analiz edilmesi mümkün olduğunca otomatikleştirilir.
- Hata raporlamasında yer alan bilgiler süreci geliştirmek için kullanılır.
- Hataların oluşmasına sebep olan kusurlu süreçler iyileştirilir.
- Hatalar gereksinim ve test senaryolarına bağlı olarak izlenebilir olmalıdır.

Yukarıda belirtilen prensipleri kapsayan bir hata yönetim sürecinin genel yapısı Şekil-1'deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 1

Hata Önleme: Hatanın kök sebeplerinin analiz edilerek hatanın oluşmasına sebep olan durum, kaynak veya süreçlerin iyileştirilmesi, değiştirilmesi, hata riskini azaltacak yöntemlerin belirlenmesini içerir.

Ana Rapor Oluşturma: Değişikliklerin kontrol altına alınması için detaylı bir şekilde oluşturulan rapor ile hatanın kabul kriterleri belirlenmiş olur.

Hata Bulma: Hatanın tespit edilerek geliştirici tarafından tekrar üretilmesini sağlayacak bilgileri kapsayacak şekilde raporlanması aşamasıdır.

Hata Çözümleme: Tespit edilen ve geliştiriciye bildirilen hataların düzeltilmesi ve çözüldüğünün kontrolüyle birlikte onaylanması safhasıdır.

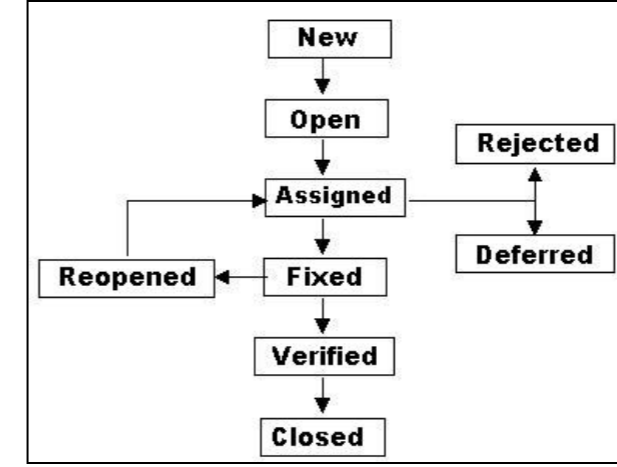
Süreç Geliştirme: Hata bazında inceleme ve analiz yapıldıktan sonra, benzer hataların tekrar oluşmaması adına süreçte yapılan iyileştirme çalışmalarını kapsar.

Yönetimsel Raporlama: Proje yönetimine veya organizasyondaki ihtiyaca göre iş yöneticilerine süreç geliştirme, proje yönetimi, performans değerlendirme gibi konularda girdi sağlaması için yapılan raporlamadır [6].

3.1 Hata Yaşam Döngüsü

Yazılım yaşam döngüsünün farklı aşamalarında tespit edilen her hatanın belirli durumlardan geçerek tamamladığı bir yaşam döngüsü vardır.

Genel olarak hatanın tespiti, raporlanması, doküman edilmesi, çözülmesi, tekrar test edilmesi ve kapanması adımlarından oluşur [7].



Şekil 2

Yazılım projesinde kullanılan yazılım geliştirme metoduna, proje ekibinin iletişim yöntemine veya organizasyonel yapıya uygun olarak genel döngüyü etkilemeyecek şekilde farklı statüler de eklenebilir. Örneğin, hatanın çözülmesinden önce "askıda" veya "geliştirme devam ediyor" gibi ara statüler hata statüleri arasındaki geçiş sürelerinin raporlandığı olgunluktaki kurumlar için ortaya çıkan bir ihtiyaçtır.

Hata yönetimi sürecinde, her hatanın mevcut ve önceki statüleri kayıt altına alınır. Hata üzerinde yapılan değişiklikler projenin bilgi birikiminin önemli bir parçasıdır. Statü değişimlerinde yapılan değişikliklerle ilgili yorum veya açıklama yazılması sürecin kişiden bağımsız olarak tekrarlanabilmesini sağlar.

Hata yaşam döngüsünde önemli olan bir diğer nokta, statüler arasındaki geçişlerin belirli kurallara bağlanmış olmasıdır. Örneğin Açık (Open) statüsündeki bir hata direkt olarak Kapalı (Closed) statüsüne getirilememelidir. Sistemsel olarak bu ve benzeri kuralların işletilmesi sürecin sağlıklı uygulanması için önemlidir. Kuralların sistemsel kısıtlamalar ile sağlanması insan kaynaklı hataların

minimize edilmesini sağlar. Benzer şekilde, proje ekibindeki kişilerin görevlerine uygun olarak sahip oldukları rolün gerektirdiği yetkilere sahip olması ve buna bağlı olarak hatayı ilgili statüye getirebilmesi önemlidir. Örneğin, bir hata sadece hatayı açan test mühendisi veya iş analisti tarafından kapatılabilmeli, yazılım geliştiricinin hatayı çözdükten sonra kapatma yetkisi olmamalıdır. Bu şekilde sürecin verimli ve kaliteli işletilmesi sağlanmış olur.

3.2 Hata Özellikleri

Hata yönetim sürecinin kalitesini tespit edilen hataların özelliklerinin en iyi şekilde belirlenmesi ve kaliteli raporlanması belirler [8]. Aynı zamanda proje ve ürünün performansını değerlendirmek için girdilerin özelliklerinin doğru belirlenmiş olması kritiktir.

Hatanın başlıca özellikleri arasında statüsü, tipi, tekil olması, kritiklik seviyesi, öncelik seviyesi, hata kaynağı, tekrarlanabilir olması sayılabilir. Bunun yanında bir hata raporunda, hatanın kim tarafından, ne zaman, hangi ortamda, uygulamanın hangi versiyonunda tespit edildiği bilgisi yer almalıdır. Hatanın geliştirici ekibe hata detayını gösteren bir ekran görüntüsü veya video kaydıyla iletilmesi de hatanın çözüm sürecini hızlandıracaktır. Hataya ilişkin bir log kaydı, bir doküman çıktısı gibi ek özellikler var ise bunlar da hata ile birlikte ilgili ekibe raporlanmalıdır [9].

4. Finans Sektöründen Örnek Hata Analizi

Hata analizi için örnek uygulama finans sektöründen seçilmiştir. Hata analizi yapmak üzere bir bankanın belirlenen bir zaman diliminde geliştirilen projelerine ait veriler esas alınarak çeşitli kriterlere göre inceleme sonuçları paylaşılarak değerlendirilmiştir.

Kuveyt Türk Katılım Bankası'nda 2015 yılında gerçekleştirilen projelerden rastgele

bir alt küme seçilerek bu projelerin test süreci sırasında kayıt altına alınan test ortamında tespit edilen hatalar analiz edilmiştir. Bu çalışmada hataların içeriklerine yer verilmeden, hataların özelliklerine ve sayısal değerlerine göre bir analiz çalışması yapılarak çıkarımlar elde edilmiştir.

Seçilen projeler arasında ana bankacılık sistemi modülleri, internet şube, mobil şube gibi finans alanında özelleşen projeler yer almaktadır. Farklı yazılım geliştirici ekipler tarafından geliştirilen projelerin test süreçlerindeki hata kayıtları bir hata yönetim aracı üzerinde kayıt altına alınır. Hata yönetim aracı üzerinde kayıt altına alınan her hataya ait geçmiş bilgisine ulaşılarak hatanın her özelliğine göre raporlama yapılabilir.

Projelerin test aşamasında tespit edilen hataların sisteme girişleri merkezi test ekibinde görev alan yazılım test mühendisleri veya projede görevli sistem analistleri tarafından gerçekleştirilir.

Hata yönetim aracı kurumun LDAP sunucusuyla entegre olarak çalışmakta olup, kullanıcı bilgilerini, rollerini kayıtlı tutmaktadır. Sistemdeki bu bilgilere göre araç üzerinde tanımlanmış kurallar ile Bilgi Teknolojileri birimi ve iş birimi personellerinin rollerine bağlı olarak sistem üzerinde yetkilendirmeleri yapılıyor. Bir iş birimi kullanıcısının hatayı açma ve çözüldüğünde kapatma yetkisi varken, hatayı "çözüldü" statüsüne getirme yetkisi yazılım geliştirici ve sistem analistinde bulunmaktadır.

Hata raporlaması proje bazlı yapıldığı gibi, birim, kullanıcı, modül veya tarihsel bazda hata raporlaması yapmak da mümkündür. Raporlamadaki bu esneklik, süreçlerin geliştirilmesi için fayda sağlamaktadır. Aynı şekilde çalışan performansı için de girdi

sağlayan hata yönetim süreci verileri, proje yönetim sürecinde hazırlanan Öğrenilmiş Dersler dokümanı için de vazgeçilmez bir kaynak görevi üstlenmektedir.

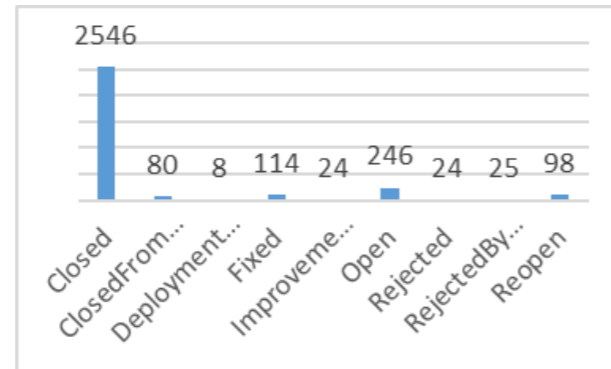
4.1 Hata Sayısına Göre Değerlendirme

Test ortamındaki toplam hata sayısı tek başına yazılımın kalitesini ölçülemek için yeterli bir veri değildir. Bulunan hataların kritiklik seviyesi, testin kapsama oranı gibi diğer verilerle birlikte değerlendirilmelidir [10].

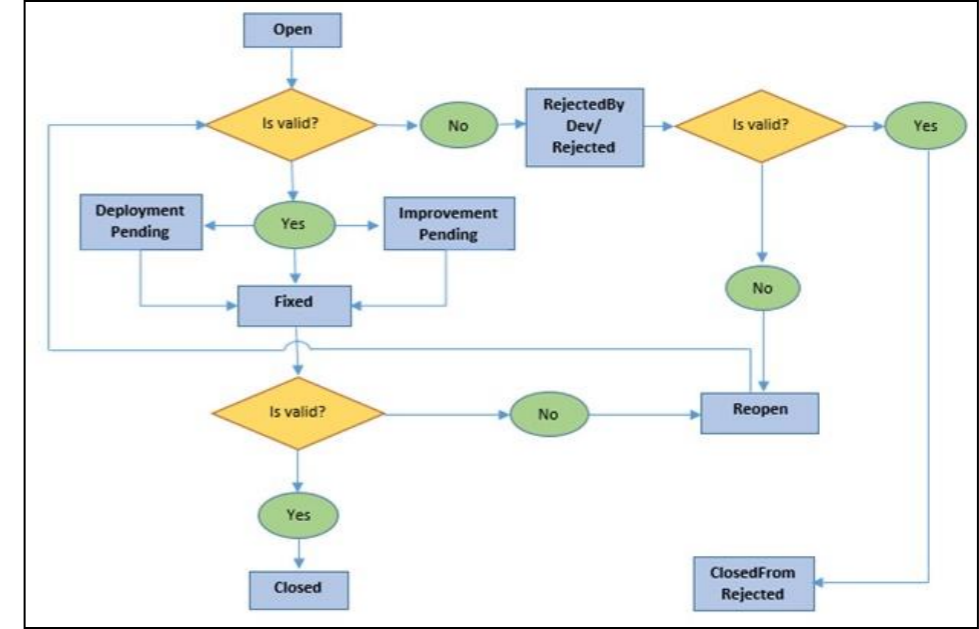
Hata sayısının hata statüleriyle birlikte verilmesi genel resmi göstermek açısından faydalı olacaktır. Bu verilerin anlamlandırılması için kurum bünyesinde hata yönetim sürecinde işletilen hata yaşam döngüsüne aşağıdaki Şekil 3'teki görselde yer verilmiştir.

Kuveyt Türk bünyesinde geliştirilen projelerden seçilen havuza dahil olan projelere ait hata sayısına bildiriye analizinin kapsamı hakkında bir referans sağlaması için aşağıda yer verilmiştir.

Analizin kapsamına 2015 yılında test ortamında tespit edilen hatalardan rastgele seçilen 3165 hata alınmıştır. Özelleşen hata statülerini göstermek adına 3165 hatanın statülerine göre dağılımı aşağıdaki şekildedir.



Şekil 3



Şekil 4

Closed: Çözülerek kapatılan hatalardır.

ClosedFromRejected: Hatanın atandığı kişi tarafından reddedilen hata, hata girişini yapan kullanıcı tarafından bu statüye getirilir. Ret sebebinin geçerli olup kabul edildiğini gösterir.

DeploymentPending: Yapılan düzeltmenin geliştirme ortamında yapıldığını, test ortamına geçiş işleminden sonra test edilebileceğini gösterir. Kuveyt Türk'te test ortamları geliştirme ortamlarından belirli saatlerde güncellenmektedir. Bu nedenle bu ara statüye ihtiyaç duyulmuştur. Bu statünün kullanılmasıyla birlikte hatanın ne zaman çözüldüğü, açık kalma süresi verilerinin sağlıklı alınması sağlanmıştır.

Fixed: Hatanın çözümlenerek tekrar test edilmesi için düzeltmenin test ortamına geçildiğini gösteren statüdür.

ImprovementPending: Hatanın çözümü için proje kapsamında yapılan geliştirmelerin haricinde ek geliştirme gereken, bu geliştirmenin değişiklik yönetimi veya proje yönetimi süreçleriyle takip edilmesi gerektiği durumlarda kullanılan statüdür.

Rejected: Hatanın iş analisti tarafından geçerli sayılmayıp reddedildiği statüdür. İş kuralları gereği hatanın geçerli sayılmadığı durumlarda bu statü kullanılır.

RejectedByDev: Hatanın yazılım geliştirici tarafından geçerli sayılmayıp reddedildiği statüdür. Hatanın istenen şekilde çözümünün teknik olarak mümkün olmadığı veya hatanın geçerli olmayıp hata olarak belirtilen durumun teknik bir özellik olduğu durumlarda bu statü kullanılır.

Hataların reddedilme nedenlerinden bazıları: tekrarlanamayan hata senaryosu, test mühendisinin hata olmayan bir durumu (özellik, iş gereksinimi vs.) bildirmesi, değişen iş ihtiyaçları, test ortamı ve test verisi kaynaklı durumlar.

Reopen: Reddedilen hatanın, hatayı giren kişi tarafından ret sebebinin geçerli sayılmayıp tekrar açıldığı durumlarda hata "reopen" statüsüne getirilir.

4.2 Hataların Kritik Seviyelerine Göre Değerlendirme

Test ortamında tespit edilen hataların kritiklik seviyeleri geliştiricinin performans göstergesi olmakla birlikte, kritiklik seviyesi yüksek bir

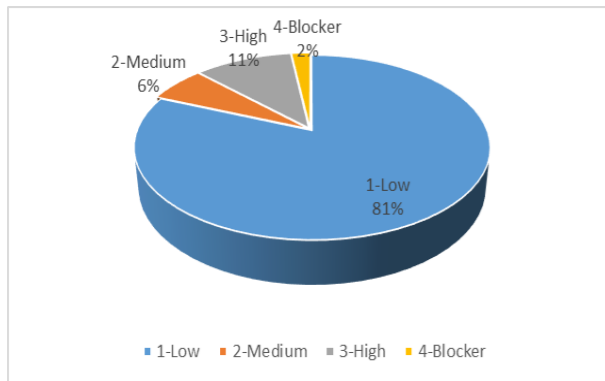
hatanın yazılım gerçek ortama taşınmadan önce test ortamında çözülmüş olması hedeflenen bir durumdur.

Bunun yanında kritik hataların test ortamında tespit edilip çözülmesi, projenin gerçek ortama mümkün olan en hatasız şekilde geçmesi için güven vermektedir.

Hataların kritiklik seviyesi aynı zamanda hatanın çözümünün ne kadar hızlı olması gerektiği ve hatanın tespit edildiği alanda nasıl bir etki analizi yapılması gerektiğini gösterir.

Bildiri kapsamında incelenen 3165 hatanın kritiklik seviyelerine göre dağılımı Şekil-5'te gösterilmiştir.

Kritiklik seviyelerinin dağılımına göre, hataların %81'i Düşük (Low) kritiklik seviyesinde, %6'sı Orta (Medium) kritiklik seviyesinde, %11'i Yüksek (High) kritiklik seviyesinde, %2'si ise Bloke Edici (Blocker) seviyede olarak belirlenmiştir.



Şekil 3

Yüksek oranda düşük kritiklik seviyesinde hatanın bulunmuş olması uygulamaların test ortamında belirli bir olgunluğa eriştiğini, stabil olduğunu göstermektedir. Testi bloke eden türde hatalar %2 seviyesindedir. Özellikle birim testlerin yazılım geliştiriciler tarafından yapılmasıyla birlikte test sürecini engelleyen "blocker" seviyesindeki hataların test ortamında minimum düzeyde olması beklenmektedir.

Örnek projelerin test ortamında tespit edilen hataların kritiklik seviyelerinin belirlenmesi, ilk olarak hatanın girişini yapan test mühendisi veya sistem analisti tarafından yapılmaktadır. Daha sonra gerekli durumlarda hatanın atandığı kişi hatanın kök sebebi veya etkisini esas alarak hatanın kritiklik seviyesini güncelleyebilir. Hata üzerinde yapılan her değişiklikler loglanarak, geçmişe dönük olarak sorumlu kişi ve zaman bilgisiyle izlenebilir. Test mühendisi/sistem analisti ve yazılım geliştirici hatanın kritiklik seviyesi konusunda uzlaşma olması beklenir. Bu seviyedeki iletişim hata yönetim sürecinin takım olarak işletildiğinin somut bir örneğidir.

Test ortamında tespit edilen hataların büyük oranda düşük kritiklik seviyesinde olması, test ortamının istikrarlı olduğu ve teste çıkan uygulamanın yeterliliği konusunda pozitif bir izlenim vermekle birlikte, bu verileri test yapan ekibin yetkinliklerini de göz önünde bulundurarak değerlendirmek gerekir. Test ekibinin sistem ve uygulama gereksinimlerine detaylı olarak sahip olması, kapsamın net belirlenmesi ve kompleks test senaryolarının yazılarak çalıştırılmış olması öncelikli olarak sağlanmış olması gereken şartlardandır. Bu şartlarda eksiklik olması durumunda kritik hataların tespit edilmemiş olması uygulamanın kalitesi için güven vermez. Test sürecinin iyileştirilmesiyle ilgili aksiyon alınması beklenir. Örnek projeler bu bağlamda değerlendirildiğinde, her proje gereksinimleri karşılayacak şekilde test senaryoları oluşturularak testler koşturulmuş ve sonuçlarında tespit edilen hatalar hata yönetim aracı üzerinde kayıt altına alınarak sorumlularına atanmıştır. Test mühendisleri proje ekibine dahil olarak proje sürecini yakından takip etmiştir. İzlenebilirliğin sağlandığı bu süreçte test verilerinin uygulama kalitesi hakkında sağlıklı fikir verdiği kabul edilebilir.

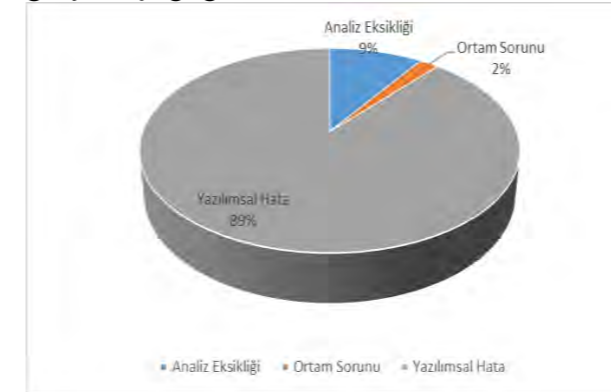
4.2 Hata Kaynağına Göre Değerlendirme

Hatalar, hataların oluşmasına sebep olan kök sebeplerine göre analiz edilerek hata yönetim süreci ve ilişkili diğer süreçler iyileştirilebilir. Bir hatanın ortaya çıkması yazılım yaşam döngüsünün farklı safhalarında olabilir ve hatanın oluşması ve tespiti farklı safhalarda gerçekleşebilir [11]. Bu nedenle hatanın kaynağının tespiti hızlı karar verilebilen bir aktivite değildir. Hatay giren kişiden sonra hatayı çözen kişinin detaylı inceleyerek sınıflandırma yapması beklenir.

Kuveyt Türk bünyesinde hataya sebep olan durumlar üç ana kategoride sınıflandırılmıştır. Bunlar, yazılımsal hata, analiz eksikliği ve ortam hatasıdır.

Hata sebebi, hatanın girişi sırasında test mühendisi tarafından belirlenmektedir. Daha sonra hatanın incelenmesiyle birlikte gerek olduğu durumlarda hatanın atandığı yazılım mühendisi veya analist tarafından hata sebebi (defect cause) güncellenmektedir.

Çalışma kapsamındaki 1365 hata, belirlenmiş hata kaynaklarına göre analiz edildiğinde dağılımın Şekil-6'daki grafikteki şekilde gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 6

Hataların %89'u yazılımsal hata iken, %9'u analiz eksikliğinden kaynaklanmış, %2'si ise test ortamı sorunlarından kaynaklanmıştır.

Yazılımsal hata kategorisi, hatalı kodlama kaynaklı arayüzde istisna(exception) hata kodlarının görüntülediği, dokümanede edilen gereksinimlerin karşılanmadığı durumlarda kullanılır.

Analiz eksikliğinden kaynaklı hataların çözüm maliyeti projenin test aşamasında iş birimi, analist, yazılım geliştirici ve test mühendisi kaynaklarının planlanılan dışında ek çalışmalarını kapsadığı için istenmeyen bir durumdur.

Test ortamı kaynaklı hataları test ortamına eksik ya da geç geçiş yapılması, test veri tabanında verilerin karıştırılması ve test verisi kaynaklı hatalar oluşturmaktadır. Bu alana ait yüzdeyi düşük oranlarda tutmak için test ortamına alınan projelere ait geçişlerin eksiksiz yapılmasına yazılım mühendisleri tarafından dikkat edilmelidir. Ortam sorunu kaynaklı hata yüzdesinin düşük olması için geliştirme aşaması tamamlanan işlere test mühendisleri aktif olarak katılmalıdır. Geliştirmenin devam ettiği, ortamın stabil olmadığı ortamlarda kesintiler ve uygulama hataları olacaktır.

4.2 Hata Tiplerine Göre Değerlendirme

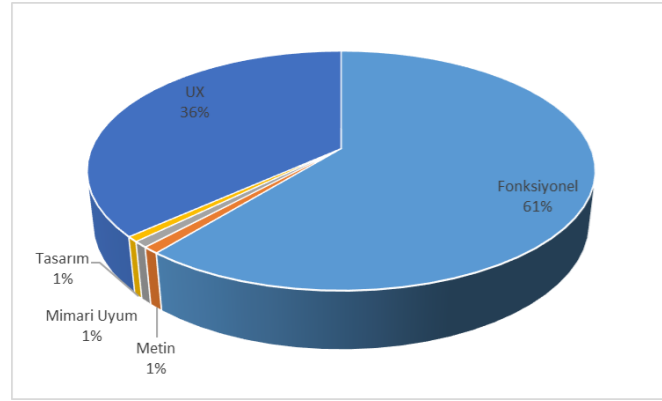
Kuveyt Türk bünyesinde geliştirilen örnek projelerin test sürecinde tespit edilen hatalar 5 ayrı kategoride sınıflandırılmıştır.

- **Fonksiyonel:** Fonksiyonel hata tipinde uygulamanın fonksiyonaltesindeki eksiklik veya yanlışlıklar raporlanır.
- **UX:** Kullanıcı deneyimiyle ilgili yaşanan aksaklıklar bu hata tipinde raporlanır. Organizasyonel olarak uygulama bazında kullanıcı deneyimi görsel standartlarını belirleyen bir birim mevcuttur. Bu birimin belirlediği standartlara uyumsuzluk sağlayan durumlar bu kategoride raporlanır.
- **Tasarım:** Arayüz ve sistem tasarımıyla ilgili hatalar bu hata tipinde raporlanır.
- **Metin:** Uygulamalardaki kullanıcı bilgi ve hata mesajları, içerik ve

isimlendirme gibi her türlü metinsel hata bu hata tipinde raporlanır.

- *Mimari Uyum:* Uygulamanın belirlenmiş mimari uyum standartlarını karşılamadığı durumlar bu kategoride raporlanır.

Çalışma kapsamındaki 1365 hatanın tiplerine göre gerçekleşme dağılımı Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7

Değerler analiz edildiğinde, hataların %61’inin fonksiyonel hata olduğu, %36’sının UX hatası olduğu görülmektedir. Tasarım, mimari uyum ve metin tipindeki hatalar toplamda hataların %3’ünü oluşturmaktadır. Bu değerler uygulamadaki fonksiyonel eksikliklerin ve kullanıcı deneyimi sürecinde yaşanan hatalı durumların test süreci sırasında minimize edildiğini göstermektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Örnek uygulamalar kapsamında Kuveyt Türk bünyesinde geliştirilen projelerden seçilen örnek projelere ait test süreci çıktıları olan hatalar analiz edilerek hata yönetim sürecini oluşturan bileşenler incelenmiştir. Yapılan çalışma kapsamında hatalar sayılarına, statülerine, hata kaynaklarına, kritiklik seviyelerine ve hata tiplerine göre kategorize edilerek elde edilen veriler üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

Önceki bölümlerde ifade edilen değerlendirme kriterlerinin yanı sıra hata

yönetim süreci içerisinde elde edilen birçok farklı hata verisine göre değerlendirme yapmak mümkündür. Bu bildiri kapsamında yapılan örneklemelerin haricinde, hataların öncelik durumu risk seviyesine, çözülme hızları, çözüldü denilen hataların tekrar açılma (reopen) sayısı gibi birçok kritere göre değerlendirme yapılabilir. Organizasyonun yazılım testindeki olgunluk seviyesine göre ihtiyacı olan bilgiye ve hedeflenen süreç iyileştirme yöntemlerine göre veriler analiz edilmelidir. Öncelikli olarak kriterlerin doğru belirlenmesi, doğru veri girişi hata yönetim sürecinin sağlıklı işletilmesini sağlayacaktır.

Kuveyt Türk Bilgi Teknolojileri biriminde geliştirilen her projenin test sürecindeki çıktılar hata yönetim aracı üzerinde kayıt altına alınarak kaynak ve süreç geliştirme aktivitelerine girdi olarak kullanılmaktadır.

5. Kaynaklar

- [1] Weller, E., “Defect Management in Development and Test”, Starwest Software Testing Conference, (1999)
- [2] “ISTQB Yazılım Testi Terimler Sözlüğü”, Yazılım Test ve Kalite Derneği, V1.0, (2014)
- [3] Grieskamp, W., Weise, C., “Formal Approaches to Software Testing”, 5th International Workshop, FATES, UK, (2005)
- [4] “Sertifikalı Test Uzmanı Temel Seviye Ders Programı”, Yazılım Test ve Kalite Derneği, ISTQB 2011, (2011)
- [5] Şahinoğlu, M., Sarı, M., Kurt, A., Kurnaz, S., Özbek, M., “Yazılım Test Sürecinde Problemler ve Çözüm Önerileri”, 7. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, İzmir, (2013)
- [6] Ergin, T., “Hata Yönetimi Süreci”, URL: <http://www.csharpnedir.com/articles/read/?id=254>

[7] Rajakumar, G. “Test and Defect Management”, StickyMinds.com, (2006)

[8] Kolkhorst, B., “Simple Software Defect Categorization for Defect Prevention”, Software Management&Applications of Software Measurement, (2000)

[9] Cirit, S., “Pardus Yazılım Testleri ve Hata Takip Sistemi”, Tübitak, İstanbul Bilgi Üniversitesi, (2010)

[10] Boehm, B., Rombach, H.D., Zelkowitz, M. V., “Foundations of Empirical Software Engineering”, Springer, USA, (1998)

[11] “Defect Management Process”, <http://www.defectmanagement.com/>



TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ

Kamu Bilişim Merkezleri Yöneticileri Birliği

Kamu Bilişim Platformu 17

e-DEVLET HİZMETLERİNDEN BEKLENTİLERİMİZ

ÇALIŞMA GRUBU - 3

Nihai Rapor

Sürüm 2.0

<http://www.tbd.org.tr>

3 Kasım 2015



TBD Kamu-BİB

Kamu Bilişim Platformu 17

Bu rapor TBD Kamu Bilgi İşlem Merkezleri Yöneticileri Birliği'nin (TBD Kamu-BİB) **onyedinci dönem** çalışmaları kapsamında, **3. Çalışma Grubu (ÇG3)** tarafından hazırlanmıştır.

Hedef Kitle

Bu raporun hedef kitleleri, e-Devlet hizmetlerinden etkin yararlanmayı isteyen ve e-Devlet hizmetleri uygulamaları geliştiren tüm paydaşlardır.

Yayını Hazırlayanlar

Başkan

Dr. Nihat YURT (TODAİE)

Kamu-BİB YK Temsilcileri

M. Semih İŞIKSAL (TÜİK)

Grup Üyeleri

Gürkut KOÇAK (YSK, Emekli)

Suna Öztop SARIOĞLU (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)

Hülya YARDIMOĞLU (T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı)

Sedaget AKYOL (İCTERRA)

H.Cumhur ERCAN (TBD)

Gökhan SAKAR (TBD Genç, ODTÜ)

Mehmet UYGUR (TCDD Genel Müdürlüğü)

Filiz ÇAKIR (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)



Evrin Oya GÜNER (TBD)
Tamer SAY (TBD Genç)
Utkucan YAZICI (TBD Genç)

Belge No : TBD/Kamu-BİB/2015-ÇG3
Tarihi : 5 Ekim 2015
Durumu : Rapor – Sürüm 1.0



TEŞEKKÜR

Çalışma gurubumuza değerleri katkılarını esirgemeyen TBD Ankara Şubesi Başkanı Selçuk KAVASOĞLU başta olmak üzere TBD Kamu-BİB YK temsilcimiz M. Semih IŞIKSAL, tüm çalışma grubu üyelerimiz ve dışarıdan destek veren bilişimcilere en içten teşekkürlerimizi sunarız. Aynı zamanda raporumuzun geliştirilmesine destek veren emekli, bürokrat, ev kadını, çocuk, genç, iş dünyası ve kamu çalışanlarımıza teşekkürü borç biliriz.



ÖNSÖZ

Bu raporun temel amacı e-Devlet hizmetlerinden azami düzeyde faydalanmak üzere toplumun tüm kesimlerinin ihtiyaçlarını ve beklentilerini ortaya koymaktır. Ortaya konan ihtiyaçlar doğrultusunda e-Devlet hizmetlerinin geliştirilmesinin, kamu hizmetlerinin etkin sunulma yöntemlerine katkıda bulunmanın yanı sıra vatandaş memnuniyeti, hizmetlere etkin ulaşım ve bilişim destekli kalkınma için önemli bir kaldıraç vazifesi göreceği öngörülmektedir. Bu çerçevede raporumuzun geliştirilmesine destek veren emekli, bürokrat, ev kadını, çocuk, genç, iş dünyası ve kamu çalışanlarımıza teşekkürü borç biliriz.

1.1. Giriş

21. yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ve bilgi toplumu hedefine ulaşmak için yapılan çalışmalar sonucunda e-Devlet uygulama ve hizmetleriyle etkinlik ve verimlilik artışı sağlanmış, katılımcı bir kamu yönetimi oluşturulması sürecinde kaydedilen gelişmelerle hem bireylerde hem de işletmelerde e-devlet hizmetlerinin kullanımı artış göstermiştir. e-Devlet hizmetlerinin kullanıcı memnuniyetini sağlayacak şekilde birlikte işler ve bütünlük bir yapıda, kullanıcı odaklı bir bakış açısıyla devlet e-hizmetlerinin sunum çalışmaları belirlenen yeni strateji ve programlar çerçevesinde devam etmektedir.

TBD Kamu-BİB “e-Devlet Hizmetlerinden Beklentilerimiz” çalışma grubu, kamu kurum ve kuruluşları uygulama ve hizmetlerine, çocuk, genç/öğrenci, emekli/yaşlı, ev kadını, esnaf/tüccar, akademisyen, bürokrat ve iş adamı gözüyle bakarak bu kişilerin hayallerindeki uygulama ve e-hizmetleri ortaya çıkartmaya çalışmıştır.

1.2. Amaç ve Kapsam

Çalışma Grubumuz, e-Devlet hizmetlerinde, tüm kesimlerin ihtiyaç ve beklentilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmanın amacı kamu kurum ve kuruluşları uygulama ve hizmetlerinde ve e-devlet kapısındaki yapılan hataları bulmak veya bu hizmetleri incelemek değildir. Bu çerçevede çalışma grubu üyelerimiz çocuk, genç/öğrenci, emekli/yaşlı, ev kadını, esnaf/tüccar, akademisyen, bürokrat ve iş adamlarından oluşan bireylerle yüz yüze görüşme ve internet ortamından e-Devlet hizmetlerine yönelik beklenti görüşlerini almıştır. Rapor bir



anket çalışması sonucu ortaya çıkartılmayıp konu ile ilgili kişilerin ilk aklına gelen hizmetler derlenmiştir.

Görüşmelerden elde edilen bulgular bireysel ve sektörel olmak üzere her bir kesimin ihtiyaç ve beklentilerini ortaya koymak üzere ayrı başlıklar halinde raporda yer almıştır.

Raporun son bölümünde Azerbaycan’ın başarılı e-Devlet hizmeti ASAN’ın başarı öyküsüne yer verilmiştir.



2. BİREYSEL BEKLENTİLER

2.1. EMEKLİ GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Emekliler geçirmeyi düşündükleri sağlıklı ve huzurlu bir ikinci yaşamda genellikle ihtiyaç duydukları hizmetleri kolaylıkla ve ekonomik olarak kullanmak, hobilerini gerçekleştirmek, belediye hizmetlerinden etkin bir şekilde yararlanmak ve bu konuda yapması gerekenleri hızlı ve kolayca öğrenerek gerçekleştirmek arzusundadır.

Emekliler öncelikle sağlık sektörü ile ilgili hizmetleri düzenli ve istikrarlı almak istemektedir.

- Randevularının takvim üzerinde belirtilmesi,
- Bir ilacı iki kez üst üste alıyorsa bunun sürekli kullanılan ilaç statüsüne sokulması ve ilacın süresinin dolmasına yakın mobil cihazlarla uyarı verilmesi,
- Aile Hekimlerine yönelik planlamalarda takvimde işaretlenmesi durumunda uyarılması,
- Semtlerde sağlık hizmeti veren yerler, doktor bilgileri ve çalışma saatleri,
- Hastane raporların ve tetkik sonuçlarının çıktığı anda bildirilmesi ilk beklentileri arasındadır.

Emekliler günlük yaşantılarında gereksinim duyduğu bilgilere kolay ve hızlı erişim için güncel KENT REHBERİ'ne ihtiyaç duymaktadır. Kent rehberlerinde yaşadığı yerlerde;

- Ne tür kurslar düzenlendiği, zamanı ve ücret bilgileri, (Kurslar arasından öncelikli olarak çocuklarına ve diğer aile bireylerine bağımlı olmaksızın internet kullanımı için bilgisayar okuryazarlığı, resim, müzik, el sanatları gibi)
- Aynı şekilde adres kayıt sisteminden yakın çevrelerde yapılan etkinlikler, konser, müze ve sergi gibi aktivitelerin (*İlgi alanı seçimine göre) takvimde işaretlenmesi,



- Çevre ve asayişle ilgili şikayet yerleri, telefonlarına erişim, asayişle ilgili bir artış olması durumunda artan vakaların o semte ait bilgilendirme mesajlarının verilmesini istemektedir.

Sözkonusu sitelerin, hizmetlerin varlığından haberdar olmak için televizyonlarda kamu spotu kanalının kullanılmasını beklemektedir.

Emekliler, kamu kurum ve kuruluşlarının hizmet sunumunda seçeneklerin artırılması, kolaylığın sağlanması arzusundadır.

Etkileşimli (İnteraktif) çevrimiçi (online) hizmet veren kurum ve kuruluşların bilgisayar yazılımlarının etkin, kolay kullanımlı ve erişilebilir olmasının sağlanmasını istemektedir. (Örneğin yaşlı bakımı için yabancı çalışma izinlerinin alınması ve sosyal güvenlik sistemi ile entegrasyonunun sağlanması.)

Vatandaşlar sahip oldukları araçlar ile ilgili trafik ceza ve vergi borçlarını, trafik muayenesine gitmeden önce internetten kendileri öğrenebilmeyi beklemektedir.

Mülk sahiyeti durumunda vergilere ait son durumların ödeme tarihlerinin tutar ile takvime işlenmesini istemektedir.

Gelişen mobil teknoloji ve sosyal medyanın etkin kullanımını sağlayan uzaktan eğitimler almayı istemektedir.

Bu çerçevede, e-devlet üzerinden yapılabilecek iş ve işlemlerin kullanıcılara tanıtımı ve uygulama örnekleri için ilgili kurumun söz konusu hizmetle ilgili danışmanlık yapmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Danışmanlık hizmeti kamu kurum ve kuruluşlarının e-devlet hizmetlerinin toplumun geneli ve özellikle emekliler tarafından uygulanabilir hale gelmesinde kolaylık ve zaman tasarrufu sağlayacaktır.

2.2. EV KADINI GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Dünyada pek çok kadın, internet bilgi erişim sistemini ve e-posta iletişimini, kendi ürünlerini pazarlama, bilgi alışverişi ya da elektronik alış-veriş amacıyla kullanabilmektedir. Ülkemizde ise, kadınların bu kolaylıklara erişmesi, ekonomik, kültürel vb. nedenlerden dolayı güçlük taşımaktadır. Teknolojinin bu anlamda yayılması için, ülkemizde eğitim, maliyet, yerleşim ve zaman gibi kısıtlayıcı unsurların giderilmesi gerekmektedir. Çağımızda kadınları teknolojik olanaklardan uzak tutmak, aynı zamanda özgürlükçü, katılımcı, demokratik ve insan haklarına dayalı toplum düzeninden de vazgeçmek anlamına gelebilmektedir. Bilinmektedir ki İnternet teknolojilerinin kullanımının kadınlar arasında yaygınlaştırılmasının bireysel



ve dolayısıyla toplumsal ilerlemede önemli bir yeri vardır. Bu bakımdan öncelikle sayısal okur-yazarlığın geliştirilmesi çalışmalarını temel ve sürekli bir eğitim öğretim faaliyeti haline getirilmelidir. Teknolojik olanaklardan yararlanabilir duruma gelen ev kadınlarının e-devlet hizmetlerini benimseyeceği ve hatta geliştirilmesi yönünde olumlu katkılar sunacağı açıktır. e-Devlet hizmetlerine yönelik ev kadını gözüyle eğitim, gıda, sağlık, yerel yönetimler, çevre ve doğal afetler vb. gibi alanlarda aşağıdaki beklentiler ifade edilmiştir.

Eğitim alanında;

- Ev kadınları internet üzerinden ulusal eğitim sistemine katılarak sertifika ve diploma sahibi olmayı, (Bilgisayar, sosyal medya, e-Devlet eğitimi, teknoloji ve kullanımı)
- İl ve bölgesel bazda açılan her türlü kurs, eğitim ve seminerleri takip edebilmeyi,
- Çocuklarının okul başarısından ziyade okul psikoloğunun görüşlerini alabilmeyi,
- Çocuğunun sınav tarihleri, gelmediği günler, veli görüşme günleri, veli toplantıları akademik süreçler takvim üzerinde gösterilmesini,
- Bölgelerindeki kreş ve özel eğitime ihtiyacı olan çocuklara eğitim veren okullara ulaşabilmeyi,

Gıda alanında;

- Rekabetçi ve sağlıklı bir tüketici piyasası oluşturmaya katkı sağlayacak şekilde günlük olarak gıda türlerinin, fiyatlarının ve gıda firmalarının internet ortamında yayınlanmasını,
- Piyasa denetimi ve gözetimi faaliyetleri kapsamında yapılan çalışmaların (*İlgi alanı seçimine göre) zararlı ürünlerin listesini görebilmeyi,

Sağlık alanında;

- Üniversite ve özel hastanelerde dahil olmak üzere doktor ve hastanelerle iletişim ve randevu kolaylığının sağlanması, tetkik sonuçlarına ulaşmayı,
- Uzmanlık alanlarına göre tüm doktorlara tek noktadan erişebilmeyi beklemektedir.

Sosyal Güvenlik alanında;

Çalışanlar gibi sosyal güvenlik desteğine sahip olmayı ve işsizlik sigortası ve emeklilik güvencelerine kavuşmayı istemektedir.

Ev kadınları yerel yönetimlerden;

- Yerel yönetimlerin sağlamış olduğu hizmetleri takip ederek aksaklıkların doğrudan ilgililere bildirilmesine olanak sağlanmasını, bu konuda ev kadınları ile yerel yönetim sorumlu birimleri arasında hızlı iletişim kanallarının kurulması ve iletişimin sürdürülmesini,
- Toplu taşıma ile ilgili bilgileri ve aksaklıkları düzenli alabilmeyi,
- İş imkanları yaratılmasını ve ürettiklerini pazarlayabilecek alanlar oluşturulmasını (e-ticaret, fiziksel alanlar gibi) beklemektedir.

Çevre alanında;

Çevre koşullarının iyileştirilmesi, doğal yaşam kaynaklarının korunması, gürültü ve çevre kirliliğinin önüne geçilmesi, doğal gıda tüketimi gibi konularda ev kadınları ile ilgili bakanlıklar arasında ikaz, ihbar, bildirim sistemlerinin kurularak geliştirilmesini istemektedir.

Doğal Afetler ile ilgili;

- Doğal afet, kaza, ilk yardım tatbikatlarında yer almayı ve merkezlerde görevlendirilmek için gerekli bilgi iletişim altyapısının kurulmasını beklemektedir.

Teknoloji danışmanlığı;

Sürekli güncellenecek ürünlerle ev halkı veya satıcılardan bağımsız olarak ihtiyaç duyacağı teknolojik ürünlere ulaşabilmeyi beklemektedir.

Diğer;

- Okur-yazar veya maddi imkanları olmayanlar için tek temas noktalarının kurulmasını, (fiziksel ortamlar ve çeşitli elektronik araçlarla, telefonla ulaşım vb.)
- Hasta, yaşlı ve engelliler için yardım butonları vasıtasıyla hizmetlerden yararlanmalarının sağlanmasını,
- Adli yardım almak için uzman kişilerle iletişime geçebilecek kanalların oluşturulmasını,



- Hırsızlık, darp vb. olaylar sonucu emniyet ve adli birimlerde yürüyen süreçlerden haberdar olmayı, işlemlerinin sonuçlanması durumunda online bilgi edinmeyi,
- Tüm faturaların ve banka ekstrelerinin takip edilebilmesini,
- İhtiyaç fazlası her türlü eşyanın ihtiyaç sahiplerine ulaştırılabilmesi için uygulama geliştirilmesini,
- Günlük veya daimi temizlik, hasta bakımı konularında ihtiyaç sahiplerini biraraya getirecek e-ortamların oluşturulmasını,
- Güvenli ve sağlıklı internet kullanılması ile ilgili bilgilendirmenin kamu spotlarıyla verilmesini,
- İş kurmak isteyen ev kadınlarına yönelik girişimsel destek programlarını izleyebilmeyi beklemektedir.

2.3 KAMU ÇALIŞANLARI GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Kamu çalışanlarının bazıları çalıştıkları sektörle ilgili olarak ağırlıklı olarak kurum içi ve kurumlar arası e-Devlet hizmetlerini belirli ölçüde kullanmaktadır. Kamu çalışanları, kendi şahsi iş ve işlemleri ile ilgili özellikle yerel hizmetler alanında e-Devlet hizmetlerinden azami ölçüde yararlanmak arzusundadır.

Kamu çalışanları kendi iş ve işlemlerine yönelik e-Devlet hizmetlerinden aşağıda yer alan beklentileri dile getirmiştir.

- Elektrik, su, doğalgaz vb. abonelik işlemlerinin çevrimiçi gerçekleştirilmesi,
- Abonelik, prim, başvuru vb. işlemlerden istenen ücretlerin kredi kartı ile çevrimiçi gerçekleştirilmesi,
- Kredi kartı taksitlendirme bilgilerinde komisyon vb ad altında alınan ücretlerle ilgili şeffaflık ve komisyon masraflarının kaldırılması,
- Kamu çalışanlarına yönelik çeşitli konularda düzenlenen seminerlerin e-Devlet altyapısı üzerinden duyurulması,
- Kamu çalışanların özlük hakları ile ilgili mevzuat değişikliklerini tek bir yerden izleyebilmeyi,



- Kamu kuruluşları tarafından gerçekleştirilen personel alımı, nakil vb. başvuru işlemlerinin tüm ilgili çevreleri kapsayıcı şekilde online olarak alınması ve sonuçların şeffaf bir şekilde sonlandırılması,
- Kamu çalışanlarının konuları ile ilgili bilgilere yetki ve sorumluluk çerçevesinde ulaşabilmesidir.

2.4 BÜROKRAT GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Bürokrasinin ,“kırtasiyecilik” anlamı bağlamında e-Devletin bürokrasi üzerine etkisi e--devletin bürokrasiden kaynaklanan hantallığı aşması yanında bürokrasinin yapılanmasından kaynaklanan israfı ve aşırı kaynak kullanımını da önlemesi beklenmektedir. Kurumların kendi içlerinde, diğer kamu kurumları, özel kurumlarla ve vatandaşlarla iletişimde, yazışmalarında ve bazı belgelerin takdiminde kağıt kullanmak yerine elektronik araçları, özellikle de internet temelli teknolojiyi kullanması durumunda önemli ölçüde tasarruf sağlanacaktır. E-Devletin planlama kolaylığı sağlaması ile aynı işin/projenin iki farklı kurum tarafından yapılması, yani mükerrerlik de önlenecektir.

e-Devlet uygulaması ile öncelikle vatandaş ve devletin birbirlerine kolay ulaşılabilirliğinin sağlanması, daha sonra ise vatandaşların karar alma süreçlerini etkilemesi ve bu süreçlerde yer alması beklenmektedir. Kamu kurumları, en üst düzey yöneticisinden, en alt kademedeki çalışanına kadar etkili iletişim kanalları oluşturarak geleceğe dönük ortak bir vizyon oluşturmalı, iç ve dış müşterisine hitaben açık ve anlaşılır mesajlar üretmeli ve bu mesajların geri dönüşlerini karar alma mekanizmalarında kullanmalıdırlar. Bürokrat gözüyle e-Devlet hizmetlerinden beklentiler aşağıda yer almaktadır.

- Bilgi paylaşımının kolay ve yaygın olmasına ve e-Devlet kazanımlarına uygun stratejiler tanımlanmalı ve geliştirilmelidir.
- Devlet kurumları arasındaki bilgi paylaşımının nasıl sağlanacağı ve bunun vatandaşın nasıl kolaylıklar getireceği iyi bir şekilde planlanmalı ve anlatılmalıdır.
- İnternetin, vatandaşın devlete ulaşmasını sağlayan en önemli araç olduğu vurgulanarak internet kullanımının yaygınlaştırılması hedeflenmelidir.



- Kurumların bütünü kapsayacak ortak standartlar belirlenmelidir. Ayrıntılı proje yönetimi yapılmalı ve kurumlar arası koordinasyon mutlaka sağlanarak entegre bir yapı oluşturulmalıdır.
- Ülke çıkarlarını ve kamu yararını en üst düzeyde koruyan, mümkün olduğu kadar yerli teknolojinin gelişimini teşvik eden, esnek ve dinamik bir biçimde birbirine bağlanabilme özellikleri taşıyan pilot projelerle e-Dönüşüm sürecinde adım adım ilerlenmelidir.
- Gerçekleştirilen ve planlanan e-Devlet projelerinin arasında aciliyeti olan çevrimiçi (on-line) hizmetlere öncelik verilmelidir.
- Planlama ve tasarım evrelerinde vatandaşla işbirliği yapılmalıdır.
- Sunulan hizmetlerde sunum seçenekleri sağlanmalıdır.
- Tüm kamu kurumlarında entegrasyonu kolaylaştırmak ve verimliliği artırmak için veri değişim standartlarına uygun yazılımlar kullanılmalı, değişik kamu kurumlarındaki benzer işler ortak bir merkezden yapılmalıdır.
- Kurumlar arasında proje temelli işbirliği sağlanmalı, bilgi paylaşımı için ortak alanlar ve anahtarlamalar geliştirilmelidir.
- Nitelikli insan kaynakları, uzmanı olduğu alanlara yönlendirilmelidir. İnsan kaynaklarının dengeli dağılımı sağlanmalıdır. Bilişim ve iletişim teknolojileri konusunda, yeterli düzeyde bilgi, beceri ve deneyime sahip iş gücü yetiştirilmeli, sürekli meslek içi eğitim kapsamında mesleki becerileri geliştirilmelidir.
- e-Devlet'e geçişte yaşanabilecek olası sorunlardan dolayı kurum yöneticileri ve uzmanları yıpratılmamalıdır. Toplam kalite yönetimi bazlı kişisel gelişim ve kurumsal gelişim platformları oluşturulmalıdır. Stratejilere uygun görev tanımları geliştirilmeli ve uygulamaya sokulmalıdır. İş süreçlerine yönelik sorumluluklar belirlenmelidir. En üst düzeyden en alt düzeye kadar kurumsal sahiplenme sağlanmalıdır.

2.5 BİLİŞİMCİ GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Kamu yönetiminin değişimi etkinliğin ve verimliliğin artırılması, devletin kullanıcı dostu olması, şeffaflığın ve hesap verilebilirliğin sağlanması, vatandaş



odaklı e-hizmetlerin uygulanması; “etkin”, “etkili”, “şeffaf” ve “hesap verebilir” bir devlet oluşturma yolunda Bilişim Teknolojileri önemli araçlar olarak sunulmaktadır. Buna göre e-Devlet internetin kullanımı ve bilişim ağlarının geliştirilmesiyle doğrudan ilgilidir.

Son yıllarda e-vergi, e-ihale, e-sağlık, e-eğitim, e-adalet, e-ticaret, e-imza, e-sözleşme gibi olabildiğince fazla sayıda e-hizmetin uygulamaya sokulması söz konusu çalışmaların sonucu olarak değerlendirilebilir. Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü bünyesindeki MERNİS ve KPS, Adalet Bakanlığı, mahkemeler, savcılıklar vb. arasında kullanılan UYAP gibi vatandaşın da hayatını kolaylaştıran ve günlük hayatın içine girmiş uygulamalar kamu sektörünün dönüşümüne katkıda bulunan çalışmaların sonuçları arasındadır. Ayrıca tüm kimlik doğrulama ve kamu hizmetlerine tek bir noktadan erişim imkânı sağlayan e-Devlet kapısı internet sitesi, önemli somut uygulamalardan birisidir. Yukarıda sayılan gelişmeler olmakla birlikte, mevzuat (hukuki alt yapı), koordinasyon eksikliği, bütçe, internet erişimi, telekomünikasyon altyapısı, BT yetenekleri, bilgi güvenliği gibi bir dizi konu başlığı e-devletin yaygınlık kazanmasında temel engelleri oluşturmaktadır. Bu türden engellerin sonucu olarak; Bilişimcilerin e-devletten beklentileri;

- Politik değişimlerden etkilenmeyecek, mevzuatları düzenleyecek, vizyon, strateji ve planları olan, gözetim ve denetimi sağlayan, toplumsal farkındalık için eğitim ve tanıtım faaliyetlerini organize eden, bilişim ve iletişim teknolojileri konusunda, yeterli düzeyde bilgi, beceri ve deneyime sahip iş gücü yetiştirilmesi için gerekli tedbirleri alan bir e-Devlet üst yapısının kurulması,
- e-Devlet'e geçişte yaşanabilecek olası sorunlardan dolayı kurum yöneticileri ve uzmanları yıpratılmaması,
- Toplam kalite yönetimi bazlı kişisel gelişim ve kurumsal gelişim platformlarının oluşturulması ve stratejilere uygun görev tanımları geliştirilmesi,
- İş süreçlerine yönelik sorumlulukların belirlenmesi, en üst düzeyden en alt düzeye kadar kurumsal sahiplenmenin gerçekleştirilmesi,
- Bilişim ile ilgili STK lara yetkinlik ve sorumluluk verilmesinin sağlanmasıdır.



2.6 ÇOCUK GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Bilgi teknolojilerinin gelişmesi, yaygınlaşması ve her alanda kullanıma sunulması sonucunda ülkemizde de bu uygulamalar yaygınlaşmıştır.

Bu konuda masumca başlayan ilgi en çok çocuklarımızı çekmektedir. Bilgisayarlar, dizüstü, tabletler, akıllı cep telefonları çocukların vazgeçilmezi haline gelmiştir. Çocuklar interneti, bilgiye erişim, sosyal paylaşım ve oyun amaçlı kullanmaktadır. Bunun yanı sıra eğitim ve kültürel faaliyetlerin yaygınlaşmış olması çocukların e-Devlet kavramı içerisinde tutulması ve onların gözüyle de bakılması ihtiyacı sebebiyle aşağıdaki beklentiler ifade edilmiştir.

Bir okulda 1nci sınıftan 7nci sınıflara kadar yaptığımız araştırmada 138 öğrenciden;

İnterneti biliyor musun? / kullanıyor musun?	e-Devleti biliyor musun?	İnternette beklenenler
131 biliyor ve kullanıyor, 7 kişi bilmiyor veya kullanmıyor	113 hayır, 21 duymuş veya bilgisi var, 4 kişi biliyor	Oyun, yanlış bilgi olmaması, ders ve ödev yapmak için yerin olması, sosyal medya

Bu sonuçlara göre;

- e-Devlet üzerinde e-çocuk olgusunun yaratılması,
- Milli Eğitim Bakanlığı tarafından dağıtılan kitaplara interaktif olarak ulaşmayı,
- İnternet üzerinden kendi hazırladıkları videolar, çektikleri fotoğraflar ve yaptıkları çalışmalarını paylaşabilme olanaklarının sunulmasını,
- Okulda gördükleri derslere puan vermeyi,
- Sosyal eğitim programlarına ulaşabilmeyi,
- Çocuklar için düzenlenen aktivitelerin duyurularına ulaşmayı ve çevrimiçi başvuru yapabilmeyi, (basketbol, futbol, vb.)
- Sağlıklı yaşam ve beslenme ile ilgili bilgilere ulaşabilmeyi,



- Bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve özel sektör tarafından hazırlanmış çocuklara yönelik eğitici ve öğretici yayınların olduğu bir platform oluşturulmasını beklemektedir.

2.7 AKADEMİSYEN GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Akademisyenler bilgiye olan talepleri ve yoğun araştırma gereksinimleri nedeniyle internet ortamını yoğun bir şekilde kullanmaktadır. Doğru bilgiye doğru kanallar aracılığı ile erişim akademik hayatın en önemli beklentileri arasında yer almaktadır.

Üniversite ve kamu kurumları arasında yürütülmesi beklenen işbirliklerinin önemli unsurlarından birisi kamunun hizmet sunumu gereklerine uygun araştırmaların gerçekleştirilmesi ve maliyet ekli projelerin belirlenerek hayata geçirilmesidir. Bu çerçevede kamu kurumlarının ihtiyaç duyduğu alanlara yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin e-Devlet ortamından duyurulması ve alan uzmanlarının envanterinin belirlenerek etkin işbirliği modellerinin geliştirilmesi önemli katma değer sağlayacaktır.

Bu çerçevede akademisyenler e-Devlet hizmetlerine yönelik olarak;

- Proje çağrılarında ulaşabilmeyi,
- Proje başvurularını yapabilmeyi,
- Proje bütçelerini izleyebilmeyi,
- Proje kapsamında alınacak ekipmanların gümrük masraflarının hesaplanabilmesine olanak sağlanmasını,
- Yurtdışında eğitim amacı ile bulunan akademisyenlerin kesin dönüş bilgilerinin elçiliklere aktarılmasını, beklemektedir.

Bilişimci akademisyen bakış açısıyla e-Devlet hizmetlerinden beklentileri özetleyecek olursak:

- Bilişim teknolojileri alanında yetişmiş insan kaynağının liyakat esaslarına uygun bir şekilde kurumlarda değerlendirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması,
- e-Devlet hizmetleri gereklerine uygun insan kaynaklarının yetiştirilmesine yönelik sürekli güncellenen müfredatın tasarlanarak erişilebilir ve paylaşılabilir olmasının sağlanmasıdır.



2.8 GENÇ/ÖĞRENCİ GÖZÜYLE BEKLENTİLER

Günümüzde öğrenci ve gençlerin yoğun şekilde kullandıkları mobil cihazlar, tabletler ve taşınabilir bilgisayarlar sayesinde öğrenciler hareket halindeyken bile iletişim kurabiliyor, bilgiye erişebiliyor, videolar izleyebiliyor, elektronik postalarını kontrol edebiliyor veya doküman alıp gönderebiliyor. Kısacası mobil yaşam, kişilere istenilen her yerden ve her an işlerini yönetebilme ve iş yapabilme fırsatı veriyor. e-Devlet platformu ise gençleri ve öğrencileri sadece kamu hizmetleriyle buluşturmasını değil güvenilir bir kaynak, kesintisiz erişim ve günlük kullanılan bir yapı haline getirilerek tek bir çatı altında bütün hizmetlere ulaşılabilmesi sağlanmalıdır. Bu anlayış ile birlikte teknolojinin sağladığı avantajları devlet bünyesine yerleştirerek, devletin gençlerle ve öğrencilerle etkileşimi daha verimli hale gelecektir.

87 kişiyle soru – cevap şeklinde yapılan çalışmalar sonucunda en çok tekrarlanan cevaplar listelenmiştir. Dünyanın çeşitli ülkelerinde gerçekleşmekte olan e-Devlet uygulamaları, İnternet platformunu temel iletişim aracı olarak seçmiştir. E-Devlet platformu ile gençlerin ve öğrencilerin doğru bilgiye erişmesi, günlük hayatta kullandığı birden çok uygulamaların tek bir noktadan ve tek bir şifreyle erişebilmesi, e-Devlet hizmetine sürekli erişebilmek için bütün Genç ve Öğrencilere sınırsız ve ücretsiz İnternet hizmeti de sağlanarak bunun bir devlet politikası haline getirilmelidir. Genç ve öğrenciler e-Devletten aşağıdaki hizmetleri beklemektedir.

- Staj başvurularının e-Devlet üzerinden yapılması, şirketler için kontenjan gösterilmesi, öğrenciler için başvurma imkanının tanınması,
- Özel burslar için kontenjanları görebilmeyi,
- Özel yurtlar için kontenjanları görebilmeyi, kayıt dışının önüne geçme ve yurtları değerlendirebilmeyi,
- Öğrenci belgesi, transkript alabilmeyi,
- Okullardaki öğretim üyelerini değerlendirmeyi,
- Tüm Türkiye'deki kütüphane sistemini tek noktada toplamak, kütüphane borç ve ödünç bilgilerini görebilmeyi,



- Üniversite ve yurtlara yakın yerlerde çamaşırhane ve lokanta hizmetlerine kolayca ulaşabilmeyi,
- Okul notları, sınav sonuçlarını e-Devlet üzerinden görebilmeyi,
- Okul yurt gibi eğitim ve konaklama yerlerinde karşılaşılan sorunlar için yazılı dilekçe ve telefon yerine e-Devlet üzerinden iletilmesini,
- İlaç kullanma kılavuzu öğrenebilmeyi,
- Ders kitaplarının dijital sürümlerine erişebilmeyi,
- Türkçe makale, bildiri ve tez gibi akademik çalışmalara ulaşabilmeyi,
- Otobüs, tren ve uçak biletleri alabilmeyi,
- Üniversite kulüplerine kayıt olabilmeyi,
- Kredi kartı, İnternet ve telefon faturalarını çevrimiçi ödeyebilmeyi,
- Günlük gazeteleri dijital olarak satın alıp, okuyabilmeyi,
- Posta, kurye ve kargo hizmetlerinin çevrimiçi takibini,
- Banka işlemlerine ulaşabilmeyi,
- Uzaktan eğitim kurumlarının içeriklerine erişimi,
- Özellikle Görme Engelli Öğrenciler için sistemin kullanışlı hale gelmesi ve ders kitaplarının sesli hale getirilmesi,
- Engelli öğrenciler için devlet tarafından yapılacak yardımların e-Devlet üzerinden sadece kişi ve kurumların bilgisi ile yapılarak, 3.tekil kişilere iletilmeden çözülmesi ile bu kişilere yönelik memnuniyet artışı sağlanmasıdır.



3. SEKTÖREL BEKLENTİLER

3.1 YEREL YÖNETİMLER

- Bilgi toplumu olma doğrultusunda yerel yönetimlerin Bilişim Kenti (Akıllı Kent)'ne dönüşmesi gerekmektedir. İnsanı esas alan, teknolojiyi en iyi şekilde kullanan ve e-hizmetleri gerektiği şekilde gerçekleştiren yerel yönetimlerde e-Devlet entegrasyonu mutlaka olmalıdır.
- MERNİS, TAKBİS, SGK, VEDOP gibi projelerle çevrim-içi bağlantı kurulmalıdır.
- Belirlenecek standartlarda donanım ve yazılımlara sahip olmalıdır.
- Bilişim ekibinin eğitim durumu yeterli düzeyde olmalıdır.
- Sağlık, itfaiye, doğal afet için acil durum ve sosyal yardım sistemleri oluşturulmalıdır.
- Kentteki tüm kurum kuruluşlar arası veri paylaşımı olmalıdır. Kimin hangi veriyi üreteceği, hangilerini paylaşabileceği belirlenmelidir.
- Uygulamalar vatandaş odaklı olmalıdır.
- Güvenilir, hızlı bir internet altyapısı ile vatandaşlara hizmet sunabilmelidir.
- Kişisel verilerin korunması sağlanmalıdır.
- Yerel yönetimlerdeki Kent Bilgi Sistemini kullanan vatandaşların sisteme rahat erişimleri, kolay kullanımları ve tüm gereksinimlerine yanıt alabilmeleri önemlidir.
- Gerçekleştirilen tüm hizmetlerin kullanımı sırasında vatandaş memnuniyetini tespit edecek geri bildirim (feedback) yöntemleri geliştirilmelidir.



3.2 SAĞLIK VE SOSYAL GÜVENLİK

Bilgi iletişim sektörünün yoğun etkilediği sektörlerin başında sağlık gelmektedir. Tanı ve tedavi teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, sürekli artan sağlık bilgileri, yaşlanan nüfus ve değişen hasta beklentileri ile birlikte sağlık hizmetlerinde önemli dönüşüm yaşanmaya başlamıştır. e-Devlet ve sağlık sektörüne özgü e-Sağlık alanında yaşanan gelişmelerle birlikte ülkemizde Aile Hekimliği Bilgi Sistemi geliştirilmiş ve tüm vatandaşların birinci basamak sağlık kayıtları elektronik ortamda tutulmaya başlanmıştır. Merkezi Hastane Randevu Uygulaması ile birlikte vatandaşlar hastane randevularını internet ve çağrı merkezinden almaya başlamıştır. Hizmet sunumu ve erişiminde zorluk yaşanan bazı bölgelerde teletıp uygulaması hayata geçirilmiştir. Sağlık Bakanlığınca geliştirilen e-Nabız uygulaması ile tüm vatandaşların sağlık kayıtlarının sağlık profesyonelleri ile paylaşılması hedeflenmiştir.

Sağlıkta Dönüşüm Programı çerçevesinde sağlık hizmet sunumu ve finansmanının ayrılması ile birlikte sağlık hizmetlerinin geri ödemesine yönelik Sosyal Güvenlik Kurumunca MEDULA uygulaması devreye alınmış ve Sosyal Güvenlik Kurumu ile sözleşmesi olan tüm hastaneler kapsam içerisine alınmıştır. E-Reçete uygulaması ile vatandaşlar sağlık kuruluşlarından aldıkları reçete koduyla tüm eczanelerden ilaçlarını alabilmektedir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca geliştirilen e-Devlet uygulaması ile yabancı çalışma izinleri e-Devlet kapısı üzerinden alınabilmektedir. Sağlık ve Sosyal Güvenlik sektörünün e-Devlet hizmetlerinden beklentileri:

- Sağlık Bakanlığı ve Sosyal Güvenlik Kurumu arasında sağlık hizmet sunumu ve finansmanına ilişkin verilerin etkin ve güvenli paylaşım mekanizmalarının geliştirilmesi,
- Sağlık bilgilerinin gizlilik, güvenlik ve mahremiyetine yönelik yasal düzenlemelerin yapılması ve hayata geçirilmesi,
- Evde bakım teknolojilerini destekleyen hızlı internet altyapısı ve mobil uygulamaların yaygınlaştırılması,
- Aile Hekimliği ve ikinci basamak sağlık hizmetleri arasında etkin veri paylaşımı ve bu çerçevede e-Nabız sistemine tüm sağlık hizmeti sunan kurumların entegrasyonunun sağlanması,
- Epidemiyolojik sürveyans çalışmaları, kronik hasta takibi ve prospektif geri ödeme sistemlerinin yapılandırılmasına yönelik yöntemlerin geliştirilmesi,



- Çalışma izinleri ile sosyal güvenlik prim ödeme sistemleri arasında entegrasyon sağlanması,

3.3 GIDA

Bireylerin sağlığını en üst seviyede tutmanın en önemli adımlarından birisi sağlıklı ürünlerin tüketicilere sunulmasını sağlamaktır. Gıda çeşitliliği, çevre etkisi ve üretim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte kalitenin sağlanması ve sürdürülebilirliği önem arz etmektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmalarla(GDO) yapılan üretim ve GDO'lu ürünlerin yan etkilerinin uzun vadede ortaya çıkması gıda güvenliği açısından göz önünde bulundurulması gereken önemli unsurlardan biridir. Diğer taraftan gıda koruyucu ağırlıklı olarak kullanılan katkı maddelerine yönelik elde edilen bulgular ve bu bulgular yönünde alınması gereken önlemlerin zamanında uygulanmaması potansiyel sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir. Gıda sektörünün e-Devlet hizmetlerinden beklentileri aşağıda yer almaktadır.

- Etkin gıda güvenliğini sağlamaya yönelik üretim aşamasından tüketiciye kadar olan tüm süreçlerin takip edilebildiği gıda güvenliği ürün takip sisteminin geliştirilmesi,
- Tarım ürünlerinin güvenliğini sağlamaya yönelik çiftçi kayıt sistemi destekli ürün güvenliği bilgi sistemlerinin geliştirilmesi,
- Gıda denetiminde yerel yönetimler ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile güvenli veri paylaşım mekanizmalarının oluşturulması,
- Ziraat mühendislerine gıda ürünlerinde kullanılan ilaçların reçete edilebilme yetkisi verilmesi ve sağlıkta e-reçete ve ilaç takip sistemi benzeri uygulamanın geliştirilmesi,
- Avrupa Birliği iyi ürün uygulamalarının takibi ve gıda güvenliği sisteminin AB uyumlu tasarlanması,
- Ürünlerde E harfi ile başlayan katkı maddelerin açık adlarının yazılması, katkı maddesi konmadan ve iyi ürün üretimi kurallarına uygun üretilen gıdalarda organik ibarelerinin barkod destekli konması,
- Denetimlerde tespit edilen uygunsuz ürünlerin e-Devlet altyapısı üzerinde teşhir edilmesinin yanı sıra yaptırıma ilişkin mevzuat düzenlemesi yapılması,



- Paketli ürünlerin barkodlarını okutarak ürünlerin özelliklerini, yetiştirme koşulları vb. bilgilerin öğrenilebilmesi,
- Evlerimizde kullanılan suların barkodlarını okutmak suretiyle güncel analiz değerlerinin görülebilmesidir.

3.4 KOBİ VE ESNAF

Dünyada ve ülkemizde ulusal ekonomilerin gelişmesinde önemli role sahip olan KOBİler ve Esnafın bilgi teknolojileri gereksinimleri farklı düzeylerde olmakla beraber ticari işletmelerin rekabet edebilir özellikler kazanmasında bilgi teknolojilerinin önemi her geçen gün daha iyi kavranmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bilgi teknolojilerine gereksinim ve kullanılan bilgi teknolojilerinin yapısal karmaşıklığı ise işletme büyüklüğü ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Temel olarak KOBİler ve esnaf bilgi teknolojilerini bilgi erişim sistemi, iletişim (e-posta vb.), kurumsal kaynak planlama, değerlendirme ve satış hizmetleri (müşteri ilişkileri yönetimi, insan kaynakları yönetimi, finans-muhasebe, pazarlama, vb.) e-ticaret, bilgi alışverişi ya da elektronik alış-veriş amacıyla kullanabilmektedir.

Bilgi teknolojilerinin yoğun kullanıldığı işletmelerin e-Devlet hizmetlerinden yararlanma oranlarının yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak, işletmelerin ticari bilgi ve belgelerini dijital platformlarda paylaşmak konusunda çekimser olabildikleri de gözlenmektedir. Bu nedenle, ticari faaliyet içinde bulunan kesimlerin bilgi güvenliğinin sağlandığı bir dijital ortam içinde e-Devlet hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik dikkate değer talepleri bulunmaktadır. Bu çerçevede KOBİlerin söz konusu hizmetlerdeki eksiklerin giderilmesine yönelik beklentileri aşağıda yer almaktadır.

- Oda ve meslek kuruluşlarının da e-Devlet sistemine dâhil olarak işlemlerini devlet hizmetlerinde olduğu gibi yapabilmek
- İnternet üzerinden elektronik imza ile gerekli belgelere ulaşabilmek,
- Belge ve evrak bedellerinin internet üzerinden ödeyebilmek,
- Kobi ve esnaf için kamunun sağladığı tüm teşvik ve hibelerine ulaşmak,
- Teşvik ve hibelere çevrimiçi başvurabilmek,
- Sosyal-medya da yer alabilmek için gerekli eğitim ve desteği almaktır.
- e-Devlet web sitelerinde güncellenmiş bilgilere ulaşmak,



- İşletmelere özel e-ticaret eğitimlerini bir e-Devlet hizmeti olarak almak,
- Kamu kesimi ile yapılan ticari işlerde tedarik zinciri süreçlerini çevrimiçi olarak takip edebilmek,
- Sektör bazında gruplanmış kayıtlı işletmelerin iletişim bilgilerine e-Devlet hizmetleriyle ulaşmak,
- Yol çalışmaları, hava durumu vb. gibi bilgilere ulaşabilmektir.

3.5 DOĞAL AFETLER

Dünyada ve ülkemizde deprem, sel, heyelan, çığ gibi yüzlerce afet yaşanmakla birlikte, doğal ve insan kaynaklı afetlerin arttığı görülmektedir. Bu olaylar paralelinde can, mal ve ekonomik kayıpları da arttırmaktadır.

Yaşadığımız dönem bilgi ve internet çağı olarak kabul edilse de afetler konusunda bilgi eksikliğinin olduğu, bilinçlenme, hazırlık ve eğitim konularında yeterli gelişme sağlanamadığı da bir gerçektir.

Bilinçli ve afetlere dirençli bir toplum afetlerin zararını da en aza indirecektir. Bu nedenle afet öncesi, sırası ve sonrasında ne yapılacağına dair temel bilgileri edinen bireylerin eğitilmesi gerekmektedir.

Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) öncülüğünde gerek paydaş kurum ve kuruluşlarla, sivil toplum örgütleriyle ve gönüllülerin katılımıyla eğitim, seminer, tatbikat, vb. gibi etkinlikler düzenlenerek toplumda Afet Bilinci oluşturulmaya çalışılmaktadır.

Afetler ve zararları ve önlemleri ile ilgili gerek yazılı dokümanlarda gerek internette istemediğiniz kadar bilgi karşınıza çıkacaktır. Hele ki bir afete maruz kaldıysanız bir daha böyle bir olay yaşamamak için gerekli tüm önlemleri önceden almaya çalışacaksınız.

Afetlerin üç önemli özelliği vardır:

1-Ani gelişirler

2-Büyük bir bölgeyi etkilerler

3-Gündelik hayat kesintiye uğrar, altyapı ve ulaşım sistemleri ile acil durum servisleri yetersiz kalır.



Dünyada ve ülkemizde meteorolojik ve teknolojik afetlerin tahmini ve erken uyarısı mümkündür. Örneğin kayıt istasyonundan gerçek zamanda sürekli gelen veriler ile hasar yaratabilecek bir depremle ilgili uyarı sinyalinin 5-12 saniye öncesinden verilebilmesi amaçlanmaktadır. P Dalgası (sıkıştırma/genişleme) açığa çıktığında 'Erken Uyarı Sistemleri' bu dalgayı algılayarak devreye girer. Doğal gaz gibi altyapı sistemleri, kritik önem taşıyan riskli yapı ve tesisler devre dışı bırakılarak depremin vereceği zarar en aza indirgenmeye çalışılır.

Afetlere karşı devlet kurumları, sivil toplum kuruluşları ile gönüllüler birlikte ya da ayrı ayrı önlemlerini almaktadır. Ancak bireylerde afet bilinci oluşturulması öncelikle eğitim ile sağlanabilir. Eğitimde hedeflenen kitle ilk önce internet kuşağı dediğimiz çocuklar olmalıdır.

Sosyal ve ekonomik sonuçları göz önünde bulundurulduğunda doğal afetlerin toplumumuzu derinden etkilediği ve onarılması güç hasarlara yol açtığı bir gerçektir. Dünyanın her ülkesinde yaşanan doğal afetler ile mücadele ise devlet ve vatandaşların ortak çabalarını gerektirmekle birlikte, bu konuda öncelikli görev yönetici kesimlere düşmekte, toplumun bilgilendirilmesi ve eğitimi sürekliliği olan faaliyetler olmalıdır.

"Doğal Afet Yönetimi" olarak da adlandırılan doğal afetle mücadele süreci esas olarak üç bölüme ayrılır: 1. Afet Öncesi, 2. Afet Sürerken, 3. Afet Sonrası. Bilgi ve iletişim teknolojileri bu sürecin her aşamasında toplumun en çok ihtiyaç duyduğu unsurlardan biridir. Bir eğitim ve bilgilendirme aracı olarak afet öncesinde, haberleşme ve tespit aracı olarak afet boyunca ve sonrasında bilgi teknolojilerinden yararlanılarak afetlerin olumsuz sonuçlarının azaltılması mümkündür. Bu kapsamda bilgi-iletişim teknolojileri ve e-Devlet hizmetlerinden ne şekilde yararlanılabileceği ve beklentiler aşağıda yer almaktadır.

- Sel, deprem, heyelan gibi doğal afetler konusunda afet öncesi ve sonrası yapılacaklar (ilk yardım dahil) ; tüm televizyon kanallarında ve internet ortamında haftada bir gün gündüz yayınlarında belirlenen bir saatte eğitici ve öğretici bilgilerin görsel programlarla verilmesi,
- Çocuklar ve gençler için okullarda doğal afet öncesi yapılması gerekenler ve afet sonrası ilk yardım ve kurtarmada yapılacaklar; bu konuda çalışan ilgili kuruluşların yetkili ve bilgili elemanları tarafından uzaktan eğitim destekli ders programları kapsamında verilmeli, yapılacak sınavda başarı kazananlara, afet kurtarmada kullanılan bazı ekipmanların hediye edilerek eğitimin cazip hale getirilmesi,



- Doğal afet ile ilgili önceden tahmin edilen bilgilerin önlem alınması açısından uyarı bilgilerine ulaşabilmesi, (Sel riski, don tehlikesi vb.)
- Devlet tarafından sigortacılığın bilinçlendirilmesi,
- “Büyük veri” nin (big data) kullanılarak doğal afetlerle ilgili güncel tahmin bilgilerinin oluşturulması,
- Tahmin bilgisinin önlem alınması açısından uyarı bilgilerine dönüştürülmesi,
- Uyarı sistemlerinin oluşturularak bu sistemlerinin işlerliğinin sürekli olarak kontrol edilmesi,
- Uyarı sistemlerinin internet erişimi kısıtları göz önünde bulundurularak SMS servisleriyle entegre olması ve uyarıların SMS yoluyla halka ulaştırılması,
- Uyarı sistemlerinin kurtarma ekiplerine ait sistemlerle entegre olması,
- Telefon alt yapısının çalışmaz olduğu durumlarda halka açık bir ağ yoluyla internet ve bağlı sistemlerin kullanılabilir olmasıdır. (ör: Global Positioning System – GPS “Küresel Konumlama Sistemi” nin kullanılabilir olması),

3.6 ÇEVRE

Birey olarak, toplum olarak ulaşmamız gereken nokta sürdürülebilir bir yaşam sürdürülebilir bir çevre olmalıdır. Bunun için çevre bilincimizi nasıl daha üst seviyelere taşıyabiliriz, insanları nasıl daha bilinçli yapabiliriz diye düşünmeliyiz. Ancak bu şekilde köyümüz, şehrimiz, ülkemiz ve dünyamız bizim o sevdiğimiz haliyle kalabilir ve gelecek için hem bize hem yeni nesillere bir miras olarak kalabilir. Çevre bilincini yayabilmek için çevre konularına (şikayet, bilgilendirme, tasarruf yöntemleri vb.) tek noktadan ulaşabilmek önemli bir adım olabilir.

e-Devlet üzerinden talepler aşağıda sıralanmıştır:

- En yakın cam atık, atık yağ, geri dönüşüm noktaları bilgilerinin verilmesi,
- İçme suyunun güncel analiz değerlerinin sunulması,
- Güncel bölgesel hava kirliliği ölçümlerinin verilmesi,
- Çevremizde bulunan bazı istasyonlarının takibi,
- Şikayetlerin (gürültü, toprak ve su kirliliği, toz emisyonu, baca gazı emisyonu) ilgili mercilere e-Devlet kapısı üzerinde alınmasıdır.



3.7 ULAŞIM

Vatandaşlarımızın e-devlet hizmetleri kapsamında en büyük beklentilerinin olduğu sektörlerin başında “Ulaştırma” sektörü gelmektedir. Bir noktadan başka bir noktaya seyahat edilmesi istenildiğinde daha planlama aşamasında bilişim teknolojileri kullanılmaya başlanmakta, gidiş-dönüş seyahati, kalacak yer vb. işlemler bu teknolojiler üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Mobil uygulamaların ve harita tabanlı sistemlerin gelişmesiyle ulaştırma alanında hayatı kolaylaştıran ve insanları yönlendiren kişisel uygulamalar da yaygınlaşmıştır. Bu teknolojilerin gelişmesine paralel olarak Ülkemizde kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör kuruluşlarınca sunulan hizmetler de e-hizmetler şeklinde sunulmaya başlanmıştır.

Artık günümüzde vatandaşlarımız kolay bir şekilde bir noktadan diğer bir noktaya uçak biletini alabilmekte, havaalanına gitmeden check-in işlemi yapabilmektedir. Benzer şekilde internetten otobüs biletini alabilmekte ve ödemesini gerçekleştirebilmektedir.

Diğer bir taraftan vatandaşlarımız internetten tren bileti alabilmekte ve 2014 yılından beri de internetten aldıkları tren biletleri ile gar ve istasyonlarda ayrı bir işlem yapmaksızın doğrudan trene binebilmektedirler.

Ulaştırma alanında sunulan hizmetler sadece bilet almaktan ibaret olmayıp, diğer hizmetleri de kapsayacak şekilde tüm ulaştırma alanlarına hitap eden bir Ulusal Ulaştırma Portalı kurulmuştur. 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı kapsamında Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından kurulan portalde, Ülkemizle ilgili tüm ulaştırma bilgilerinin, seyahat alternatiflerinin, yol bilgilerinin vb. tek noktadan ve e-Devlet portalı ile entegre olarak sunulması hedeflenmiştir.

Ulaştırma sektörünün yukarıdaki hizmetlere ilave olarak e-hizmetlerden beklentileri şu şekildedir:

- Tüm ulaşım modlarını kapsayacak entegre bir e-bilet sisteminin kurulması gerekmektedir.
- Tüm yerel yönetim toplu taşıma sistemlerinde geçerli olabilecek kartlı bilet uygulamasının kurulması ve üye şehirlerle ve bu şehirlerdeki toplu



taşıma sistemleri ile (banliyö, metro, otobüs, metrobüs vapur vb.) entegre edilmesi gerekmektedir.

- Sektörel istatistiklerin (altyapı, yatırımlar, gerçekleştirmeler, kaza istatistikleri, yol durumları, ruhsat durumları, sertifikalar vb.) üye kamu kurum ve kuruluşlarca ortak bir noktada toplanması ve ilgililerin bu bilgilere erişiminin sağlanması gerekmektedir.



SONUÇ

Bu çalışmada e-Devlet hizmetlerinden bireysel ve sektörel beklentiler, olanaklar ölçüsünde tüm kesimlere ulaşmaya gayret edilerek ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen bulguların e-Devlet hizmet sunumunda kanalların çeşitlendirilmesi ve ihtiyaç gruplarına özgün etkin hizmet sunumu modellerinin geliştirilmesine katkıda bulunması öngörülmektedir. Bu bağlamda e-Devlet hizmet sunumunda yer alan aktörler ve Türkiye Bilişim Derneği işbirliği ile toplumun tüm ihtiyaçlarını karşılayan e-Devlet yolunda çalışmamızın faydalı olmasını diliyoruz.

GENEL DEĞERLENDİRME

E-Devlet Hizmetlerinden Beklentilerimiz çalışma grubumuzca hazırlanan bu rapora ait bulgular 15-18 Ekim 2018 tarihleri arasında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde gerçekleştirilen Kamu BİB-17 etkinliğinde sunulmuş ve katılımcıların görüşlerine açılmıştır. Kamu bilişim profesyoneli ağırlıklı katılımcılardan alınan geri bildirimlere göre, e-Devlet üzerinden sunulan hizmetlere yönelik katılımcılık, şeffaflık, güvenlik ve e-Devlet hizmetlerinin kamu spotu vb. kanallardan etkin tanıtımının yapılması konuları ön plana çıkmıştır. Ayrıca gerek bireysel gerekse sektörel düzeyde e-Devletin sahipliği ve sorumluluğunun net belirlenmesi ve bir üst yönetim (Bakanlık) kurulması gerektiği ifade edilmiştir. e-Devlet hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak üzere güncellenen hizmetler, bilgiler ve geri bildirimlerin takibi maksadıyla tanıtım faaliyetlerinin sürekli olması gerekliliğine vurgu yapılmıştır.

e-Devlet hizmetlerinden bireysel ve sektörel beklentiler arasından derlenen ortak alanlar aşağıda yer almaktadır.

SEKTÖRLER	TOPLUMUN HER KESİMİ İÇİN ORTAK BEKLENTİLER
GENEL	<ul style="list-style-type: none"> • Okur-yazar veya maddi imkanları yetersiz olanlar için tek temas noktaları vasıtasıyla e-hizmetlerden yararlanmalarının sağlanması (fiziksel ortamlar ve çeşitli elektronik araçlarla, telefonla ulaşım vb.), • Hasta, yaşlı ve engelliler için evde hizmet, • Öğrenciler ve ileri yaş kullanıcılar için ücretsiz internet



	<p>kullanımı,</p> <ul style="list-style-type: none"> Güvenli ve sağlıklı internet kullanılması ile ilgili bilgilendirmenin kamu spotlarıyla verilmesi,
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> Üniversite ve özel hastanelerde dahil olmak üzere doktor ve hastanelerle iletişim ve randevu kolaylığının sağlanması, Uzmanlık alanlarına göre tüm doktorlara tek noktadan erişilebilmesi, Aile Hekimlerine yönelik planlamalarda takvimde işaretlenmesi durumunda uyarılması, Semtlerde sağlık hizmeti veren yerler, doktor bilgileri ve çalışma saatleri, Randevularının takvim üzerinde belirtilmesi, Bir ilaç iki kez üst üste alınıyorsa bunun sürekli kullanılan ilaç statüsüne sokulması ve ilacın süresinin dolmasına yakın mobil cihazlarla uyarılması, Hastane raporların ve tetkik sonuçlarının çıktığı anda bildirilmesi,
GIDA	<ul style="list-style-type: none"> Rekabetçi ve sağlıklı bir tüketici piyasası oluşturmaya katkı sağlayacak şekilde günlük olarak gıda türlerinin, fiyatlarının ve gıda firmalarının internet ortamında yayınlanması, Piyasa denetimi ve gözetimi faaliyetleri kapsamında yapılan çalışmaların (*İlgi alanı seçimine göre) zararlı ürünlerin listesini görebilmek, Denetimlerde tespit edilen uygunsuz ürünlerin e-Devlet altyapısı üzerinde teşhir edilmesi, Paketli ürünlerin barkodlarını okutarak ürünlerin



	<p>özelliklerini, yetiştirme koşulları vb. bilgilerin öğrenilebilmesi,</p> <ul style="list-style-type: none"> Evlerde kullanılan suların barkodlarını okutmak suretiyle güncel analiz değerlerinin görülebilmesi,
EĞİTİM	<ul style="list-style-type: none"> Tüm Türkiye'deki kütüphane sistemini tek noktada toplamak, kütüphane borç ve ödünç bilgilerini görebilmek, Gelişen mobil teknoloji ve sosyal medyanın etkin kullanımını sağlayan uzaktan eğitimler,
YEREL YÖNETİMLER	<p>KENT REHBERİ içeriğinde</p> <ul style="list-style-type: none"> Ne tür kurslar düzenlendiği, zamanı ve ücret bilgileri, Yapılan etkinlikler, konser, müze ve sergi gibi aktivitelerin (*İlgi alanı seçimine göre) takvimde işaretlenmesi, Çevre ve asayişle ilgili şikayet yerleri, telefonlarına erişim, asayişle ilgili bir artış olması durumunda artan vakaların o semte ait bilgilendirme mesajlarının verilmesi, Toplu taşıma ile ilgili bilgileri ve aksaklıkları düzenli alabilmek, Tüm şehirlerde geçerli e-bilet uygulaması,
DİĞER	<ul style="list-style-type: none"> Sahip olunan araçlar ile ilgili trafik ceza ve vergi borçlarını, trafik muayenesine gitmeden önce öğrenebilme, Mülk sahiyeti durumunda vergilere ait son durumların ödeme tarihlerinin tutar ile takvime işlenmesi, Elektrik, su, doğalgaz vb. abonelik işlemlerinin çevrimiçi gerçekleştirilmesi, İş imkanları yaratılması ve ürettiklerini pazarlayabilecek alanlar oluşturulması (e-ticaret, fiziksel alanlar gibi) Tüm faturaların ve banka ekstrelerinin takip edilebilmesi



<ul style="list-style-type: none"> İş kurmak isteyenlere yönelik girişimsel destek programlarını izleyebilmek
--

e-Devlet kapısından sunulan hizmetler ve e-Devlet hizmetlerinden beklentilerimiz çalışmaları kapsamında belirtilen hizmetlerin bir kısmı örtüşmektedir. Bu çerçevede örtüşen hizmetlerin farkındalığı yönünde çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı değerlendirilmiştir. e-Devlet hizmetlerinden beklenen ancak e-Devlet kapısında sunulmayan hizmetler aşağıda verilmiştir.

Mevcut e-devlet Hizmetleri	Bireysel ve Sektörel Beklentiler	Mevcut e-Devlet Hizmetleri ve Beklentiler Karşılaştırma Sonucu
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı		
Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge Destekleri	Kobi ve esnaflar için kamunun sağladığı tüm teşvik ve hibelerine ulaşmak	Beklenti kısmen karşılanmaktadır.
	Teşvik ve hibelere çevrimiçi başvurabilmek	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Kamu kesimi ile özel sektör arasındaki ticari işlemlerin tedarik zinciri süreçlerini çevrimiçi olarak takip edebilmek	Beklenti karşılanmamaktadır.
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
	İçme suyunun güncel analiz	Beklenti



	değerlerinin sunulması	karşılanmamaktadır.
	Güncel bölgesel hava kirliliği ölçümlerinin verilmesi	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Şikayetlerin (gürültü, toprak ve su kirliliği, toz emisyonu, baca gazı emisyonu) ilgili mercilere e-Devlet kapısı üzerinde alınması	Beklenti karşılanmamaktadır.
Emniyet Genel Müdürlüğü		
Toplum Destekli Polislik Mahalle Polisi Hizmeti	Çevre ve asayişle ilgili şikayet yerleri, telefonlarına erişim, asayişle ilgili bir artış olması durumunda artan vakaların o semte ait bilgilendirme mesajlarının verilmesini istemektedir.	Beklenti kısmen karşılanmaktadır.
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı		
	Piyasa denetimi ve gözetimi faaliyetleri kapsamında yapılan çalışmaların, zararlı ürünlerin listesi	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Günlük olarak gıda türlerinin, fiyatlarının ve gıda firmalarının internet ortamında yayınlanması	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Gıda güvenliği ürün takip sisteminin geliştirilmesi	Beklenti karşılanmamaktadır.



	Ürünlerde E harfi ile başlayan katkı maddelerin açık adlarının yazılması, katkı maddesi konmadan ve iyi ürün üretimi kurallarına uygun üretilen gıdalarda organik ibarelerinin barkod destekli konması	Beklenti karşılanmamak tadır.
Gümrük ve Ticaret Bakanlığı		
Esnaf ve Sanatkarlar Bilgi Sistemi (ESBİS)		Beklenti kısmen karşılanmaktadır.
Milli Eğitim Bakanlığı		
	İnternet tabanlı ulusal eğitim sistemi oluşturularak sertifikalı programlar sunulması	Beklenti karşılanmamak tadır.
	Veliler için bilgi sistemi	Beklenti kısmen karşılanmaktadır.
	İkamet edilen bölgeye göre okul ve kreş bilgileri	Beklenti karşılanmamak tadır.
Milli Kütüphane Başkanlığı		
	Tüm Türkiye'deki kütüphane sistemini tek noktada toplamak, kütüphane borç ve ödünç bilgilerini görebilmeyi	Beklenti karşılanmamak tadır.



T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı		
	Doğal afet ile ilgili önceden tahmin edilen bilgilerin önlem alınması açısından uyarı sistemlerinin oluşturulması (Sel riski, don tehlikesi vb.)	Beklenti karşılanmamak tadır.
	Uyarı sistemlerinin SMS servisleriyle entegre olması ve uyarıların SMS yoluyla halka ulaştırılması	Beklenti karşılanmamak tadır.
T.C. Sağlık Bakanlığı		
	İlaç kullanımlarının çevrimiçi izlenmesi ve mobil uyumlu bilgilendirme sistemi oluşturulması	Beklenti karşılanmamak tadır.
Aile Hekim Bilgisi Sorgulama	Aile Hekimi randevu sistemi	Kısmen eşleşmektedir. Beklentiler hizmetin geliştirilmesi yönündedir.
Yüksek Öğretim Kredi ve Yurtlar Kurumu Genel Müdürlüğü		
	Özel burslar için kontenjanları görüntüleme	Beklenti karşılanmamak tadır.
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı		
	Proje çağrıları bilgilendirme, başvuru, bütçe takip ve	Beklenti karşılanmamak



	hesaplama sistemi	tadır.
	Eğitim amacı ile yurtdışında bulunan akademisyenlerin kesin dönüş bilgilerinin elçiliklere aktarılması	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Ders kitaplarının dijital sürümlerine erişim	Beklenti karşılanmamaktadır.
Belediyeler (e-belediye hizmetleri)		
	Kent Rehberi Sistemi	Beklenti karşılayan belediyelerin sayısı sınırlı olup, yaygın bir hizmet değildir.
	Çevre Temizlik ve Bakım Hizmetleri Sistemi	Beklenti karşılanmamaktadır.
	En yakın cam atık, atık yağ, geri dönüşüm noktaları bilgilerinin verilmesi	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Toplu taşıma ile ilgili bilgi ve aksaklıkların sürekli olarak sunulması	Beklenti karşılanmamaktadır.
	Tüm şehirlerde geçerli e-bilet sisteminin kurulması	Beklenti karşılanmamaktadır.
Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü ANKARA		



Abone Bilgileri Sorgulama		
Arıza ve Bakım Bilgisi Sorgulama	Arıza ve bilgilendirme sistemi	Beklenti kısmen karşılanmaktadır.
Keçiören Belediyesi ANKARA		
Evde Diş Sağlığı	Evde bakım teknolojilerinin e-Devlet ile desteklenmesi	Beklenti kısmen karşılanmaktadır. Hizmetin detaylandırılması ve yaygınlaştırılması beklenmektedir.
Evrak Sorgulama	Evraklı başvurularda bilgi edinme sistemi	Beklenti kısmen karşılanmaktadır. Hizmetin detaylandırılması ve yaygınlaştırılması beklenmektedir.
Pendik Belediyesi İSTANBUL		
Etkinlik Bilgisi Sorgulama	Etkinlik bilgisi sorgulama	Beklentiye yönelik hizmet kısmen karşılanmaktadır. Hizmetin detaylandırılması



		ası ve yaygınlaştırılması beklenmektedir.
Günlük Faaliyet Planı Sorgulama	Etkinlik planlama	Beklentiye yönelik hizmet kısmen karşılanmaktadır. Hizmetin detaylandırılması ve yaygınlaştırılması beklenmektedir.

E-DEVLET'E İNTERNET BANKACILIĞI ÜZERİNDEN ERİŞİM KOLAYLIĞI

Yakın zamana kadar E-Devlet Kapısına e-Devlet şifresi, e-imza, mobil imza ve TC kimlik kartı ile erişim yapılabilirken bu kanallara ilave olarak İnternet Bankacılığı ile de erişim imkanı sağlanmıştır. İnternet bankacılığının artık birçok vatandaşımız tarafından yaygın bir şekilde kullanılıyor olması e-Devlet kapısı ile vatandaş arasındaki mesafelerin biraz daha kapanmasına neden olacaktır.

e-Devlet şifresi, elektronik imza ve mobil imzanın vatandaşlarca belirli kesimlerce tercih unsuru olması, her birinin farklı temin süreçleri ve maliyetlerinin olması göz önünde bulundurulduğunda, vatandaşlarımızca yaygın olarak kullanılan internet bankacılığı hizmetleri içerisinde e-Devlet kapısına ilave bir işlem ve maliyet gerektirmeden erişim sağlanması şüphesiz e-Devlet kapısının daha yaygın olarak kullanılmasında büyük fayda sağlayacaktır.

Şu anda e-Devlet kapısına erişimde beşinci kimlik doğrulama kanalı olarak yer alan İnternet Bankacılığı seçildiğinde vatandaşın karşısına 9 adet bankaya ait internet bankacılığı erişim linki çıkmaktadır. Vatandaş internet bankacılığı üyesi bulunduğu bankaya ait linki seçmek suretiyle bankanın sayfasına



yönlendirilmektedir. Kendisine ait erişim bilgilerini giren vatandaş normal bankacılık işlemlerini yaptığı internet bankacılığı portaline giriş yapmaktadır..

Bankaların bazıları internet bankacılığı portallerinde login sonrası kullanıcıyı doğrudan e-Devlet kapısı ana sayfasına yönlendirmekte, bazıları ise kendi portallerinde uygun yerde e-Devlet kapısı erişim linkini vermek suretiyle erişimi sağlamaktadırlar. Bankalar bu hizmeti verirken gerekli uyarıları yapmakta, bazıları login sonrası SMS ile de kullanıcıyı bilgilendirmektedir.

Hizmeti veren banka sayısının artması ve gerekli güvenlik önlemlerinin alınmış olması durumlarında e-Devlet hizmetlerinin daha geniş kesimlere duyurulması ve yaygınlaştırılması açısından çok faydalı olacağı düşünülmektedir.

ÖZEL GRUPLARA ERİŞİM KOLAYLIĞI

Teknolojinin çok hızla geliştiği, büyüdüğü, yaygınlaştığı ve ulaşılabilirliğin çoğalarak büyümeye devam eden e-Devlet ortamında maalesef aynı zamanda ona ulaşamayan, gerisinde kalan, maddi, fiziksel veya eğitim eksikliğinden dolayı erişemeyen kullanıcılarımızın da sayısı artmaktadır.

Bu vatandaşların kolaylıkla fiziksel olarak müracaat edebildikleri mekanlardan iş ve işlemlerini kolaylıkla yürütmelerine olanak sağlanması önemli faydalar sağlayacaktır. Bireylerin her tür hizmet gereksinimlerinde onlara destek olacak gönüllü gençlerin bu alanda değerlendirmelerinin önemli yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Raporun son bölümünde detayları verilen ASAN Hizmet VIP modelinde bazı merkezlere gelemeyen kullanıcılar hizmeti belirli ödeme karşılığında buldukları mekandan yararlanmaktadırlar. ASAN modelinde bu hizmet kar amacı için kurulmamıştır. Ayrıca aynı VIP hizmet, hassas gruba mensup vatandaşlara ücretsiz olarak verilmektedir. Örneğin %80 fiziksel engeli olan bir vatandaş nüfus cüzdanı veya pasaport alabilmek için, güncel fotoğrafı, kan grubu, parmak izi bilgisi ile beraber nüfus cüzdanı veya pasaport almak için ilgili birimlere başvuru yapması gerekmektedir. ASAN Hizmet modelinde VIP araç hiçbir ücret almadan vatandaşın evine gelerek evde fotoğrafı çekilmekte, parmak izi alınmakta ve kan grubu ölçülerek gerekli çalışma sonucunda nüfus cüzdanı veya pasaportu vatandaşa teslim edilmektedir.



ASAN Xidmet – Kolay Hizmet



Azerbaycan Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığına bağlı,

Vatandaşlara Hizmet ve Sosyal Yenileşim (İnovasyon) Devlet Ajansı

Azerbaycan , Vatandaşlara Hizmet ve Sosyal Yenileşim Devlet Kurumu (Devlet Ajansı) 2012 yıl 13 Haziran tarih ve 685 sayılı Azerbaycan Kanuna esasen kurulmuştur.



“ASAN Xidmətin yaradılması Azərbaycanda aparılan ciddi islahatların təzahürüdür. Bu, yeni sistemdir. Bu, Azərbaycan brendidir.”

İlham Əliyev

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti

“ ASAN HİZMET’ in yaradılması Azərbaycanda yürütülen ciddi reformların tezahürüdür. Bu yeni sistemdir. Bu Azərbaycan Markasıdır.”

İlham ALİYEV

Azerbaycan Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı

Kamu Ajanslarının faaliyet amaçlarına uygun olarak “ASAN HİZMET” merkezleri şeklinde yönetilmesi, hizmet merkezlerinde faaliyet gösteren Kamu Kurumlarının işbirliğinin birlikte çalışılabilir hale getirilmesi, nezaret ve değerlendirmenin yürütülmesi, kamu kurumlarının bilgi depolarının karşılıklı entegrasyonu, dijital hizmetlerin hızlandırılması, bu alanlarda yapılan geliştirmeleri icra eden Kamu Kurumudur.

BM Kamu Hizmetleri Ödülü 2003 yılından itibaren verilmeye başlanmış olan Kamu Hizmetleri kategorisinde verilen en yüksek seviyeli bir ödüldür. Bu ödülü alan Kamu Kurumunun Hizmetlerinin yönetimi, vatandaş memnuniyetinin uluslararası arenada en üst düzeyde olduğu anlamını taşımaktadır.

Bu yıl BM Kamu Hizmeti kategorisinde yüzlerce Proje üzre başvuru yapılmıştır. Ödül değerlendirme süreci 2014 Ekim ayından 2015 Mayıs ayına kadar devam etmiştir. Tüm bu süreçleri başarılı şekilde tamamlayan “ ASAN HİZMET ” 20-24 Nisan 2015 tarihleri arasında “ Kamu Hizmetleri Kategorisinde ” BM ödül komisyonu tarafından en yüksek basamak olan birincilik ödülüne layık görülmüştür.





BM kamu hizmetleri kategorisinde 398 aday arasından Birincilik kazanmıştır. ASAN HİZMETi diğer Kamu hizmetlerinde farklı kılan nedir?

“ ASAN HİZMET ” i tanıyalım

Kamu Ajansının göstermiş olduğu faaliyetler kısaca aşağıda dikkatinize sunulmaktadır;

- ✓ “ ASAN HİZMET ” merkezlerinin faaliyeti (www.asan.gov.az)
 - “ ASAN HİZMET ” merkezlerinin vahit ortamdan yönetilmesi ,
 - Kamu kurumlarının elektronik altyapılarının karşılıklı entegrasyonu ve elektronik hizmetlerini düzenlenmesi süreçlerinin iyileştirilmesi



✓ ” ASAN OKUL ” gönüllülük programı (www.asanschool.az)

1. “ ASAN HİZMET ”



www.facebook.com/asan.gov.az

www.asan.gov.az

www.vxsida.gov.az

www.icenter.az

www.asankadr.az

www.asanschool.az

www.asanyouth.az

“ ASAN HİZMET ” kamu hizmetlerinin sunumunda vatandaş memnuniyetinin sağlanmasında yeni yaklaşımların şekillenmesine, ülkede kamu personeli vatandaş ilişkisinin yeni düzleme geçmesine hizmet etmektedir.



Farklı 10 Kamu Kurumu ve özel sektör temsilcileri tek fiziksel Mekândan 270 den çok hizmet sunmaktadırlar.



Bunlardan bazıları ismi yazılı kurumların iş ve işlemleri içerisinde yer almaktadır; İçişleri Bakanlığı, Adalet Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü, Askerlik İşlemleri.

Fonksiyonel Hizmetlerden bazıları; Banka, Noter, Merkez Bankası, Sigorta, Hukuk Danışmanlığı, tüm resmi evraklarda çeviri işlemleri, Doğalgaz, Su, Elektrik, Tüm Mobil Operatörleri, Merkezi Bilet Satış, bazı sağlık hizmetleri, Kafe, Seyahat Acentesi hizmetleridir

Ücretsiz hizmet gösteren “ Çağrı Merkezi – ALO 108 “

Çağrı merkezine gelen başvurular sonucunda vatandaş başvuru öncesi gerekli belge ve bilgileri öğrenebilir, sıra alabilir, öneri ve şikâyetlerde bulunabilir. Ülke genelinde tüm ev ve iş telefonlarından aramak ücretsizdir. Çağrı merkezleri Pazar günü hariç hizmet vermektedir.



“ ASAN HİZMET ” merkezinin fiziksel dağılımı.

Ülke genelinde 9 “ ASAN HİZMET ” mevcuttur. Bunların 5’i başkent Bakü ilinde, diğer 4’ü Gence, Sumgayıt, Sabirabad ve Berde illerinde yer almaktadır.

Yakın gelecekte “ ASAN HİZMET ” merkezlerinin tüm ülke genelinde kurulması stratejik plan içerisinde yer almaktadır. Dolayısı ile bu durumda Vatandaş nerde kayıtlı olmasından bağımsız olarak tüm şehirlerden hizmet alabilecektir. Örneğin vatandaş Yabancı Pasaport başvurusunu hangi ilde ikamet etmelerinden bağımsız olarak ve müracaat ettikleri her hangi bir “ASAN HİZMET merkezinden alabilmektedir.

“ ASAN HİZMET ” Pazartesi – Cuma günleri arası 10:00-20:00 saatleri, Cumartesi , Pazar günleri 10:00-17:00 saatleri arasında öğle arası verilmeden hizmet göstermektedir.





SEYYAR ASAN HİZMET

“ **ASAN HİZMET** “ merkezinin henüz kurulmamış olan bölgelere vatandaş hizmetinin götürülmesi için özel teknoloji donanımlı **MOBİL GEZİCİ ARAÇLAR** kullanılmaktadır. Mobil Gezici Araçlarla verilen hizmetler: noter, nüfus cüzdan verilmesi ve değiştirilmesi, pasaport verilmesi ve değiştirilmesi, ehliyet değiştirilmesi, emekli maaşının tayin edilmesi, .yerleşim yeri belgesi, döviz alışverişi, vergi ve kamu hizmet karşılığı meblağın alınması, idari hatalara ilişkin cezalarının kabulü, otomobil sigortası, taşınmaz emlak sigortasıdır ve b.



Şehir içi ASAN HİZMET

2014 yılı şubat ayından itibaren “ **ASAN HİZMET** “ başkent olan Bakü ilinde seyyar hizmetin özel türünü yürütmeye başlamıştır. Hizmeti almaya gelemeyen Vatandaşın Hizmet ayağına götürülmektedir. Dolayısı ile “ **ASAN HİZMET** “ binasına fiziksel olarak gelemeyen vatandaşların, bu hizmet buldukları mekâna götürülmektedir. Bütün vatandaşlar ücret karşılığında bu hizmetten yararlanabilmektedirler. Ayrıca, hassas gruba mensup vatandaşlar, engelliler, yardıma muhtaç çocuklar için her hangi bir ücret alınmamaktadır.



İstatistik

✓ Faaliyete başladığı ilk günden itibaren 2015 yılı sonuna kadar “ **ASAN HİZMET** ” merkezine 7 milyona yakın vatandaş müracaatı olmuştur. Güncel İstatistiki



bilgiler http://vxside.gov.az/redirect/index/cat_id/35/MainOrNot/0 adresinde yer almaktadır.

- ✓ Her bir hizmet merkezine gün içerisinde 1500-2000 kişi müracaat etmektedir.
- ✓ Merkeze müracaat eden vatandaş memnuniyeti %99' dir.
- ✓ ASAN HİZMET Facebook resmi sayfasının beğenme sayısı 338 000' dir
- ✓ Kamu Ajansı 2014 yılı şubat ayında kalite bakımında ISO 9001:2008 sertifikasını almaya hak kazanmıştır.
- ✓ Kamu Ajansı 2014 Aralık ayında İş Sağlığı ve Güvenliği üzere OHSAS 18001:2007 sertifikasına layık görülmüştür.
- ✓ Devlet Ajansı ve ona bağlı olan ASAN HİZMET merkezleri İngiltere İş Koruma Kurulu tarafından 13 branşın mevcut olduğu ve 700 uzmanın bulunduğu bir yarışmada "Kamu hizmetlerinin hayata geçirilmesinde verimli iş ortamını sağlanması " kategorisinde derece kazanmıştır.

" ASAN HİZMET " merkezlerinin vatandaş rahat ve memnuniyeti için sunulan ek hizmetler

- ✓ Nüfus cüzdanı ile fiziksel olarak merkeze gelerek,
- ✓ Çağrı merkezini arayarak kedisine uygun olan zaman dilimini seçebilmekte,
- ✓ Resmi WEB sitesinden form doldurarak çeşitli şekilde sıra alabilmektedirler, bu da vatandaşın ekstra zaman kaybını azaltmaktadır.

" ASAN HİZMET " Vatandaşlar için rahat bekleme salonları oluşturulmuştur. Buna ek olarak,

- ✓ Çocuk eğlence köşesi,
- ✓ Foto çekim alanı,
- ✓ Bank/posta merkezi,
- ✓ Ücretsiz gazete ve dergi hizmeti,
- ✓ İnternet kafe,



- ✓ Anne-çocuk odası,
- ✓ Alo 108 – Çağrı Merkezini arayabilmeleri için telefon kulübeleri,
- ✓ Çocuk hakları Yardım Merkezi,
- ✓ Video, öneri ve şikayet köşeleri,
- ✓ Exit poll cihazları,
- ✓ Kafe,
- ✓ Resim Galerisi,
- ✓ Ücretsiz Su.



2. "ASAN School" gönüllülük programı

" ASAN HİZMET " gönüllük esası programı kapsamında "ASAN SCHOOL" <http://asanschool.az> çalışmasını da yürütmektedir. Program kapsamında Azerbaycan'da gönüllü çalışmalarının yaygınlaştırılması ve de gönüllü gençlerin tecrübe ve bilgi ve becerilerini çoğaltmaları hedeflenmiştir. Asıl amaç ise;



- ✓ Gençlerin kişisel gelişimlerinin sağlanması
- ✓ Gençlerin mesleki hayatlarını profesyonel ve başarılı şekilde sürdürebilmeleri için pratik bilgi ile temin edilmesi,
- ✓ Onların sosyal birey olabilmesi ve toplumda aktif rol alabilmesi doğru yönlendirilmesi,
- ✓ Gençler arasında Kamu Bilincinin geliştirilmesi, Milli Ruh bilincinin geliştirilmesi,
- ✓ Bilgili ve Yetenekli Gönüllülerin keşfedilmesi,
- ✓ Kamu ve Özel sektör için Genç İş Gücünün yetiştirilmesi
- ✓ Gönüllülerin kendi potansiyelini göz önüne çıkarmaları için desteklenmesidir.

Program birinci Aşaması Master 1 ve Master 2 olarak 2 aşamadan oluşmaktadır.



Ayrıca, Mevcut projelerden bazıları; ASAN Akademi , İdea bankası, Gönüllüler Tecrübe programı, ASAN Mektuptur.

TANIMLAR-KISALTMALAR

TBD	: Türkiye Bilişim Derneği
MERNİS	: Merkezi Nüfus İdare Sistemi
KPS	: Kimlik Paylaşımı Sistemi
UYAP	: Ulusal Yargı Ağı Projesi
BT	: Bilgi Teknolojileri
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
TAKBİS	: Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
VEDOP	: Vergi Dairesi Otomasyon Projesi
MEDULA	: Genel Sağlık Sigortası (GGS) ile hastaneler arasında fatura bilgilerini elektronik ortamda toplayıp geri ödemesini gerçekleştirmek için oluşturulmuş merkezi sistem (Reçete Onay Sistemi)
GDO	: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar
AFAD	: Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
P Dalgası	: Sıkıştırma / Genişleme
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)
ESBİS	: Esnaf ve Sanatkarlar Bilgi Sistemi
EUS	: Erken Uyarı Sistemleri
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme



KAVRAMSAL TASARIM ÇALIŞTAYI – 2016

04 – 05 Şubat 2016

Akademik Bilişim 2016 Konferansı Adnan Menderes Üniversitesi

Dünyada yaygınlaşan sayısal/dijital ortam, yeni sayısal tasarım metotları ve mimarlık eğitiminde tartışılması yeni mimarlık anlayışının bir gereği olmaktadır. Çalıştay yeni kavramsal tasarım metotlarını tasarım sürecine yansıtılması şeklinde olacaktır.

“Akademik Bilişim 2016” konferansı kapsamında "Sayısal Tasarım – Kavramsal Tasarım" temalı düzenlenecek çalıştayda Autodesk Revit Architecture kullanılarak yapılacak tasarımlar sergilenecektir. Çalıştay süresince, sayısal tasarım üzerine seminerler verilecektir.

İki gün sürecek çalıştayda Kavramsal tasarımın modelleme ara yüzünde ilk öğretiler tamamlandıktan sonra çalışmalara geçilecektir. Kavramsal Tasarımı ele alarak öğreten - destekleyen Kavramsal tasarıma yönelik çalıştayda tasarlayarak-öğrenme yolu kurgulanmaktadır. Üç boyutlu modelleme ortamında Autodesk Revit Architecture anlatılacak ve sayısal ortamda üretken modelleme teknikleri ile katılımcıların tasarım uygulamalarını geliştirmesi beklenmektedir.

Kimler katılabilir : İnşaat Mühendisliği, Mimarlık, Şehir ve Bölge Planlama, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İnşaat MYO, Mimarlık ve Şehir Planlama MYO öğrencileri, Endüstriyel Tasarım vd. tasarım bölümlerinde kendilerini geliştirmek isteyen 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri ve bu alanda çalışan tasarımcılar.

Katılımcı Sayısı : Katılım max. 20 kişi ile sınırlıdır.

Gerekli yazılım ve donanım : Autodesk Revit Architecture yazılımı, yazılımın ihtiyaç duyduğu donanım

İletişim : turkanuzun@maltepe.edu.tr – cetiner@yildiz.edu.tr/cetiner@yahoo.co.uk

Çalıştay Yürütücüleri

Yard. Doç. Dr. Türkan İRGİN UZUN

1995 YTU Mimarlık Bölümünden mezun olmuş, 1998’de İTÜ Yüksek Lisans, 2008 yılında da YTÜ Mimarlık Tarihi ve Kuramları Doktora derecesini almıştır. Cengiz Bektaş Mimarlık İşliğinde, Turess Mimarlık, Anıt mimarlık, Ateş Mimarlık, ve Cenk Demir İnş. firmalarında Mimar olarak görev almıştır. 2008-2011 yıllarında GrafCAD Autodesk Ürünleri Mimari Danışmanlığını yapmış pek çok mimari ofise Mimari Çizim programlarına ilişkin Kurumsal eğitimler vermiştir. 2009-2010 yıllarında ise Aydın Üniversitesi Mimari Restorasyon Bölümü’nde öğretim elemanı olarak görev almıştır.

Ulusal ve uluslararası yayını bulunan UZUN, 2008 yılından beri Maltepe Üniversitesi Mimarlık Bölümünde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. MSGSU Üniversitesi Mimarlık Bölümünde davetli öğretim görevlisi olarak Yapı Bilgisi Modelleme I ve II derslerini yürütmüştür. Akademik çalışmaların yanısıra Özel eğitim kurumlarında bireysel ve Grup eğitimleri devam etmektedir.

Kavramsal Tasarım, Dijital Tasarım, BIM teknolojisi, BIM ile Yapı Bilgisi Modelleme, Dinamik mimarlık, Tarihi mekânlarda dijital teknolojiler, konularında çalışmalarını gerçekleştirmektedir.

Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR

Yıldız Üniversitesi Mimarlık Bölümü mezuniyeti (1988) sonrasında İstanbul Üniversitesi İşl. İkt. Enstitüsü, İnş. İşl., (1989) ihtisas programını, Yüksek Lisans (1995) ve Doktora çalışmasını Y.T.Ü. Fen Bil. Ens. Mimarlık Yapı programında (2004) tamamlamıştır.

Demirağ Prefabrike A.Ş. (1988), Garanti İnş.A.Ş. (İhtisas Stajı-1989) ve Halis Çetiner Elek.İnş.Tic. Ltd.Şti. (1990) de profesyonel meslek yaşamında görev aldıktan sonra Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nde akademik çalışma hayatına geçmiştir.

Çalışmaları, Bilgisayar Ortamında Araştırma-Tasarım, Proje Yönetimi Yazılımları, Yapı Bilgi Modelleme, Konut Üretim Sistemleri Analizi ve Bilgi Bankası, Küçük İnşaat Firmalarında Bilgisayar Ortamında Malzeme Yönetimi başlıklarında görülmektedir.



Öneri Çalıştay Programı

04 Şubat 2016 Perşembe

9.00-9.30	Kayıt – Tanışma	Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR
9.30-10.30	Sunum / Seminer	Autodesk Revit Architecture ile Conceptual Design: Tanımlama, Yard. Doç. Dr. Türkan İRGİN UZUN
10.45-12.00	Ara Seminer	Mimar Ufuk AYDIN, Kavramsal Tasarıma Yaklaşım
12.00-13.00	Öğle Yemeği Arası	
13.00-14.30	Sunum / Seminer	Autodesk Revit Architecture ile Kavramsal Tasarım: Uygulamalar, Yard. Doç. Dr. Türkan UZUN
14.45-18.00	Ara Atölye / Laboratuvar	Yard. Doç. Dr. Türkan UZUN Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR

05 Şubat 2016 Cuma

9.30-12.00	Atölye / Laboratuvar	Yard. Doç. Dr. Türkan UZUN Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR
12.00-13.00	Öğle Yemeği Arası	
13.00-18.00	Atölye / Laboratuvar	Yard. Doç. Dr. Türkan UZUN Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR Şentürk ÖZDEMİR (Teknik Destek) SERGİ Kavramsal Tasarım Çalıştayı Sergisi

KAVRAMSAL TASARIM ÇALIŞTAYI – 2016 SERGİSİ

“Akademik Bilişim 2016” konferansı kapsamında gerçekleştirilen “Kavramsal Tasarım Çalıştayı 2016” Sergisi yapılacaktır.

Sergi, * Her katılımcının 50x70 basılı bir poster sunumu ya da

*Dijital ortamda yansıtılan bir sunum şeklinde gerçekleştirilecektir.

Tarih : 05.02.2016 Cuma

Yer : Adnan Menderes Üniversitesi – Aydın

Çalıştay Ekibi:

Yard. Doç. Dr. Türkan UZUN

Dr. Olcay ÇETİNER ÖZDEMİR

Ufuk AYDIN

Şentürk ÖZDEMİR

Maltepe Üni. Mimarlık Bölümü öğrencisi (3 kişi)

YTÜ Mimarlık Bölümü öğrencisi (3 kişi)



Biçimbilimsel Özniteliklerin Eş-Oluşumlarına Dayalı Doku Betimleme

İzzet Özen, Erchan Aptoula

Okan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

izzet.ozen@okan.edu.tr, erchan.aptoula@okan.edu.tr

Özet: Doku betimleme konusunda yıllar boyunca ortaya atılan yöntemler bu alanda elde edilen sonuçların daha da ileriye taşınmasını sağlamıştır. Doku betimleme alanında ortaya atılan en eski yöntemlerden biri de gri düzey eş oluşum matrisine dayalı olan ve istatistiksel hesaplarla dokuya ait öznitelikleri belirleyen GLCM yöntemidir. Bu yaklaşımdan esinlenen yöntemde, öznitelik hesabında asıl görüntünün yanında bu görüntüden biçimbilimsel yöntemlerle işlenerek türetilmiş görüntüleri de kullanılmaktadır. Böylece bir doku görüntüsünü tanımlamak için kullanılabilecek çok daha fazla görüntü elde edilir. Yapılan deneyler sonucunda, hesaplamalarda tek bir görüntüden elde edilmiş piksel değeri yerine türetilmiş görüntülerden elde edilmiş vektörleri kullanmanın çok daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Doku Betimleme, Doku sınıflandırma, Biçimbilimsel Yöntemler.

Texture description based on morphological attribute cooccurrence

Abstract: The methods brought up on texture description over the years have enabled the results obtained in this field to take a step further. One of the oldest methods brought up in the field of texture description is GLCM based on the gray-level co-occurrence matrix and determining the texture features through statistical accounts. In the method inspired by this approach, as well as the real image, the images derived from the processing of this image through morphological methods are used in the calculation of features. Thus, much more images that can be used to define the texture image are acquired. In accordance with the results of the experiments performed, it is observed that using the vectors acquired from derived images gives much better results than the ones of the pixel value acquired from a single image.

Keywords: Texture description, texture classification, morphological methods.

1. Giriş

Dokuyu bir nesnenin yüzeyinin tamamını veya bir bölgesini kaplayan, belirli aralıklarla ve belirli oranda kendini tekrarlayan, hakim bir motife sahip örtü olarak tanımlayabiliriz. Bu motif nitelik olarak ince, kaba, pürüzsüz, rasgele veya çizgili gibi değişik özelliklerde olabilir.

Doku bir görüntüyü tanımlamaya yarayan en önemli özelliklerden biridir. Doku betimleyiciler ise bir görüntüdeki dokunun özelliklerini tespit etmek için kullanılır.

Doku betimleme geçmişten beri görüntü işlemenin en önemli ve karmaşık konularından biri olmaya devam etmektedir. Doku betimlemedeki en önemli hedeflerden birisi uygulanan yöntemin değişik koşullar altında verdiği sonucun bu koşullardan etkilenmemesidir. Bu koşullar; Doku görüntüsünün aydınlığının değişimi, farklı yönlerde dönmüş olması, farklı uzaklıklardan ve açılardan alınmış olması vb. durumlardır.

Doku betimleyiciler tekstil, tıbbi görüntüleme ve uzaktan algılanmış görüntülerin tanınması alanları başta olmak üzere bilgisayarla görme teknolojilerinin kullanıldığı birçok alanda görüntü tanıma ihtiyaçları için kullanılmaktadır.

Önceleri Gri düzey eş-oluşum matrisleri (GLCM) üzerinden istatistiksel yöntemler kullanılarak öznitelik çıkarımını amaçlayan yöntemlerle [1] başlanılan doku betimleme konusunda, sonraları dönmeye dayanıklı, Dairesel Simetrik Otomatik Gerileyen Model [2], Gaussian Markov Rastgele Alanı (GMRF) [3], yakın geçmişte ise dönmeye dayanıklılık konusunda oldukça etkili bir yöntem olan yerel ikili örüntüler (LBP) Ojala vd. [4] tarafından sunulmuştur. Khellah [5], doku sınıflandırmada kullanmak için görüntüden küresel öznitelikleri çıkaran Baskın Komşuluk Yapısını (DNS) sunmuştur.

GLCM doku betimleme alanında kullanılan en iyi ve en yaygın araçlardan biridir. Doku özelliklerini ikili piksel grupları arasındaki gri seviyesi değişimlerinin farklı kombinasyonları ile ilişkili olarak tahmin eder.

GLCM ikinci dereceden bileşik durum olasılık yoğunluk fonksiyonunun, $P(i, j | d, \theta)$, tahminine dayanır. Bu matris pikseller arasındaki uzaklık d ve açı θ iken gri seviyesi i 'den gri seviyesi j 'ye geçme olasılığını gösterir. Kare matris kullanılır ve desen özelliklerinin dönme ile değişmediğini garantilemek için genellikle $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ve 135° olacak şekilde dört yönde inceleme yapılır. [7]

Doku betimleme konusunda GLCM'den esinlendiğimiz bu yaklaşımımızda, doku görüntülerini bi-



biçimbilimsel yöntemlerle işleyerek asıl görüntüden türetilmiş istediğimiz sayıda görüntü elde ediyoruz. Böylece bir doku görüntüsünü tanımak için kullanabileceğimiz çok daha fazla görüntüye sahip oluyoruz. Bu görüntüler üzerinden piksel başına bir değer yerine, türetilmiş görüntülerin sayısı uzunluğunda bir vektör çıkarabiliyoruz. Her görüntü için farklı yönlerde ve uzaklıklarda vektörler arası farkı ölçerek piksellerin benzerlik durumunu tespit ediyoruz. Bu benzerlik aynı zamanda dokuların tekrarlanma durumuna işaret ediyor. Benzeyen piksel sayıları ile öznelilik çıkarımında kullanacağımız matrisi oluşturuyoruz. Bu matris üzerinde yapılan istatistiksel hesaplar sonucunda dokuyu sınıflandırmada kullanabileceğimiz özneliliklere ulaşıyoruz.

2. Yöntemimiz

Doku betimlemede amaç dokuyu benzerlerinden ayırmaya yarayacak öznelilikleri ortaya çıkarmaktır. Bu öznelilikler dokunun tanımında da yer alan belirli aralıklarla ve belirli oranda kendini tekrarlayan hakim motiflerin sayısallaştırılmış haline karşılık gelmektedir.

Bizim yöntemimizdeki temel fark doku görüntülerine biçimbilimsel işlemler uygulayarak, özgün görüntüyü temel alan yeni görüntüler elde etmektir. Bu yeni görüntüler sayesinde öznelilik çıkarımında kullanmak üzere özgün görüntüden elde edilecek veriye kıyasla çok daha fazla veri elde edilebilmektedir.

Yöntemimizde her görüntüye biçimbilimsel açılım ve kapanım işlemleri uyguluyoruz. Bu işlemler yapıcı öge diye tabir edilen bir ızgaranın görüntünün pikselleri üzerinde sırayla gezdirilmesiyle gerçekleştirilir.

A görüntüsünün B yapıcı ögesi ile açılımı; A'nın önce B yapıcı ögesi ile aşımını ardından oluşan görüntünün yine B yapıcı ögesi ile genişmesini ifade eder.

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B \quad (1)$$

A görüntüsünün B yapıcı ögesi ile kapanımı; A'nın önce B yapıcı ögesi ile genişmesi ardından oluşan görüntünün yine B yapıcı ögesi ile aşımını ifade eder.

$$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B \quad (2)$$

Genleşme; A görüntüsündeki her piksele sırayla katlama yöntemiyle B maskesi uygulanır. A görüntüsündeki her piksel maskenin merkezinde kalacak şekilde, ilgili piksele maskedeki en büyük değer atanır.[6]

$$A \oplus B = \{c \in E^N | c = a + b \text{ bazı } a \in A \text{ ve } b \in B \text{ için}\} \quad (3)$$

Bir başka ifadeyle;

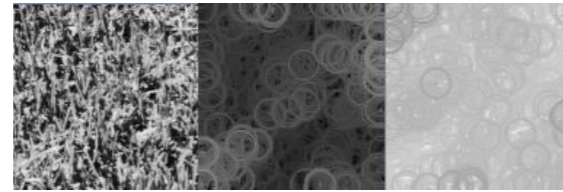
$$A \oplus B = \bigcup_{b \in B} A_b \quad (4)$$

Aşımın; A görüntüsündeki her piksele sırayla katlama yöntemiyle B maskesi uygulanır. A görüntüsündeki her piksel maskenin merkezinde kalacak şekilde, ilgili piksele maskedeki en küçük değer atanır.[6]

$$A \ominus B = \{x \in E^N | x + b \in A \text{ her } b \in B \text{ için}\} \quad (5)$$

Bir başka ifadeyle;

$$A \ominus B = \bigcap_{b \in B} A_{-b} \quad (6)$$



Şekil 1. Soldan sağa orijinal görüntü, 10 piksel yarıçapında halka biçiminde yapıcı öge ile açılım ve kapanım uygulanmış görüntüler.

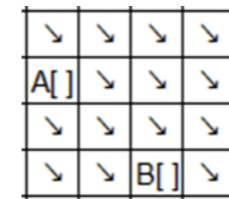
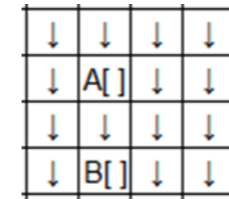
Kullandığımız her görüntüye 1'den 10'a kadar değişen yarıçaplardaki halka biçimindeki yapıcı öge ile 10 defa açılım, 10 defa kapanım uygulandı. Orijinal görüntü ile beraber her görüntüden 21'er tane görüntü elde edilmiş oldu.

Açılım ve kapanımlar sonrası elde edilen bu 21 görüntünün her pikseli için, her görüntünün o piksele karşılık gelen piksel değerleri alınarak 21 elmandan oluşan bir vektör elde ediliyor.

Buradaki amaç; Görüntüden bir piksel değerinden alınabilecek 0-255 arasında değişen bir gri ton değeri yerine, özgün görüntünün biçimbilimsel yöntemlerle işlenmiş örneklerinden elde edilecek 21 farklı gri ton değerine sahip olmaktır.

Her görüntü yatay, düşey ve diyagonal yönlerde olmak üzere;

(0,0) noktasından başlayarak sırayla her pikselinden 1, 3, 5, 7 ve 9 piksel uzaklıklardaki piksellere karşılık gelen vektörler arası Öklid mesafesi hesaplanır. Bu mesafe belirlediğimiz benzerlik eşiği olan 60'dan küçükse piksellerin benzediği kabul edilir. Piksellerin benziyor olmaları, doku görüntüsünün özelliği olan birbiriyle benzeşen tekrarlamaların varlığına işaret etmektedir.



Şekil 2. Her görüntü yatay, düşey ve diyagonal yönlerde taranıyor. Tarama sırasında sıradaki piksele denk gelen A vektörü ile x birim uzaktaki piksele denk gelen B vektörü arasındaki Öklid uzaklığı hesaplanıyor.

Görüntü üzerinde belirlenen 5 farklı uzaklık adımıyla gezilirken görüntünün aşılması durumu gerçekleştiğinde, sanki görüntünün bittiği yerde aynı görüntüden bir tane daha varmış gibi kabul edilir.

	1.Uzaklık(1px)	2.Uzaklık(3px)	3.Uzaklık(5px)	4.Uzaklık(7px)	5.Uzaklık(9px)
Yatay	10085	3890	2009	1320	962
Düşey	8351	3220	1830	1163	820
Diyagonal	7495	2131	1248	821	684

Tablo 1. Eğitim kümesindeki birinci görüntünün benzerlik matrisi.

	1.Uzaklık(1px)	2.Uzaklık(3px)	3.Uzaklık(5px)	4.Uzaklık(7px)	5.Uzaklık(9px)
Yatay	0,21	0,08	0,04	0,02	0,02
Düşey	0,18	0,06	0,03	0,02	0,01
Diyagonal	0,16	0,04	0,02	0,01	0,01

Tablo 2. Eğitim kümesindeki birinci görüntünün benzerlik matrisinin normalize edilmiş değerleri.

Vektörler arası Öklid mesafesi aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2} \quad (7)$$

	0	1	2	3	0	1	2	3
0	→	A[]	→	→	B[]	→	→	→
1	→	→	→	→	→	→	→	→
2	→	→	→	→	→	→	→	→
3	→	→	→	→	→	→	→	→

Şekil 3. Uzaklık hesabı yapılırken görüntünün aşılması durumunda görüntünün o yönde kendini tekrarladığı kabul edilir.

Her benzeme durumu için;

3 yön ve 5 farklı piksel uzaklığı için oluşturulmuş matriste ilgili alan 1 puan eklenir.

Elde edilen bu matris aşağıdaki formülle normalize edilerek bir olasılık tablosu haline getirilir.

$$P_{i,j} = \frac{V_{i,j}}{\sum_{i,j=0}^{N-1} V_{i,j}} \quad (8)$$

Normalize edilmiş matristeki değerler ile esinlendiğimiz GLCM [1] yönteminde de kullanılan bazı istatistiksel hesaplamalar yapılarak öznelikler hesaplanmıştır.

Karşıtlık (Kareler Toplamı Değişintisi) özneliği aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j}(i-j)^2 \quad (9)$$

Benzersizlik özneliği aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j}|i-j| \quad (10)$$

Türdeşlik (Ters Fark Moment) özneliği aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} \frac{P_{i,j}}{1+(i-j)^2} \quad (11)$$

Açılı İkinci Moment (ASM) özneliği aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j}^2 \quad (12)$$

Entropi özneliği aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j}(-\ln P_{i,j}) \quad (13)$$

Ortalama öznelikleri hesaplanır.

Matrisin her satırı ve her sütunu için ayrı ayrı toplam 8 tane ortalama aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \quad (14)$$

Standart sapma öznelikleri hesaplanır.

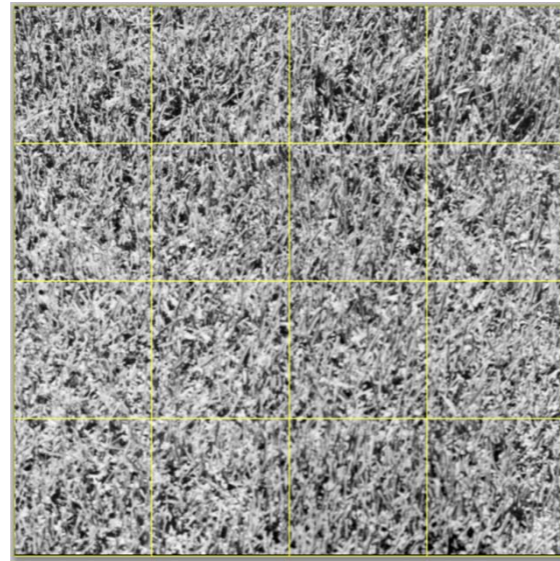
Matrisin her satırı ve her sütunu için ayrı ayrı toplam 8 tane standart sapma aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (15)$$

Matristeki değerler kullanılarak toplamda 21 tane öznelik hesaplanmaktadır.

3. Deneyler

Yöntemimizde 26 adet 512x512 piksel boyutlarındaki gri tonlu Brodatz doku görüntüleri veri seti olarak kullanıldı. Her bir görüntü 128x128 piksel boyutlara bölündü. Her görüntü için elde edilen ilk parça eğitim veri setine kalan 15 parça sınamaya veri setine aktarıldı. Yani eğitim setinde her doku sınıfından birer görüntü, sınamaya setinde her doku sınıfından on beşer görüntü yer almaktadır. Böylece eğitim setinde 26 tane, sınamaya setinde 390 tane görüntü oluştu.



Şekil 4. Brodatz veri setindeki "Grass (D9)" isimli görüntü. 512x512 piksel ebatlarında olan bu görüntü 128x128 piksel ebatlarında 16 alt görüntüye bölünmüştür.

Eğitim ve sınamaya kümesindeki tüm görüntüler için normalize edilmiş matris üzerinde istatistiksel hesaplar yapılarak, karşıtlık, benzersizlik, türdeşlik, ASM, entropi, 8 tane ortalama ve 8 tane standart sapma olmak üzere 21 tane öznelik hesaplandı.

Sınıflandırıcı olarak kullanılan Rasgele Orman sınıflandırıcısına 100 ağaç verilerek yapılan sınıflandırma sonucunda görüntülerin %61,28 oranında doğru olarak sınıflandırıldığı gözlemlenmiştir.

Yöntemimizde görüntünün aydınlığın değişimi, farklı yönlerde ve açılarda dönmüş olması, farklı uzaklıklardan ve açılardan alınmış olması vb. koşulların değişimine dayanıklılık durumu aranmaktadır. Yöntemimizi aynı doku görüntüsünün farklı parçaları üzerinde eğitip sınavdığımız için koşulların değişimi söz konusu olmamaktadır.

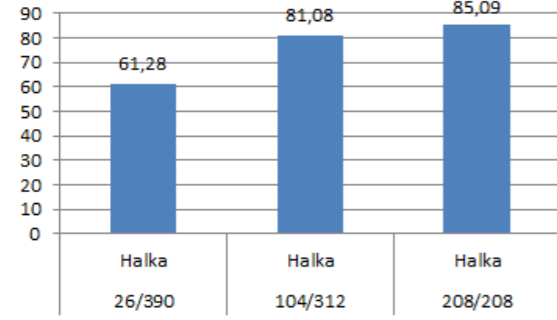
Benzerlik Eşiği	Uzaklık(piksel)						Eğitim Seti Boyu	Sınama Seti Boyu	Yapıcı Öğe	Öznelik Sayısı	Doğru Sınıflandırma(%)
	1	2	3	4	5	Yeni					
60	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Halka	21	61,28
32	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Halka	21	45,12
48	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Halka	21	54,87
82	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Halka	21	55,64
98	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Halka	21	52,3
60	2	4	6	8	10	Yok	26	390	Halka	21	57,43
48	2	4	6	8	10	Yok	26	390	Halka	21	51,02
82	2	4	6	8	10	Yok	26	390	Halka	21	52,3
60	1	3	5	7	9	Yok	104	312	Halka	21	81,08
60	1	3	5	7	9	Yok	208	208	Halka	21	85,09
60	1	3	5	7	9	Yok	208	208	Halka	22	85,57
60	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Halka	5	31,79
60	1	3	5	7	9	11	26	390	Halka	21	62,56
60	5	10	15	20	25	Yok	26	390	Halka	21	42,56
48	5	10	15	20	25	Yok	26	390	Halka	21	48,71
82	5	10	15	20	25	Yok	26	390	Halka	21	47,17
60	1	3	5	7	9	Yok	26	390	Disk	21	67,17
60	1	3	5	7	9	Yok	104	312	Disk	21	82,05
60	1	3	5	7	9	Yok	208	208	Disk	21	83,17

Tablo 3. Sınıflandırıcı sabit kalmak koşuluyla parametrelerde yapılan değişikliğin doğru sınıflandırma oranına etkisini gösterir tablo.

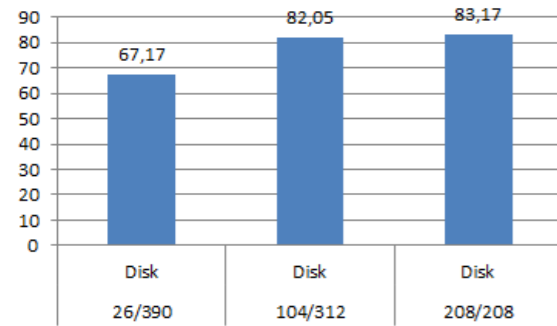
Yöntemimizde kullandığımız parametrelerin doğru sınıflandırma oranına etkisi çeşitli deneyler yapılarak test edilmiştir. Bu deneylere göre doğru sınıflandırma üzerinde en önemli etkiyi yapan parametre kullanılan uzaklık değerleridir. Deneyimize göre mevcut veri seti üzerinde en iyi sonuç 1, 3, 5, 7 ve 9 piksel uzaklık gurubuyla yapılan hesaplamalarla elde edilmiştir. Etki açısından ikinci önemli parametre benzerlik eşiğidir. Aralarında ölçüm yapılan iki vektörün arasındaki Öklid mesafesi eşik değerinden küçükse iki pikselin benzeştiğini sonucuna varılır. Benzerlik eşiği 60 verildiğinde en iyi doğru sınıflandırma sonucuna varılmıştır. Üçüncü önemli etkiye sahip parametre eğitim veri setinin boyutu olarak görünmektedir. Doğru sınıflandırma oranı

eğitim setinin boyutunun artırılması ile artmakla beraber azalan bir ivmeye sahiptir. Diğer koşullar sabitken eğitim ve sınamaya veri setlerinin boyutunu 208'er adet yani eşit olarak ayarladığımızda %85,57 oranında doğru sınıflandırma oranına ulaşılmıştır.

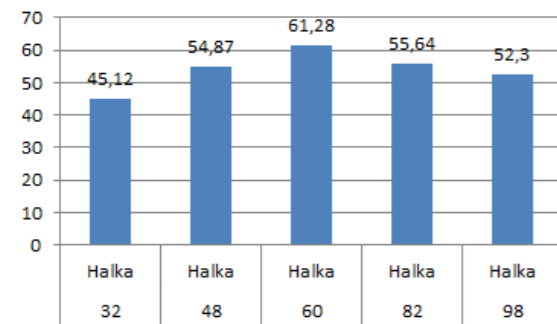
Yeni bir uzaklık ölçümü eklenmesi, yapıcı öğenin türünün değiştirilmesi, öznelik sayısının azaltılması veya artırılması doğru sınıflandırma oranı üzerinde beklenen etkiyi yapmamakla beraber yapıcı öğenin türü olarak disk yerine halka kullanılmasının işlem süresinin kısılmasına yaradığı gözlemlenmiştir.



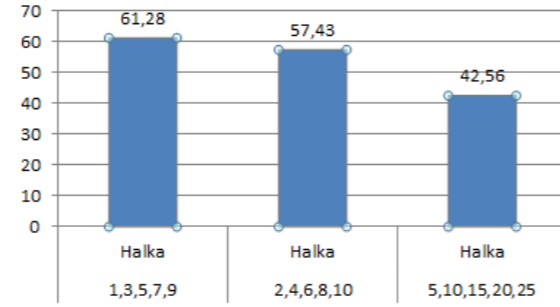
Şekil 5. Eğitim ve sınav veri seti boyutlarının birbirine oranının halka şeklinde YÖ kullanılması durumunda doğru sınıflandırma oranına etkisi.



Şekil 6. Eğitim ve sınav veri seti boyutlarının birbirine oranının disk şeklinde YÖ kullanılması durumunda doğru sınıflandırma oranına etkisi.



Şekil 7. Benzerlik eşliğinin 32'den 98'e değişen miktarda artırılmasının doğru sınıflandırma oranına etkisi.



Şekil 8. Hesaplama kullanılan pikseller arası mesafe gruplarının doğru sınıflandırma oranına etkisi.

Diğer tüm koşullar sabitken; Belirli uzaklıklardaki pikseller arası benzerliği ölçmek için açılım ve kapanımlarla elde edilmiş Vektörler Arası Uzaklık(VAU) yerine doğrudan tek bir görüntüden hesaplanan Piksel Değerleri Arası Uzaklık(PDAU) değerleri kullanıldığında %5,89 oranında doğru sınıflandırma yapılabildiği görülmüştür.

PDAU yöntemindeki en yüksek doğru sınıflandırma oranı olan %38,46, diğer tüm şartlar sabitken piksel değerleri arası farkın 15'den küçük olması durumunda elde edilmiştir.

Yöntem	Benzerlik Eşiği	Doğru Sınıflandırma(%)
VAU	60	61,28
PDAU	60	5,89
PDAU15	15	38,46

Tablo 1. Yöntemimizin sonucunun farklı yaklaşımlarla karşılaştırılması.

4. Vargı

Kullandığımız yöntemle doku betimlenmesi ve sınıflandırılması konusunda farklı, basit ve etkili bir yöntem ortaya koymaya çalıştık. Karşılaştırdığımız daha sade yöntemlere önemli oranda üstünlük sağladığımızı gördük.

Yöntemimize aydınlık değişimine, dönmeye ve boyut değişimine karşı dayanıklılık da sağlayabilecek daha fazla sayıda öznelik ekleyerek ve farklı sınıflandırıcılar kullanarak daha yüksek bir başarı oranı elde edebileceğini düşünüyoruz.

Sonraki çalışmalarımızda farklı veri setleri üzerinde parametrelerin etkisini karşılaştırmayı planlıyoruz.

5. Kaynaklar

- [1] Haralick, R.M. Shanmugam, K. Dinstein, Its'Hak, "Textural Features for Image Classification", **Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on (Volume:SMC-3 , Issue: 6)**, 0018-9472: 610 - 621 (1973).
- [2] Kashyap, R.L., Khotanzad, A., " A Model-Based Method for Rotation Invariant Texture Classification", **Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on (Volume:PAMI-8 , Issue: 4)**, 0162-8828 (1986).
- [3] Cohen, F.S., Fan, Z " Rotation and scale invariant texture classification", **Robotics and Automation, 1988. Proceedings., 1988 IEEE International Conference, Philadelphia, PA**, 0-8186-0852-8: 1394 - 1399 vol.3 (1988).
- [4] Topi, M., Timo, O. ; Matti, P. ; Maricor, S. " Robust texture classification by subsets of local binary patterns" , **Pattern Recognition, 2000. Proceedings. 15th International Conference on (Volume:3)**, Barcelona, 935 - 938 vol.3 (2000).
- [5] Khellah, F.M., "Texture Classification Using Dominant Neighborhood Structure", **Image Processing, IEEE Transactions on (Volume:20 , Issue: 11)** - 3270 – 3279 (2011).
- [6] Haralick, R.M., Sternberg, Stanley R. Zhuang, Xinhua, "Image Analysis Using Mathematical Morphology", **Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on (Volume:PAMI-9 , Issue: 4)**, 0162-8828: 532 - 550 (1987).
- [7] Ayşe Demirhan, İnan Güler, "Özörgütlemeli Harita Ağları ve Gri Düzeyleş Oluşum Matrisleri ile Görüntü Bölütleme", **Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 25, No 2**, (2010)

Kamuda Kurumsal Bilgi Yönetimi İçin Bir E-Dönüşüm Modeli ve Yol Haritası Önerisi*

Esad Esgin¹, Ahmet Çetinkaya², Mustafa Ağaoglu³

¹ Marmara Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İstanbul

² Marmara Üniversitesi, Gazetecilik Bölümü, İstanbul

³ Marmara Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

esad.esgin@marmara.edu.tr, ahmet@marmara.edu.tr, agaoglu@marmara.edu.tr

* Bu bildiri Esad Esgin'in "Kamuda Kurumsal Bilgi Yönetimi İçin E-Dönüşüm Modeli: Marmara Üniversitesi Elektronik Belge Yönetim Sistemi Örneği" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

Özet: Bu araştırmanın amacı, kamu kurumlarında bilginin etkin bir şekilde yönetilmesine ve e-devlet çalışmalarına uyum sürecinin altında yatan dinamikleri ile birlikte formüle edilmesine yönelik e-dönüşüm modeli oluşturmaktır. Kurumsal belge yönetiminin, Elektronik Belge Yönetim Sistemi ile fiziksel ortamdaki elektronik ortama dönüştürülmesi süreci analiz edilerek derinlemesine vaka çalışması olarak ele alınmıştır. Ayrıca Marmara Üniversitesinde Ocak 2013'te kullanılmaya başlanan bu sistemden ilk 18 aylık gerçek kullanım verileri alınmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada, Türkiye'deki yasal düzenlemeler ve teşkilat yapıları göz önünde bulundurularak e-Dönüşüm Türkiye Projesi temelinde kamu kurumlarında kurumsal bilginin daha etkin ve verimli yönetilebilmesi için bir e-dönüşüm modeli önerilmiştir. Bununla birlikte kamu kurumları için e-dönüşüm çalışmalarında izlenebilecek yol haritası da aşamalı olarak ele alınan faaliyetler çerçevesinde sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: E-Dönüşüm, Kurumsal Bilgi Yönetimi, E-Devlet, Elektronik Belge Yönetim Sistemi.

An E-Transformation Model and A Road Map Proposal for Institutional Information Management in the Public Sector

Abstract: The aim of the research is to create an e-transformation model for managing information effectively and formulating the process of adaptation to e-government studies with underlying dynamics in public institutions. The case of transformation of institutional information management provided by Electronic Records Management System was studied in-depth to analyze the application process of the project. Furthermore, usage statistics of the system in the Marmara University for 18 months since the beginning was obtained. In conclusion, the e-transformation model taking into consideration the e-Transformation Turkey Project and legal regulations to manage institutional information more effectively and efficiently in the public sector was proposed. The road map to be followed by public institutions at e-transformation projects as a stage-activity framework was also proposed.

Keywords: E-Transformation, Institutional Information Management, E-Government, Electronic Records Management System.

1. Giriş

Bilgi gereksinimi ve kullanımı insanlığın tarihi kadar eskidir. Bu gereksinim çağlar boyunca değişik boyutlarıyla öne çıkmıştır. Toffler (2008), insanlık tarihi boyunca bilgi

gereksinimi ile ilgili yaşanan toplumsal değişim ve dönüşümleri; tarım devrimi, endüstri devrimi ve enformasyon devrimi olmak üzere üç dalga halinde açıklamaya çalışmıştır [1]. İlk toplumdan tarım toplumuna, oradan endüstri toplumuna ve

sonrasında da enformasyon toplumuna geçiş belli teknolojilerin kullanımı sayesinde gerçekleşmiştir. Bilgi çağında birçok gelişmiş veya gelişmekte olan toplum, Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BT) geliştirerek enformasyon ve ağ toplumu olmayı bir amaç olarak görmektedirler [2]. Günümüzde BT, kurumları değiştirmek için kullanılan en etkili yollardan biri olarak görülmektedir [5, 6, 7]. BT odaklı değişim ile devlet yönetiminden ticarete, kamu hizmetlerinden eğitime kadar pek çok alanda elektronikleşme yaşanmaktadır [8]. Bu bağlamda, teknolojiye (özellikle sayısal teknolojilere) dayalı herhangi bir şeyin dönüşümünü ifade etmek amacıyla "e-dönüşüm" kavramı kullanılmaktadır [3]. E-dönüşüm, "BT kullanımının, değişimin doğasında kabul edildiği, bir değişim süreci" olarak tanımlanabilir [9]. E-dönüşüm olgusunun e-ticaret, e-öğrenme ve e-devlet gibi pek çok alanda uygulaması mevcuttur.

Toplumsal dönüşüm amacıyla BTnin etkin olarak kullanıldığı alanların başında kamu yönetimi ve hizmetleri gelmektedir [10]. BT, kamu hizmetinin kalitesini artırma potansiyelinin yanı sıra maliyet tasarrufu ve kamu politikalarının daha etkin olmasını sağlama potansiyeline de sahiptir [12, 13]. Çağımızda toplumlar BTnin kamu hizmetlerine, ilişkilerine ve çıktıklarına katabileceği değeri fark etmiş durumdadırlar [14]. Bu durum "elektronik devlet" (e-devlet) kavramını ortaya çıkarmıştır [15]. Devletin e-dönüşümü anlamında kullanılan e-devlet terimi; kamu hizmet ve yönetiminin iyileştirilmesi, maliyetlerin azaltılması ve şeffaflığın artırılması demektir [16]. E-devlet terimindeki "e" harfi; kamu kurum ve kuruluşlarındaki ortak sorunları çözmeye, kamu politikalarını uygulamaya, temel örgütsel işlevleri gerçekleştirmeye ve çeşitli paydaşlarla etkileşim kurmaya yarayan metodoloji, araç ve teknolojilere atıf yapmaktadır [17]. Doğru bir şekilde tasarlanıp uygulandığı takdirde e-devlet, devletin pek çok politika ve önceliklerindeki başarısına katkıda bulunabilir [14].

Genellikle BTnin sağladığı kolaylıkları kullanarak bir kurumun bilgi kaynaklarının yönetimini içeren kurumsal bilgi yönetimi, kurum için bilgiyi; erişilebilir, elde edilebilir ve kullanılabilir kılmaktadır. Kamu kurumlarında kurumsal bilgi yönetimi için kullanılan en önemli araçlardan biri ise Elektronik Belge Yönetim Sistemleridir (EBYS).

Kamu kurumlarının şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi ulusal veya uluslararası politika ve stratejilere uyum sağlayabilmesi için gerekli olan gereksinimlere ulaşmalarında en büyük yardımcıları e-devlet uygulamalarıdır [18]. Hem kamu sektöründeki hem de özel sektördeki her kurum için giderek daha da önemli hale gelen bu uygulamalar, doğru enformasyona zamanında erişilmesini sağlayarak kararları değiştirebilmekte ve dolayısıyla tüm kurumun verimliliğini etkileyebilmektedir [19]. Ülkemizde sosyal güvenlik alanında yapılan 2,5 milyar dolarlık e-devlet yatırımı ile yıllık yaklaşık 4 milyar dolar tasarruf sağlanmıştır [20]. Yine Ülkemizde kamu BT yatırımı 2002 yılında 380 milyon TL iken 2010 yılında 1 milyar TL'nin üzerine çıkmıştır [21].

Genelde e-dönüşümün, özelde ise e-devletin vaat ettikleri çok fazla iken henüz bunların uygulamada tam anlamıyla tecrübe edilememiş olması yapılan bu ciddi yatırımların getirisinin sorgulanmasına neden olmaktadır. Geline nokta işletmeler e-dönüşümden umdukları ticari değeri bulamamışken, kamu kurumları da e-devletin vaat ettiği daha verimli, daha etkili ve daha demokratik kamu yönetimine henüz ulaşamamışlardır [12, 13, 22, 23].

Yeni BTnin kullanımının e-dönüşüm için yeterli olacağı yaklaşımı, dönüşümün karmaşıklığı ve bugün karşılaştığımız iç içe sorunların temel niteliği hakkında sınırlı ve hatta belki çarpık bir anlayışa yol açabilir [24]. Bu bağlamda e-devlet, BTnin kullanıldığı devletin tüm politik ve yönetsel yapılarını ve süreçlerini

kapsamalıdır [17]. BTnin dönüştürücü gücü, kamu yönetim ve hizmet süreçlerinin modernleştirilmesinden daha ziyade tüm özelliklerinin yeniden gözden geçirilmesi ve yapılandırılmasında kullanılmalıdır [25]. Eğer devletin işlemlerinin ve paydaşlarıyla etkileşimli ilişkilerinin dönüşümü göz önünde bulundurulmazsa, e-devlet geleneksel devlet yapılarına ve süreçlerine yapılan bir eklenti olarak kalır ve dolayısıyla sadece mütevazı BT yatırımı getirisi sağlar [17].

2. Amaç ve Önem

Bu çalışmada; Türkiye'deki yasal düzenlemeler ve teşkilat yapıları göz önünde bulundurularak e-Dönüşüm Türkiye Projesi temelinde kamu kurumlarında kurumsal bilginin daha etkin ve verimli yönetilebilmesi için bir e-dönüşüm modeli önerilmektedir. Bu kapsamda Marmara Üniversitesinde uygulanan e-dönüşüm modeli EBYS örneği ile anlatılmıştır. Bununla birlikte kamu kurumları için e-dönüşüm çalışmalarında izlenebilecek yol haritası önerilmektedir.

E-devlet uygulamaları sadece bilgi sistemleri kurma veya BT projesi yönetme değil aynı zamanda kamu kurumlarında kemikleşmiş bürokrasiyi aşmak için e-dönüşümü öngören stratejik bir mevzudur [17, 26]. Buna rağmen, e-devlet literatüründe kurumların e-dönüşümü nasıl yönettiklerine dair derinlemesine araştırmalar yeterli düzeyde değildir [27]. Ayrıca ilgili alanyazın hem kamuda hem de özel sektörde başarısız kurumsal e-dönüşüm vakaları ile doludur [28]. E-dönüşüm ile uğraşmış kurumların tecrübe ettikleri durumları ve zorlukları açıklayan vaka çalışmaları ile e-devlet uygulamalarının sürecini inceleyen araştırmalar da eksiktir [16, 27, 29, 30]. Bununla birlikte, e-devlet girişimlerinin başarılı olabilmesi için gerekli olan iş süreçleri değişimi ile çok az sayıda araştırma ilgilenmiştir [23].

Araştırmacının bilgisi dahilinde, e-devlet gelişim modellerinin yoğunluğu yanında bir kamu kurumunun e-devlete uyumu

kapsamında e-dönüşüm sürecinin modellenmesinin literatürde çok az çalışıldığı görülmüştür. EBYS, e-dönüşümün en temel projelerinden biri olarak görüldüğünden [2] dolayı dönüşüm sürecinin de en iyi gözlemlenebileceği projelerdendir. Bununla birlikte, yine araştırmacının bilgisi dahilinde, köklü bir dönüşüm gerektiren ve kamuda kağıtsız ofisleri hedefleyen EBYS'ye geçiş sürecinin detaylı bir şekilde ele alındığı çalışmalar da oldukça sınırlıdır.

3. Yöntem

Araştırmada nitel yöntemlerden vaka çalışması kullanılmıştır. Vaka çalışması yöntemi özellikle bilgi yönetimi ve e-devlet gibi kolayca örgütsel bağlamlarından ayrıştırılamayan karmaşık olguların kurumsal dinamiklerini yakalamak ve "nasıl" ve "niçin" sorularını cevaplamak için uygundur [31]. Bu çalışmada e-devlet uygulamalarının temel dinamiklerini ve süreçlerini kavramsallaştırabilmek için bir devlet üniversitesinde hayata geçirilmiş olan EBYS projesinin uygulama sürecini analiz eden derinlemesine vaka çalışması aşağıda anlatılmıştır. Bu bildiri kapsamında vaka çalışması anlatılırken sadece süreç içerisindeki başlıca eylemler ele alınmıştır. Araştırmacıların tecrübesi ve bağlamsal anlayışları bulguların yorumlanmasında değerli ilave arka plan bilgileri sağlamıştır. Bununla birlikte Marmara Üniversitesinde Ocak 2013'te kullanılmaya başlanan EBYS'den ilk 18 aylık gerçek kullanım verileri alınmıştır.

Vaka çalışması yapılan e-dönüşüm sürecindeki başlıca eylemler şöyle özetlenebilir: Belge Yönetimi E-Dönüşümünde İlk Adım: ETS; Kağıtsız Ofislere Geçiş: EBYS; Projelendirme, Yürütme ve Destek Modeli, Kurumsal Analiz Çalışmaları, Şartname, Yazılım Geliştirme Süreci, İmza Yetkileri Yönergesi, Elektronik İmza, Mobil Elektronik İmza, Doküman Tarayıcıların Temini, Standart Dosya Planı, DTVT ve Üniversitenin Organizasyon Şeması, Üstveri Çalışmaları, Belge Tipleri ve

Şablonlar, Kurumsal Belge Yönetimi ve Arşiv Yapısı, Kullanıcı Rollerinin ve Erişim Haklarının Belirlenmesi, Kurumsal Mevzuat Çalışmaları, Yazılım Test Süreci, Koordinasyon, Eğitim ve Bilgilendirme, Kullanıcı Yardım Dokümanları, Geçiş Modeli, Son Kullanıcı Desteği.

4. Bulgular ve Yorum

Marmara Üniversitesinde uygulanan e-dönüşüm modelinin başarısını değerlendirmek için 18 aylık gerçek zamanlı EBYS kullanım verilerine bakıldığında sistemde kullanıcılar tarafından toplamda;

- 405.755 adet doküman oluşturulduğu,
- bunların 382.803 tanesinin belgeye dönüştüğü ve
- 1.639.240 adet işlem yapıldığı

görülmektedir. Ayrıca e-dönüşüm projesinin neticesinde günlük;

- ortalama 1.300 kullanıcı tarafından giriş yapılan,
- 1.111 doküman üretilen ve
- 1.184 elektronik paraf/imza atılan

bir elektronik sistem geliştirilmiştir. Bu sonuçlar sistemi kullanma niyetinin gerçek kullanma davranışına dönüştüğünü ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, bu sonuçlara göre e-dönüşüm modelinin kullanıcı kabulü boyutunda başarılı olduğunu ifade etmek mümkündür.

5. Sonuç ve Öneriler

2013 yılı BT Gelişmişlik Endeksine göre Türkiye uluslararası sıralamada 68. sırada yer almaktadır [11]. Bu noktadan hareketle Ülkemizde e-devlet alanında alınması gereken epey yol olduğu söylenebilir. Bu bağlamda mevcut çalışma, araştırmacılar ve uygulayıcılar için bir kamu kurumunda e-devlet projesinin gerçekleştirilmesine ve e-dönüşüm sürecinin yönetilmesine dönük süreçsel bakış açısı sunmaktadır. Bununla birlikte ilgili alanyazındaki kuram ve modeller temel alınarak Üniversitede uygulanan e-dönüşüm modeli ve gerçekleştirilen EBYS projesinde elde edilen

tecrübeler ışığında araştırmanın nitel ve nicel bulguları da göz önünde bulundurularak kamu kurumlarında bilgi yönetimi için Şekil 1'de sunulan e-dönüşüm modeli ve Tablo 1'de verilen yol haritası önerilmektedir.

Şekil 1'de verilen e-dönüşüm modelinde 3 temel unsur vardır: Hedef Kitle ve Kaynak Gruplar; Etkileşim; Bilgi Kurumunun Yapısı. Kurumun iş süreçlerini yöneten ve yürüten, hizmet sunan veya alan ve bilgi üretiminde ve paylaşımında rol alan kurum içi ve dışı paydaşlar hem hedef kitleyi hem de kaynak grupları oluşturmaktadır. Kamu kurumları için hedef kitle ve kaynak gruplarda dikkate alınması gereken husus, genelde kurum içi ve dışı paydaşlarının kendi tercihi dışında yasal düzenlemelerle belirlenmiş olmasıdır. Dolayısıyla e-dönüşüm sürecinde bu paydaşların özellikleri iyi analiz edilmeli ve bu özellikler mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

E-dönüşüm modelinin ikinci unsuru olan etkileşim, kurumun çeşitli kanallarla hedef kitesine hizmet sunarken veya kurumdaki kaynak gruplarında bilgi üretimi ve paylaşımı yapılırken gerçekleşmektedir. BYSLer aracılığıyla bilgi hiyerarşisinde farklı yaşam döngülerinde yer alan veri, enformasyon veya bilgiye ilişkin erişim, üretim, paylaşım, depolama gibi değişik aşamalarda etkileşim gerçekleşebilir. Kurumdaki sistemler arasında yatay ve dikey entegrasyon geliştikçe tek bir noktadan erişim sağlayarak (single sign-on) hizmet sunma imkanı artmaktadır. Günümüzde mobil teknoloji kullanımının ulaştığı nokta göz önüne alındığında BYSLerin mobil uygulama sürümlerinin geliştirilmesinin önemli derecede katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, portalın ve alt sistemlerinin kullanıcı dostu olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca e-devlet uygulamalarının bir gereksinimi olan ve kurumsal analiz çalışmalarında belirlenmesi gereken kullanıcı rolleri ve erişim haklarına göre yetkilendirme yapılırken oldukça titiz davranılmalı ve bilgi güvenliği veya gizliliğinin ihlal edilmesine olanak verilmemelidir.

E-dönüşüm modelinde üçüncü unsur olan bilgi kurumunun yapısında kurum içinde bilgi yönetimi ve iş süreçlerinde yaşanan dönüşümle birlikte BT yatırımları ve diğer kurumsal özelliklerde göz önünde bulundurulması gereken noktalar belirtilmiştir. Burada yer alan kurumsal bilgi yönetiminde e-dönüşüm grafiği de Şekil 2’de ayrıca verilmiştir. Kamu kurumları e-dönüşüm gerçekleştirme sürecinde yeterli düzeyde teknolojik altyapı yatırımı (İnternet hızı ve bant genişliği, sistemlerin çalışırılık süresi, kablosuz ağ erişimi) yapmalı ve bu altyapı üzerinde veri katmanı ile uygulama katmanlarını geliştirmelidir. Veri ve uygulama katmanları geliştirme süreçlerinde profesyonel çalışanlar istihdam edilmesi bir zorunluluktur ancak Türkiye’de mevcut şartlarda (özel sektöre göre maaşların düşük kalması, yasal kısıtlamalar vs.) büyük ölçekli bilgi işlem merkezine sahip kamu kurumları haricinde bunu gerçekleştirmek oldukça zor görünmektedir. Bu katmanlarda bulunan BYSLer arasındaki entegrasyon arttırıldıkça bilgi yönetimindeki kazanımlar da artmaktadır.

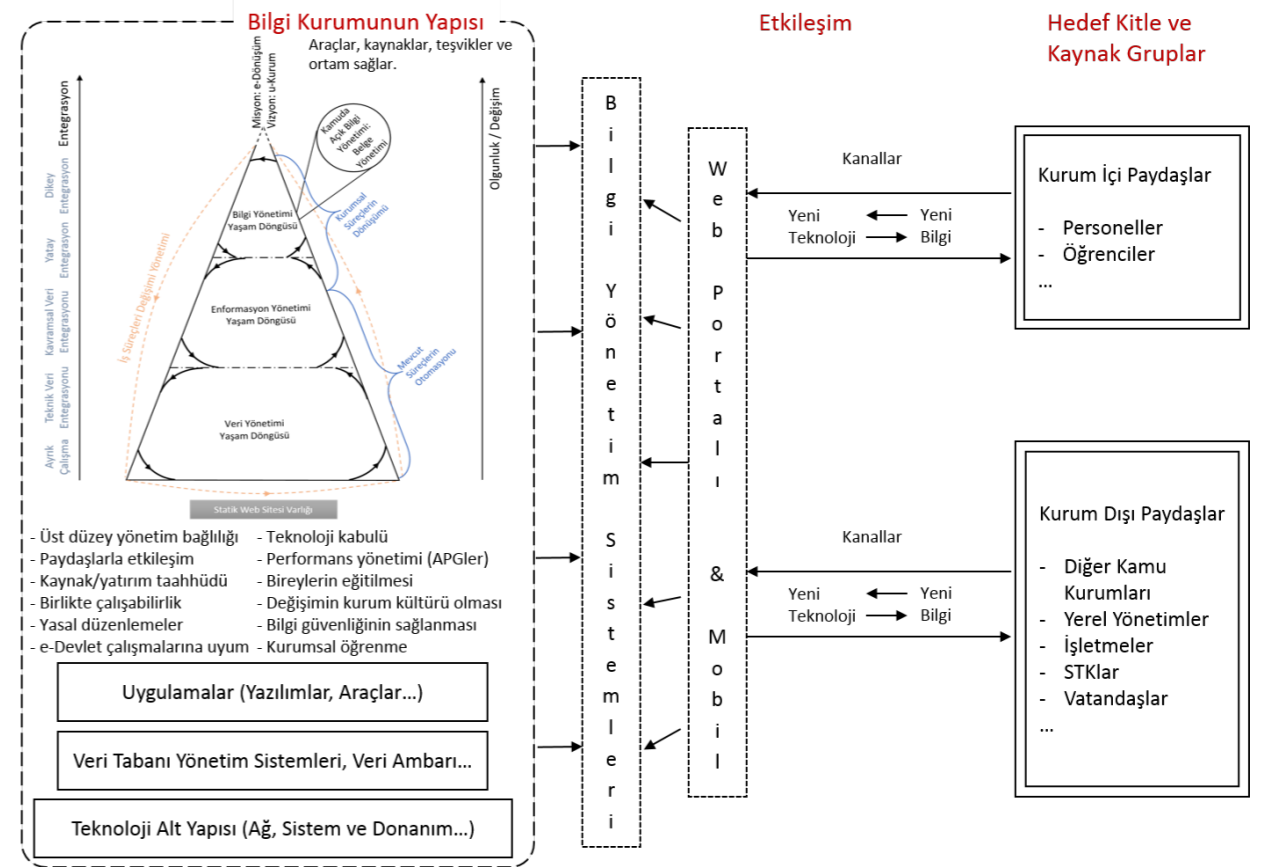
Mevcut araştırmada önerilen e-dönüşüm modelinin, e-dönüşüm gerçekleştirmek isteyen kurumlara yol gösterici olabileceği ve sürecin temel unsurlarına dikkat çekebileceği değerlendirilmiştir. Kurumsal bilgi yönetiminde e-dönüşüm grafiği (Şekil 2) ile de kamu kurumlarında bilgi hiyerarşisinde yer alan veri, enformasyon ve bilgi yönetim süreçlerinin işleyişi ve bilgi kurumu yapısı içerisinde BTnin etkin olarak kullanılmasıyla yaşanan dönüşüm ve değişimlere yer verilmiştir.

Kamu kurumlarında bilgi yönetiminde BT kullanımı bilginin statik olarak sunulması biçiminde web sitesi oluşturulması ile başlamıştır. Kurumdaki mevcut iş süreçlerinin otomasyonu şeklinde devam eden e-dönüşüm sürecinde veri ve enformasyon yönetimi yaşam döngülerine dair sistemler geliştirilmiştir. E-dönüşüm misyonu ve u-kurum vizyonu ile çıkılan bu yolda ilerlerken bilgi kurumu olabilmek için

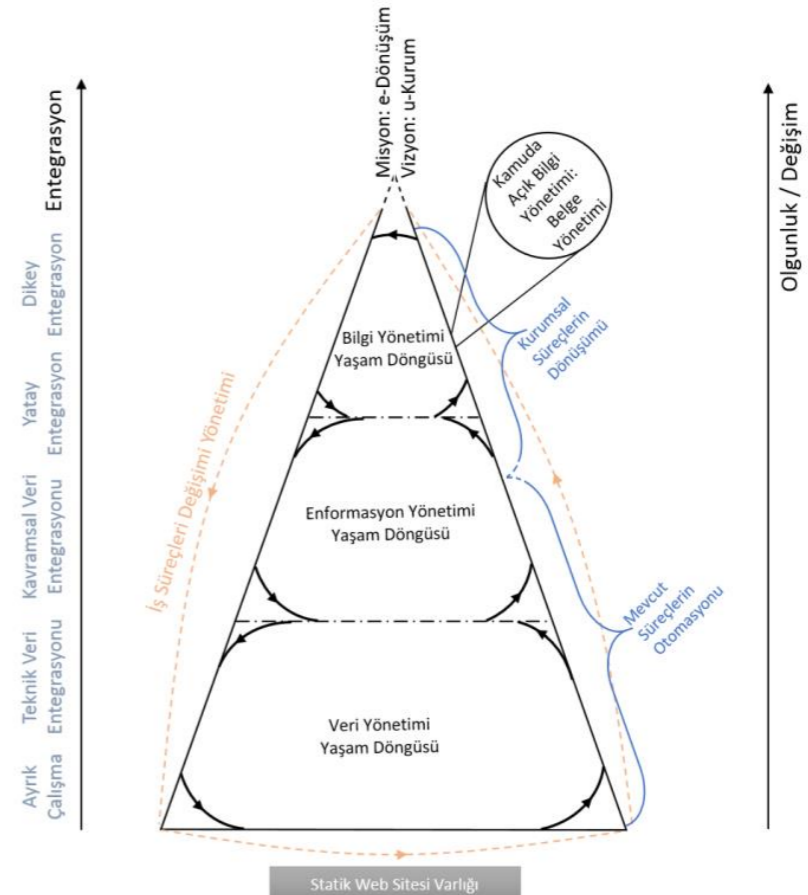
kurumsal yapı ve iş süreçlerinde köklü değişimleri gerektiren kurumsal iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması ve ilgili enformasyon ve bilgi yönetim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Mevcut süreçlerin otomasyonu ile kurumsal süreçlerin dönüşümü arasında keskin bir çizgi bulunmazken belirli bir ayırım yapabilmek için Yönetim Bilişim Sistemleri ile Karar Destek Sistemleri ayırımına atıf yapılabilir.

Burada belirtilen e-dönüşüm sürecinde kurumda sistemler arasındaki entegrasyon seviyesinin, e-dönüşüm olgunluğunun (e-devlete uyumun) ve kurumda yaşanan değişim düzeyinin artması beklenmektedir. Kurumun yöneticileri tarafından tüm yapıları ve paydaşlarıyla bu dönüşüm ve değişim sürecine hazırlanması (e-hazırbulunluluk) e-dönüşümün başarısı için bir gerekliliktir. Bunlarla birlikte, kamu kurumlarında açık bilginin yönetilmesi anlamına gelen belge yönetimi sürecindeki e-dönüşümle ilgili EBYS’nin BYSLer arasında merkezi konuma sahip olması gerektiği göz önünde bulundurularak grafik içerisinde ayrıca belirtilmiştir.

Literatürde az sayıda araştırma, e-devlet girişimlerinin gerçekten başarılı olması için devlet kurumlarına ait iş süreçlerinde, kurumsal yapılarda ve bilgi sistemlerinde yapılması gereken değişimleri konu edinmektedir [29]. E-devlet sadece teknolojik değil aynı zamanda kurumsal bir değişimdir [23]. Araştırmada önerilen modeldeki e-dönüşüm grafiği de e-dönüşümün bu boyutunu ifade etmektedir. Grafikte her yönetim süreci dögüsel olarak ele alınmış, bu yaşam döngülerinin kesiştikleri noktalar olduğu belirtilmiş ve İSDY’deki süreklilik döngülerdeki oklarla vurgulanmıştır. E-devlet dönüşümünü gerçekleştiren kamu kurumlarında bir sonraki hedef u-Kurum haline gelmektedir. Henüz dünyada çalışmaları yeni yeni başlayan ve her zaman her yerde olan u-teknolojilerin (ubiquitous technologies) kullanılmasıyla gerçekleşecek olan bu vizyon göz ardı edilmemelidir.



Şekil 1. Kamuda Kurumsal Bilgi Yönetimi İçin E-Dönüşüm Modeli



Şekil 2. Kurumsal Bilgi Yönetiminde E-Dönüşüm Grafiği

Burada önerilen e-dönüşüm modeli uygulamalarındaki anahtar hususlardan biri kapsamında Tablo 1’de sunulan aşama-faaliyetler çerçevesi, uygulayıcılara kamu kurumlarında e-dönüşüm yol haritası olarak önerilmektedir. Başarılı BT yönetim uygulamalarındaki anahtar hususlardan biri olarak belirtilen “ispatlanmış proje yönetimi tekniklerinin kullanılması” [4] bu araştırmada önerilen yol haritasının önemine delil oluşturmaktadır.

Tablo 1: Kamuda Kurumsal Bilgi Yönetimi İçin E-Dönüşüm Yol Haritası

Aşama	Faaliyetler
Başlatma	Amacı, hedefleri ve problemleri tanımlama (Anahtar Performans Göstergeleri (APG) belirleme) Üst yönetim bağlılığını sağlama Projelendirme (Planlama) Ekip oluşturma Kurum içi paydaşları bilinçlendirme ve bilgilendirme
Teşhis Etme	Gereksinimleri belirleme Kurumsal analiz Çözümleme
Alt Yapı Hazırlama	Ağ, sistem ve donanım alt yapısını hazır hale getirme Kurum içi paydaşların bilgi okur-yazarlık düzeylerini artırma ve dönüşüme hazırlama
Kurumsal Yapının Yeniden Tasarımı	Teşkilat şeması yeniden tasarımı Kurumsal bilgi yönetimi yapısı oluşturma İş süreçlerini yeniden tasarlama
Sistem Tasarımı	Kullanıcı rollerini ve erişim haklarını belirleme Yazılım tasarımı
Geliştirme ve/veya Temin Etme	Gerekli yazılımsal araçları temin etme Yazılım geliştirme ve test etme Gerekli yan donanımları temin etme
Kurumsal Mevzuatı Düzenleme	Mevcut kurumsal mevzuatı gözden geçirme Dönüşüme ve sonrasına dair kurumsal mevzuat geliştirme
Eğitim	Kurum içi paydaşlara yeni sistemin kullanım eğitimlerini verme Kullanıcı yardım dokümanları hazırlama
Gerçekleştirme	Pilot uygulama Canlı uygulama Dönüşümü gerçekleştirme (yeni kurumsal yapıyı ve iş süreçlerini hayata geçirme)
Değerlendirme	Sistem bakımı Son kullanıcı desteği Performans değerlendirme (APGler üzerinden) Sürekli iyileştirme

5. Kaynaklar

[1] Toffler, A., “Üçüncü Dalga: Bir Fütürist Ekonomi Analizi Klasiği”, (S. Yeniçeri, Çev.), **Koridor Yayıncılık**, İstanbul, (2008).

[2] Sayıştay Başkanlığı, “E-Dönüşüm Türkiye Projesi Çerçevesinde Yürütülen Faaliyetler (Rapor Özeti)”, **Sayıştay Dergisi**, 62:133-142, (2006).

[3] Zacher, L. W., “E-Transformations of Societies”, A.-V. Anttiroiko (Dü.) içinde, “Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications”, **IGI Global**, Hershey, 3754-3763, (2008).

[4] Westerback, L. K., “Toward Best Practices for Strategic Information Technology Management”, **Government Information Quarterly**, 17(1):27-41, (2000).

[5] Ho, A. T.-K., “Reinventing Local Governments and the E-Government Initiative”, **Public Administration Review**, 62(4):434-444, (2002).

[6] Gil-García, J. R., & Helbig, N., “Exploring E-Government Benefits and Success Factors”, A.-V. Anttiroiko, & M. Mälkiä (Dü) içinde, “Encyclopedia of Digital Government”, **IGI Global**, Hershey, 803-811, (2007).

[7] Laudon, K. C., & Laudon, J. P., “Management Information Systems: Managing the Digital Firm (12th b.)”, **Prentice Hall**, New Jersey, (2011).

[8] Dilmen, N. E., & Ögüt, S., ““Yeni İletişim Ortamları ve Etkileşim”e İletişimsel Bilişim Yaklaşımı”, **Yeni İletişim Ortamları ve Etkileşim Uluslararası Konferansı**, İstanbul, (2006).

[9] Çetiner, Y. T., “E-Dönüşümde Türkiye Nerede?”, **Uluslararası Ekonomik Sorunlar**, 31:40-48, (2009).

[10] Heeks, R., “Reinventing government in the information age”, R. Heeks (Dü.) içinde, “Reinventing Government in the Information Age: International practice in IT-enabled public sector reform”, **Routledge**, New York, 9-21, (1999).

[11] ITU, “Measuring the Information Society Report”, **International Telecommunication Union**, Geneva, (2014).

[12] Garson, G. D., “The Promise of Digital Government”, A. Pavlichev, & G. D. Garson (Dü) içinde, “Digital Government: Principles and Best Practices”, **IGI Global**, Hershey, 2-15, (2004).

[13] Gil-Garcia, J. R., & Pardo, T. A., “Multi-Method Approaches to Understanding the Complexity of E-Government”, **International Journal of Computers, Systems and Signals**, 7(2):3-17, (2006).

[14] infoDev/World Bank, “e-Government Primer”, **infoDev/World Bank**, Washington, DC, (2009).

[15] Kıvanç, E., Özbilger, H. İ., Yıldız, T., & İter, H. K., “E-Devlet Dönüşümünde Kritik Faktörler ve İşletmecilik Açısından Değerlendirmeler”, **XI. “Türkiye’de İnternet” Konferansı Bildirileri**, Ankara: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, 103-112, (2006).

[16] Irani, Z., Love, P. E., & Montazemi, A., “e-Government: past, present and future”, **European Journal of Information Systems**, 16(2):103-105, (2007).

[17] Anttiroiko, A.-V., “Introductory Chapter: A Brief Introduction to the Field of E-Government”, A.-V. Anttiroiko (Dü.) içinde, “Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications”, **IGI Global**, Hershey, xli-lxxv, (2008).

[18] Ernst & Young, “Innovating for growth: Global IT performance survey 2011 & Government and public sector report”, **Ernst & Young Global Limited**, (2011).

[19] Bretschneider, S., “Management Information Systems in Public and Private Organizations: An Empirical Test”, **Public Administration Review**, 50(5):536-545, (1990).

[20] e-Devlet Yenilikçi Proje Yarışması Org. Komitesi, “Yarışma Kılavuzu”, 19 Eylül 2014 tarihinde **E-Devlet Yenilikçi Proje Yarışması**:

https://yarisma.turkiye.gov.tr/Yarisma/downloads/yarisma_kilavuzu.pdf adresinden alındı, (2013).

[21] Kaya Bensghir, T., “E-Dönüşüm, E-İmza ve Uygulamaları”, **TODAİE eDevlet Merkezi Uygulamalı E-İmza Semineri**, Ankara, (2011).

[22] Danziger, J. N., & Andersen, K. V., “The Impacts of Information Technology on Public Administration: An Analysis of Empirical Research From The “Golden Age” of Transformation”, **International Journal of Public Administration**, 25(5):591-627, (2002).

[23] Beynon-Davies, P., “Constructing electronic government: the case of the UK inland revenue”, **International Journal of Information Management**, 25(1):3-20, (2005).

[24] Mälkiä, M., & Savolainen, R., “eTransformation in Government, Politics and Society: Conceptual Framework and Introduction”, M. Mälkiä, A.-V. Anttiroiko, & R. Savolainen (Dü) içinde, “E-Transformation in Governance: New

Directions in Government and Politics”, **IGI Global**, Hershey, 1-21, (2004).

[25] TBD Kamu-BİB Çalışma Grubu, “Etkin Kamu Yönetiminde ve İşleyişinde Bilişimin Rolü ve Öncelikler”, **Türkiye Bilişim Derneği**, Ankara, (2005).

[26] Fountain, J. E., “Building the Virtual State: Information Technology and Institutional Change”, **The Brookings Institution**, Washinton, D.C., (2004).

[27] Tan, C. W., & Pan, S. L., “Managing e-transformation in the public sector: an e-government study of the Inland Revenue Authority of Singapore (IRAS)”, **European Journal of Information Systems**, 12(4):269-281, (2003).

[28] Kawalek, P., & Wastall, D., “Pursuing Radical Transformation in Information Age Government: Case Studies Using the SPRINT Methodology”, **International Journal of Electronic Government Research**, 3(1):38-60, (2007).

[29] Stemberger, M. I., & Jaklic, J. (2007). Towards E-government by business process change - A methodology for public sector. **International Journal of Information Management**, 27(4), 221-232.

[30] Kim, H. J., Pan, G., & Pan, S. L., “Managing IT-enabled transformation in the public sector: A case study on e-government in South Korea”, **Government Information Quarterly**, 24(2):338-352, (2007).

[31] Klein, H. K., & Myers, M. D., “A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems”, **MIS Quarterly**, 23(1):67-93, (1999).

MİLLİ EĞİTİMDE E-DEVLET UYGULAMALARI: FATİH PROJESİ ÖRNEĞİ

Ahmet Erhan DİNÇER*

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü SBKY Bölümü, aedincer@gmail.com

Prof. Dr. Fatma Neval GENÇ**

Adnan Menderes Üniversitesi Nazilli İİBF SBKY Bölümü, fatmanevalgenc@gmail.com

ÖZET

Uzun süre tarımsal faaliyet gösteren insanlık Endüstri Devrimi ile farklı ve hızlı gelişim sürecine girmiş, bunun sonucunda bilgi ve teknoloji çağına ulaşmıştır. Bu çağa uyum sağlamaya çalışan Türkiye de e-devlet alanındaki kamu reformları kapsamında Milli Eğitim Bakanlığında FATİH Projesini uygulamaya koymuştur.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan proje, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından desteklenmektedir. Proje kapsamında Ortaöğretim okulları, ilköğretim ikinci kademe, ilköğretim birinci kademe ve okul öncesi kurumlarının BT (Bilişim Teknolojisi) donanım ve yazılım altyapısı, e-içerik ihtiyacı, öğretmen kılavuz kitaplarının güncellenmesi ile ilgili çalışmalar tamamlanmıştır. İlaveten öğretmenler için hizmet içi eğitimler ve bilinçli, güvenli, yönetilebilir BT ve internet kullanımı ihtiyaçlarının tamamlanması konusundaki çalışmalar ise devam etmektedir. Bu bildiri Türkiye’de kamu yönetiminde e-devlet uygulamalarının milli eğitimdeki devamı olan FATİH Projesi’nin Aydın ilindeki uygulamaları incelenmektedir.

Anahtar Sözcükler: FATİH Projesi, e-devlet, Aydın, MEB, BT.

ABSRTARCT:

Mankind, who have been dealt with agriculture for a long time, makes a different progress with industrialization. Therewith, mankind become acquainted with information and technology. Ministry of Education, orients itself this age, puts into practise FATİH Project. FATİH Project that has been carried out by the Ministry of Education has also been supported by the Ministry of Transport. Secondary schools, primary school and IT pre-school institutions (IT) hardware and software infrastructure, e-content requirement, work on updating the teacher guide book is completed in the project. In addition, in-service training for teachers and conscious, safe, work is underway on the completion of the need for manageable IT and internet use. FATİH Project applications in this paper, in Aydın, which is a continuation of e-government applications in national education in Turkey is to be examined.

1.Giriş

İnsanlık tarihinde ilkel topluluklarla ilgili M.Ö. 50.000 yıl öncesine ait bilgilere ulaşılmış olsa da paleolitik çağın 2 milyon yıl öncesi başladığı düşünülmektedir. Avcılık ve toplayıcılığın hakim olduğu bu dönemi tarımsal faaliyetlerin yapılmaya başlanması izlemiştir. Tarımsal faaliyetlerle birlikte insanoğlu yerleşik hayata geçmiş ve insanlar arasında toplumsal ilişkiler başlamıştır.

Takip eden dönemde başlayan sanayi devrimi ve Durkheim'in işbölümü, Weber'in rasyonalizasyon temalarıyla değişme olgusunun hızı ve yoğunluğu tüm ulusları ilgilendiren sürecin başladığının işaretleri olmuştur, bilgi toplumunun temelleri atılmıştır. Sanayi Devrimiyle sanayi alanda başlayan yarışa bilgi ve teknoloji çağında bilişim ve teknolojik alandaki hızlı gelişmeler dâhil olmuştur. Günümüzde bilgi toplumsal yapının merkezi kavramlarından biridir.

Sosyal yapının bir parçası olarak kamu yönetimi de bu gelişmelerden etkilenmiştir. Türkiye'de de son yıllarda kamu yönetiminin daha şeffaf, hesap verebilir, hızlı, verimli çalışması ve nitelikli kamu hizmeti üretmesi amacıyla girişilen kamu reformlarının önemli ayaklarından birini kamu hizmetinin sunumunda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı anlamında e-devlet uygulamaları oluşturmuştur.

1990'lerden önce bilgi teknolojileri kamu yönetiminde daha içsel ve yönetsel odaklı bir bakış açısıyla işlemlerde etkinliği ve kurum içi iletişimi güçlendirmek için kullanılmıştır. Özellikle internetin icadıyla birlikte dışsal kullanım ön plana çıkmış ve vatandaşlara kamu hizmetlerini sunmak ve sistemdeki diğer aktörler ile iletişime geçmek amacıyla BİT'lerden faydalanılmaya başlanmıştır [1].

E-devleti bilgisayarlar ve web-temelli araçlar vasıtasıyla devlet ve vatandaşlar arasındaki iletişim [2]; devletin bilgi ve hizmetlerine erişimi ve vatandaşlara, iş dünyasına, kamu personeline ve diğer birimlere bilgi ve hizmetlerini sunmak için teknolojinin ve özellikle internetin kullanımı [3], vatandaşlarla, iş dünyasıyla ve diğer kamu kurumlarıyla ilişkileri dönüştürebilen bilgi teknolojilerini kamu kurumları tarafından kullanımını şeklinde tanımlayanlar da vardır.

Kamu yönetiminde e-devlet uygulamalarının kullanımı sadece kamu hizmetinin sunumunda değil kamu politikalarının oluşturulmasından hayata geçirilmesine kadar her aşamada; "e-yönetim", "e-hizmet", "e-ticaret" ve "e-demokrasi" boyutlarında ortaya çıktığı görülmektedir [4,5,6,7,8].

Eğitim, kamu politikaları içinde en önemli parçalardan biri ilken Türkiye'de milli eğitim

sistemi gerek personel büyüklüğü, gerekse bütçe içindeki yeri itibarıyla Türk kamu yönetiminin en önemli alt sistemlerinden birini oluşturmaktadır

Türkiye'de kamu reformları kapsamında girişilen e-devlet uygulamalarının¹ önemli örneklerinden biri de Milli Eğitim Bakanlığının "Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi"-FATİH Projesi ile gündeme gelmiştir.

Bu bildirin amacı; Türkiye'de kamu yönetiminde e-devlet uygulamalarının milli eğitimdeki örneği olan FATİH Projesi'nin Aydın İlindeki uygulamalarını incelemektir.

2. FATİH Projesi

Teknolojik gelişmelerin toplumun her alanını etkilemesiyle, bütün dünyada iletişim teknolojilerinin ilerlemesine paralel olarak, eğitim bilimlerinde de yeni arayışlar içine girilmiştir. Ülkemizde de gelişen teknolojinin sınıflarda etkin kullanımıyla öğrenci başarısını arttırmak amaçlı çeşitli projeler hayata geçirilmiştir.

Bilgisayarların eğitim-öğretim ortamlarında kullanılmaya başlamasıyla beraber "bilgisayar destekli eğitim", "bilgisayar destekli öğretim", "bilgisayara dayalı eğitim", "bilgisayar tabanlı öğretim" gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Eğitimde bilgisayar kullanımı için kullanılan en eski kavramlardan biri olan bilgisayar destekli eğitim kısaca "öğretim içerik ve faaliyetlerin bilgisayar yoluyla aktarılması" şeklinde ifade edilmektedir. Bilgisayar destekli eğitimle öğrencilerin bilgisayarda programlanan derslerle etkileşimde bulunduğu, öğretmenin rehber konumunda olduğu ve bilgisayarın ortam rolünü üstlendiği eğitim altyapısı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Türkiye'de 1984 yılında bilgisayar destekli eğitime hızla geçilmiş 1987 yılından itibaren uygulamalı seçmeli dersler verilmiştir. MEB'in yaptığı çalışmalar doğrultusunda bilgisayar sayıları artırılmış, 28 pilot okulda bilgisayar laboratuvarı kurulmuş; İl Milli Eğitim Müdürlüklerini de içine alan bilişim ağı kurulması sağlanmıştır. 1993 yılında liselerin %11-12'sinde bilgisayar laboratuvarı oluşturulmuştur. Bilgisayar Destekli Eğitim Projeleri kapsamında 8 yıllık eğitimde de öğretmenlere bilgisayarı aktif kullanmalarını sağlamları için eğitim verilmeye devam edilmiştir.

¹ Bu projelerden bazıları; Merkezi Nüfus İdaresi Sistemi (MERNİS), Kimlik Paylaşım Sistemi, Adres Kayıt Sistemi, Vergi Daireleri Otomasyonu Projesi (VEDOP I-II), Ulusal Yargı Ağı Projesi (UYAP), Gümrük İdaresinin Modernizasyonu Projesi (GİMOP), Polis Bilgi Ağı (POLNET), Saymanlık Otomasyon Sistemi (Say2000i), E-Bildirge, Başbakanlık Mevzuat Bilgi Sistemi [9] olarak sayılabilir.

Devam eden süreçte, "Eğitimde Çağrı Yakalamak 2000" adlı projeye bilgisayar sayısındaki artışın yanı sıra birçok derse ait yazılımların kullanılması planlanmış, fakat derslere ait yazılımların oluşturulmaması, yazılımlarda pedagojiden uzaklaşılması gibi nedenlerle bu projede başarı sağlanamamıştır [10]

FATİH Projesi ise bilgisayar destekli eğitim projelerini içine alan enformasyon ve bilişim teknolojilerini eğitimde kullanmayı hedefleyen, bugüne kadar kapsamı en geniş ve bütçesi en büyük olan proje olarak dikkat çekmektedir. FATİH Projesi için, açıklanan bütçe 2012-2013 eğitim-öğretim yılı için 803 milyon Türk Lirası, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı için ise 1,4 milyar Türk Lirası olmuştur.

Kasım 2010'da kamuoyuna duyurulan FATİH Projesi, Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliği içinde yürütülmektedir [11]

FATİH Projesi "e-dönüşüm Türkiye" projesinin eğitim ayağını oluşturmaktadır. Beş yılda tamamlanması planlanan proje, Bilgi Toplumu Stratejisi Belgesi, MEB Stratejik Planı ve Bilişim Teknolojileri Politika Raporundaki hedeflerle uyumlu bir şekilde yürütülmektedir.

Projeyle Milli Eğitim Bakanlığının Stratejik Planı ve Bilişim Teknolojisi Politika Raporunda yer alan hedeflerin tamamlanması sonucunda BT destekli eğitimin gerçekleştirilmesi; bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim sürecinin temel araçlarından biri olmasının yanında öğrencilerin, öğretmenlerin BT'lerini etkin kullanımı; bilgi toplumu oluşturmak ve eğitimde teknolojiyi etkin kılmak amaçlanmaktadır.

Projeyle donanım ve yazılım altyapısının sağlanması, eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında etkin bilişim teknolojileri kullanımı, öğretmenlerin hizmet içi eğitimi ve bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir bilişim teknolojileri kullanımının sağlanması; dersliklere BT araçları sağlanarak, BT destekli öğretimin gerçekleştirilmesi; bu şekilde bilgi toplumu ideale ulaşmak ve eğitimde teknolojiyi yararlı kılmak hedeflenmektedir.

Okullarda bilgisayar laboratuvarlarının oluşturulması ve sınıf içinde bilişim teknolojilerinin kullanımı politikasının devamı olarak her öğrenciye e-kitap (tablet bilgisayar) verilmesi de projenin hedeflerindedir. Bununla birlikte, eğitim içerikleri ile ilgili her türlü bilgi ve belgelerin, dokümanların içinde bulunacağı, öğretmen ve öğrencilerin elektronik içeriklere kolayca ulaşabileceği interaktif eğitim portalı oluşturulması planlanmıştır. Proje çerçevesinde, 2012 Şubat ayı içinde 17 ildeki 51 okulda pilot uygulamalara başlanmıştır. [12]

FATİH Projesi kapsamında Türkiye'deki tüm dersliklere birer adet dizüstü bilgisayar, izdüşümü cihazı ve akıllı tahta yerleştirilmesi hedeflenmiştir. Projenin ön kısımlarında her öğrenciye tablet bilgisayar verilmesi öngörülmektedir.

Eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının daha fazla eğitim-öğretim süreçlerinde kullanılması sağlanmakta, derslerde daha etkin kullanımı için, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların dersliklerinde tablet bilgisayar, LCD panel etkileşimli tahta ve internet altyapısının sağlanması projesi olarak çalışmalar yapılmaktadır.

Dersliklere kurulan BT donanımının öğrenme-öğretme sürecinde etkin kullanımını sağlamak amacıyla öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilmektedir.

FATİH Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla Bilişim Teknolojileri araçlarının öğrenme öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlanacaktır. Aynı zamanda her öğretmen ve her öğrenciye tablet bilgisayar verilecektir. Dersliklere kurulan BT donanımının öğrenme-öğretme sürecinde etkin kullanımını sağlamak amacıyla öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilecektir. Bu süreçte öğretim programları BT destekli öğretime uyumlu hale getirilerek eğitsel e-içerikler oluşturulacaktır. [13]

MEB tarafından yürütülen ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından desteklenen FATİH Projesinin ana bileşenleri şu şekilde belirtilmiştir:

- 1- Donanım ve Yazılım Altyapısının Sağlanması,
- 2- Eğitsel e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi,
- 3-Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı,
- 4- Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitimi,
- 5-Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir BT Kullanımının sağlanmasıdır.

1. Donanım Altyapısının İyileştirilmesi: Bu kapsamda okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların bütün dersliklerine (570.000 derslik) birer adet dizüstü bilgisayar ve izdüşümü cihazı sağlanacaktır. Her okula en az bir adet çok amaçlı fotokopi makinesi, akıllı tahta, doküman kamera ve mikroskop kameranın bulunduğu akıllı bir sınıf oluşturulacaktır. Bunların

yanında her ilde toplam 110 merkezde uzaktan hizmet içi eğitim merkezleri kurulacaktır.

2. e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi: Öğretim programlarına uygun ve derslerde yardımcı birer ders materyali olarak kullanılmak üzere elektronik içerikler sağlanacaktır. Bu e-İçeriklerin ses, video, animasyon, sunu, fotoğraf/resim gibi çoklu ortam bileşenleri ile desteklenmiş öğrenme nesnelere ve etkileşimli e-kitaplardan oluşması planlanmıştır. Bu e-İçeriklere öğretmenler ve öğrenciler web tabanlı ortamlarda hem çevrimiçi hem de çevrimdışı biçimde kolaylıkla ulaşabilecektir.

3. Öğretim programlarında Etkin BT Kullanımı: Öğretim Programlarının BT kullanımını desteklemesi amacıyla; öğretmen kılavuz kitaplarının okullarımızın dersliklerine sağlanan donanım altyapısı ve eğitsel e-İçeriğin etkin kullanımını içerecek şekilde yenilenmesi planlanmıştır.

4. Derslerde BT Kullanımı İçin Öğretmenlere Hizmet İçi Eğitim: Okullarda görev yapan yaklaşık 780.000 öğretmenin sınıflara sağlanan donanım altyapısını, eğitsel e-İçerikleri ve BT'ye uyumlu hale getirilen öğretmen kılavuz kitaplarını etkin biçimde kullanma becerilerini geliştirmelerine dönük yüz yüze ve uzaktan eğitim aracılığıyla hizmet içi eğitim faaliyetleri planlanmıştır [14].

5. Ağ Altyapısı ve Geniş Bant İnternet Kullanımı ile Bilinçli ve Güvenli BT Kullanımının Sağlanması: Bu kapsamda her dersliğe geniş bant internet erişimi kablolu bağlantı ile sağlanacaktır. Eğitim-öğretim süreçlerinde BT araçlarıyla birlikte internetin de bilinçli ve güvenli kullanımını sağlamak için gerekli donanım ve yazılım altyapısının kurulmasının yanında mevzuat düzenlemesi de yapılacaktır [15].

Proje kapsamında donanım alt yapısının iyileştirileceği, E-öğrenme içeriklerinin sağlanacağı, öğretim programlarının bilişim teknolojilerini içerecek hale getirileceği yetkililerce belirtilmektedir. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarından yararlanmaları ve internet teknolojilerini öğrenmelerinde etkili olacak şekilde kullanmaları için kırk bin okula projeye ilgili cihazların kurulması ve her dersliğe geniş bant internet erişim olanağının sağlanması planlanan diğer çalışmalardır [16]. Bu çalışmada FATİH Projesi kapsamında kullanılan etkileşimli tahta ve tablet teknolojileri aşmalı olarak tamamlanması planlanmaktadır.

Fatih Projesi' nin amaçları, projenin üç unsuru olan "tablet, akıllı tahta ve EBA" yan başlıklarıyla ayrı ayrı sıralanmıştır. Bunlar:

1. Tablet: Günümüzde kolayca taşınan ve yaygın olarak kullanılan araçlardan birisi de tablet bilgisayarlardır. Tablet bilgisayarlar klavye ve fare

olmadan ekran üzerinden veri girişi yapmaya uygun araçlardır. Tablet bilgisayarların eğitimde kullanım amaçları şu şekilde sıralanmaktadır **1. Öğrenme-öğretme sürecini zenginleştirme ve bireysel farklılıkları daha fazla dikkate almak,**

2. Öğrenmeyi öğrenme ve yaşam boyu öğrenme yaklaşımını hayata geçirmek,

3. Öğrencilere üst düzey düşünme becerileri (eleştirel, yaratıcı, yansıtıcı, analitik düşünme vb.) kazandırmak,

4. Bilgiye ulaşmada ve kullanmada fırsat eşitliği sağlamak,

5. Öğretmen ve öğrencilerin BT yeterliklerinin gelişmesine katkı sağlamak,

6. Çocukların ağır ders kitaplarını taşıması sonucu oluşan sağlık sorunlarını ortadan kaldırmak,

7. Her yıl ders kitaplarının yenilenmesi ve dağıtılmasında ortaya çıkan maliyeti azaltma ve öğretim programlarındaki değişimleri anında tüm sınıflara ve e- kitaplara yansıtma,

8. Öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerini e-öğrenme ortamlarında zenginleştirmek,

9. Sınıf yönetim yazılımları ile sınıf yönetimini kolaylaştırmak amaçlanmıştır.

2. Akıllı Tahta: Akıllı tahtaların eğitim açısından avantajları ve dezavantajları birçok çalışma tarafından ortaya konmuştur. Akıllı tahtaların amaçları aşağıdaki gibi sıralanmıştır [17]:

1.Öğrencilerin derse motivasyonları artmakta ve dikkatleri daha kolay bir şekilde toplanmak

2.Öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimi arttırmak

3.Öğrenme gücünü çeken öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olmak

4.Akıllı tahtaların kullanılmadığı sınıflara göre öğrencilerin başarılarını artırmak

5.Görsel materyallerin, multimedya araçların, oyunların, videoların ve animasyonların kullanılması sonucunda öğrenmenin kalıcılığı artmak amaçlanmıştır.

Bütün bu özellikleriyle EBA; eşit olarak dağıtılan eğitim fırsatını öğrencilerimize ve dünyaya sunmaya adaydır. Eğitimin tüm paydaşlarını kapsayan EBA sizlerin katkılarıyla daha da büyüyecek, güçlenecek ve gelişecektir.

3. EBA: Öğretmen ve öğrenciler başta olmak üzere eğitimin tüm paydaşları için tasarlanan EBA [18]

1. Farklı, zengin ve eğitici içerikler sunmak,

2. Bilişim kültürünü yaygınlaştırarak eğitimde kullanılmasını sağlamak,

3. İçerikle ilgili ihtiyaçlarınıza cevap vermek,

4. Sosyal ağ yapısıyla bilgi alışverişinde bulunmak,

5. Zengin ve gittikçe büyüyen arşiviyle derslere katkı sağlamak,

6. Bilgiyi öğrenirken aynı zamanda yeniden yapılandırabilmek ve bilgiden bilgi üretmek,

7. Farklı öğrenme stillerine (sözel, görsel, sayısal, sosyal, bireysel, işitsel öğrenme) sahip öğrencileri de kapsamak,

8. Bütün öğretmenleri ortak bir paydada buluşturarak eğitime el birliğiyle yön vermelerini sağlamak için teknolojiyi bir amaç olarak değil bir araç olarak kullanmak amacıyla tasarlanan sosyal bir eğitim platformudur.

3. Aydın İlinde FATİH Projesi Uygulamaları

Bildiride E-devlet uygulamasının eğitimdeki devamı olan FATİH Projesi'nin Aydın'daki okullarda uygulanması ve bu uygulamanın kamuya yararı incelenmiştir. FATİH Projesi'nin Aydın'daki eğitime katkılarının araştırılması, varsa eksik yönlerinin belirlenerek projenin daha başarılı olması ve kamuya faydası araştırma konusu olmuştur.

Aydın'da ilçeleri dahil toplam 95 lise bulunmaktadır. Bu liselerde 3861 öğretmen görev yapmakta ve 48153 öğrenci öğrenim görmektedir. En fazla lise Aydın'ın merkez ilçesi olan Efeler İlçesi'ndedir. Efeler ilçesinin toplam 20 lise bulunmaktadır. Aydın'ın nüfus bakımından en kalabalık ikinci ilçesi Nazilli'de ise toplam 12 lise bulunmaktadır.

Aydın'ın Bozdoğan İlçesi'nde 2 lise bulunmaktadır. 95 öğretmen görev yapmakta, 1051 öğrenci öğrenim görmektedir. Buharkent İlçesi'nde 1 lise bulunmaktadır. 22 öğretmen görev yapmakta, 220 öğrenci öğrenim görmektedir. Çine İlçesi'nde 9 lise bulunmaktadır. 245 öğretmen görev yapmakta, 3113 öğrenci öğrenim görmektedir. Didim İlçesi'nde 4 lise bulunmaktadır. 153 öğretmen görev yapmakta, 2393 öğrenci öğrenim görmektedir. Efeler İlçesi'nde 20 lise bulunmaktadır. 1219 öğretmen görev yapmakta, 15585 öğrenci öğrenim görmektedir. Germencik İlçesi'nde 4 lise bulunmaktadır. 130 öğretmen görev yapmakta, 1952 öğrenci öğrenim görmektedir. İncirliova İlçesi'nde 5 lise bulunmaktadır. 121 öğretmen görev yapmakta, 1219 öğrenci öğrenim görmektedir. Karacasu İlçesi'nde 3 lise bulunmaktadır. 69 öğretmen görev yapmakta, 713 öğrenci öğrenim görmektedir. Karpuzlu İlçesi'nde 1 lise bulunmaktadır. 15

öğretmen görev yapmakta, 154 öğrenci öğrenim görmektedir. Koçarlı İlçesi'nde 2 lise bulunmaktadır. 58 öğretmen görev yapmakta, 772 öğrenci öğrenim görmektedir. Köşk İlçesi'nde 3 lise bulunmaktadır. 38 öğretmen görev yapmakta, 395 öğrenci öğrenim görmektedir. Kuşadası İlçesi'nde 10 lise bulunmaktadır. 346 öğretmen görev yapmakta, 3987 öğrenci öğrenim görmektedir. Kuyucak İlçesi'nde 4 lise bulunmaktadır. 80 öğretmen görev yapmakta, 963 öğrenci öğrenim görmektedir. Nazilli İlçesi'nde 12 lise bulunmaktadır. 653 öğretmen görev yapmakta, 8197 öğrenci öğrenim görmektedir. Söke İlçesi'nde 11 lise bulunmaktadır. 531 öğretmen görev yapmakta, 6569 öğrenci öğrenim görmektedir. Sultanhisar İlçesi'nde 3 lise bulunmaktadır. 67 öğretmen görev yapmakta, 648 öğrenci öğrenim görmektedir. Yenipazar İlçesi'nde 1 lise bulunmaktadır. 19 öğretmen görev yapmakta, 222 öğrenci öğrenim görmektedir.

Türkiye genelinde Aydın İl'indeki 3 okul (Aydın Adnan Menderes Anadolu Lisesi, Nazilli Lisesi ve Nazilli Atatürk Anadolu Lisesi) Türkiye'de FATİH projesinin pilot olarak uygulanacağı 2. 100 okul içinde yer yer almıştır.

2012'nin Mart ayında aynı anda bu üç okulda FATİH Projesi ilgili alt yapı çalışmaları başlamıştır. İlk etapta okulların internet alt yapılarının oluşturulması doğrultusunda fiber kablolar okullara döşenmiştir. Bu çalışmalar okullarda iki yıl sürmüştür. Fiber internet kabloları ve elektrik aksamları okullardaki bütün sınıflara döşenmiştir.

Düz yazı tahtaları kaldırılıp, FATİH Projesi kapsamında yüklenici firma tarafından akıllı tahtalar bütün sınıflara kurulmuştur. Bu tahtalar konusunda eğitim vermeleri için bilgisayar öğretmenleri görevlendirilmiştir. Bu süreçte "bilgisayar öğretmenliğinin ismi de "Bilgi Teknoloji Öğretmenliği" olarak değiştirilmiştir. Bilgi Teknoloji öğretmenleri, gerekli eğitimleri aldıktan sonra akıllı tahtaların kullanımıyla ilgili olarak öğretmenlere yönelik eğitimler düzenlemiştir. Bilgi Teknoloji öğretmenleri tarafında formatörlük kursları verilmiştir. Bilgi Teknoloji öğretmeni olmayan okullarda, akıllı tahtalar ve tabletlerin kullanımında öğretmene ve öğrenciye rehber olabilecek öğretmenler yetiştirilmiştir.

Akıllı tahtalar ile öğretmenlerin 40 dakikalık dersi öğrencileriyle birlikte dolu dolu geçirebilmesi, görsellik öğretimde etkin bir şekilde kullanarak öğrencinin ders yönelik güdülenmesinin sağlanması dikkatini canlı tutulması hedeflenmiştir.

Sonraki aşamada Adnan Menderes Anadolu Lisesi, Nazilli Lisesi ve Nazilli Atatürk Anadolu Lisesi'nde öğrenim görmekte olan 9.Sınıf öğrencilerine tablet bilgisayar dağıtılmıştır.

Tabletler sayesinde öğrencilerin Bilişim Teknolojisini küçük yaşlarda öğrenmeleri ve öğrencileri çantalarındaki kitap yükünün de azaltılması amaçlanmıştır.

Daha sonraki dönemde ise Aydın'daki 51 liseye fiber internet ağı döşenerek 9.sınıflarına tablet dağıtılmıştır.

Aydın'da FATİH Projesi ile ilgili çalışmalar 3 yıl önce başlamış, bugün itibarıyla bütün liselerde, ortaöğretim okullarında ve ilköğretim okullarında sürmektedir.

FATİH Projesi ile ilgili çalışmalar sonucunda Aydın'da 51 lisede sınıflara akıllı tahtaların takılmasından tabletlerin takılmasına kadar olan süreç tamamlanmıştır.

Aydın ilinde FATİH Projesi kapsamında akıllı tahta kurulumu ve tablet dağıtımı 94 liseden 51 tanesinde tamamlanmıştır. Buharkent İlçesi'nde tahta ve tablet dağıtımı yapılmamıştır. Toplam 51 lisede akıllı tahta kurulumu tamamlanmış; 2016 öğretime, 7354 öğrenciye tablet dağıtımı gerçekleştirilmiştir. Tabletlerin, akıllı tahtanın ve EBA (Elektronik Bilişim Ağı)'nın eğitim için faydalı olup olmadığı çalışmada değerlendirilmiştir.

4. Sonuç

Bilgi çağında kütüphanelerin ve kitapların yerini bilişim teknolojisi almaktadır. Gelişimin ve tüketimin hızına yetişemediğimiz, gelişimin baş döndürücü bir hızda olduğu bu çağın bir tarafından tutma çabası içindeyiz. Bu doğrultuda devlet "e-devlet" uygulamaları devreye konmuştur.

E-devlet, kamu kurumlarında etkin verimliliği, erişilebilirliği, kamu kurumları arasında işbirliğini ve bilgi bütünlüğünü sağlamak için çağdaş toplum olma gereği olarak ortaya çıkmıştır. Bu sayede devlet daha şeffaf hale gelmiş, etkin ve hızlı bir işleyiş sağlanmıştır. E-devlet gelişmiş ve gelişmekte olan devletlerin en önemli unsurlarından biri olmuştur.

Devleti saran bu dijital ağ, eğitim alanını da içine almıştır. Eğitim alanında e-okul sürekli geliştirilmektedir. Bunları daha ileriye taşımak ve geliştirmek için hem maddiyat ve hem içerik bakımında büyük bir proje olan FATİH Projesi uygulamaya konmuştur.

Kaynakça

- [1] Ho, Alfred Tat-Kei (2002). "Reinventing Local Governments and E-Government Initiative", Public Administration Review, 62 (4), s.434-444
- [2] Evans, Donna ve Yen, David C. (2006), "E-Government: Evolving Relationship of Citizens and Government, Domestic and International
- [3] Herron, Peter; Relyea, Harold C., Dugan, Robert E. ve Cheverie, Joan F. (2002). United States Government Information: Policies and Sources, Westport: Libraries Unlimited.
- [4] Cook, Meghan E.; LaVigne, Mark F.; Pagano, Christina M.; Dawes, Sharon S.ve Pardo, Theresa A. (2002). Making a Case for Local E-Government, Albany: Centre for Technology in Government.
- [5] Moon, M., J., (2002). "The Evolution of E-Government among Municipalities: Rhetoric and Reality?", Public Administration Review, 62 (4), s. 424-433
- [6] Annti-roiko, Ari-Veikko (2008). "Benchmarking E-Government: A Global Perspective, United Nations and American Society for Public Administration.
- [7] Kubicek, Herbert ve Westholm, Hilmar (2008). "Scenarios for Future Use of E-Democracy Tools in Europe", Electronic Government: Concept, Methodologies, Tools and Applications (Ed. Ari-Veikko Annti-roiko), heshey: Information Science Reference, s. 4121-4136.
- [8] Aström, J. (2004). "Digital Democracy: Ideas, Intentions and Initiatives in Swedish Local Governments", Electronic Democracy: Mobilisation, Organisation and Participation via New ICTs (Ed. Rachel K.Gibson; Andrea Römmele ve Stephen J. Ward), London: Rotledge, s. 96-115.
- [9] DPT, "E-Dönüşüm Türkiye Projesi ve E-devlet'e Geçiş Çalışmaları", Eylül, 2003.
- [10] Uşun, S. (2004). Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri (Gözden Geçirilmiş 2. baskı). Ankara: Nobel, s.192.
- [11] Kayaduman, H., Sarıkaya, M., ve Seferoğlu, S., S., (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. Akademik Bilişim Konferansı, Malatya: İnönü Üniversitesi.
- [12] Sobacı, M. Z., Yıldız, M., (2012) E-devlet Kamu Yönetimi ve Teknolojileri İlişkisinde Güncel Gelişmeler, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, s.422

[13] <http://FATİHprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6> Erişim: Ağustos 2015

[14] <http://www.aktuelegitim.com/tag/turkiye-de-ogretmen-sayisi> Erişim: Ağustos 2015

[15] Kayaduman, H., Sarıkaya, M., ve Seferoğlu, S., S., (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. Akademik Bilişim Konferansı, Malatya: İnönü Üniversitesi.

[16] Reisoğlu, G. Ve Karaoğlu, A.K., Gedik, N., Göktaç, Y. ve Çağiltay, K., (2013). Öğretim Teknolojilerinin Türkiye Tarihine Bir Bakış 1920-1984 Dönemi, K. Çağiltay ve Y. Göktaç. (Ed). Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler. (1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

[17] Altınçelik, B. (2009). İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı Ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi, Türkiye.

[18] <http://www.eba.gov.tr/hakkında/tam>, Erişim: Kasım 2015.

[19] "Development", Government Information quarterly, 23 (2), s. 206-235.

Yapay Zeka Desteği İle Parfüm Öneri Sistemi

Yusuf Kocaman¹, Asli Uyar¹

¹ Okan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

yusuf.kocaman@msn.com, asli.uyar@okan.edu.tr

Özet: Önceki kullandığı parfümlere olan tepkisi bilinen bir kullanıcının, parfümlerinin koku tonları sınıflandırılıp, yeni belirlenen parfüm grubuna karşı tepkisinin tahmin edilebilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Parfüm öneri, kokuların sınıflandırılması, yapay öğrenme.

Abstract: This study aims at estimating people's response to a new parfüm by classifying the smell tonnes of his/her previous perfume choices.

1. Giriş

Parfüm öneri algoritmalarında popüler olarak şu 3 algoritma kullanılır;

1. Kullanılan markanın diğer parfümlerinin sunulması
2. Kullanıcı beğeni popülaritesi yüksek olan diğer parfümlerin sunulması
3. Genel kullanıcıların baktığı parfümlerin gezinme ağacını çıkarıp, aynı parfüm sırasından başlayan kullanıcıya diğer parfümlerin sunulması

Oysa bireysel olarak renk beğenisinde de-facto ayrımlar olduğu gibi, koku beğenisinde de durum aynıdır. [1]

Parfüm satın alırken genellikle diğer tanıdığımız kişilerin tavsiyeleri yada önceki kullanılan bir parfüm markası baz alınıp aynı markanın diğer modelleri arasında seçim yapılıyor.

Aslında bu iki tercih yöntemi de size en uygun parfümü bulmanızı sağlamaz. Her parfüm için içerisinde bulunan aroma çeşitleri ve yayılma süresine göre yaydığı bir koku notası vardır. [2]

Bu çalışmada amaç yapay zeka destekli olarak kullanıcının sahip olduğu parfümlerin türüne göre sınıflandırılıp, satın alma ihtimali yüksek olan yeni parfümlerin tespiti için güvenilir karar ağacı oluşturmaktır.

2. Uygulama

Problem Tanımı

Genel olarak satılan popüler parfümler, kullanıcıya özel filtreleme yapılmadan sunulmaktadır ve bu da son kullanıcı tercihlerinde kararsızlık oluşmasına sebep olmaktadır. Son kullanıcı için öneri kirliliğine engel olmak için temel filtreleme oluşturulması amaçlanmıştır. Parfümlerin kokularına göre kategorileri bulunmaktadır ve bu kategorilerine göre yapay zeka desteği ile kullanıcıya özel karar ağacı oluşturulup en tutarlı önerileri sunabilmek için çalışılmıştır.

Müşterilerin satın alma eğilimleri için gerçekleştirilen tüm bu uygulamalarda müşterilerin tahsil durumu, gelir durumu, medeni durumu, mesleği, yaşı, ikamet adresi gibi demografik özellikleri dikkate alınmamaktadır.

Uygulamada Veri Madenciliği Süreci

Veri Temizleme: Müşteri analizi yapabilmek için müşterilere ait harcama tutarı, satın alma periyotları ve müşterilerin yaşları, ikametleri

gibi verilere ihtiyaç vardır. Daha doğru bir şekilde müşteri analizi yapabilmek için bu veriler gereklidir. Ancak biz verileri mağazaya ait internet sitesi üzerinden aldığımız için yukarıda sayılan verilere sahip değiliz. Bu nedenle müşteri verilerini işlemek (satın alma eğilimlerini ortaya çıkarmak) için sadece müşterilerin ürüne sahip olup-olmaması ve ürünü alma istekleri değerlendirilmiştir. [3]

Eksik olan kısımlar için o kategoriye ait ortalama değer kullanılsaydı müşteriler doğru analiz edilemeyecekti. Bu nedenlerden dolayı orijinal veri tablosu üzerinde eksik veri içeren kısımlar sıfır "0" olarak alınmıştır.

Veri dönüştürme: Veri temizlemeden sonraki adım veri dönüştürmedir. Veri dönüşümü elde edilen bilginin maksimize edilmesini sağlar.

1. Parfümlerin kullanımının analizinde, kullanan (değerlendiren) müşteriler için "1", kullanmayan (değerlendirmeyen) müşteriler için ise "0" değeri alındı.
2. Parfümler içeriklerine göre (Citrus (baharat), Sweet, Fresh Spicy (taze baharat),...) 1000 tane parfüm çeşidi içerisinden toplam 70 farklı accord olduğu belirlenmiştir.
3. Müşterilerin parfüme sahip olup-olmaması veya ürünü alma istekleri dikkate alınmıştır.

Modelleme: Veri temizleme ve dönüşümünden sonraki adım modelleme adımdır. Bu adımda farklı modeller veri kümesi üzerinde denenerek doğruluğu en yüksek olan model seçilir.

Bu uygulamada model kurma aşamasında WEKA paket programı kullanılmıştır. Modellemenin ilk aşamasında; fragrantica.com internet sitesi üzerinden parfüm ve kozmetik ürünleri alan müşterilerin sitedeki parfümlere sahip olup olmadıklarının analizi, ikinci aşamasında; fragrantica.com internet sitesi üzerinden parfüm alışverişi yapan müşterilerin farklı marka veya çeşit

parfüm alma isteklerinin analiz ederek müşterilerin satın alma eğilimlerinin ortaya çıkarmak ve onlara uygun pazarlama politikaları geliştirmek amacıyla müşteri segmentasyonu gerçekleştirilmiştir.

Eldeki ham veriler kullanılarak müşteriler analizi edildiğinde sistem doğru/mantıklı sonuçlar vermemektedir. Bu durumu engellemek (müşterilerin satın alma eğilimlerini doğru bir şekilde ortaya çıkarabilmek) için altı adet müşteri profili kullanılmıştır. Müşteri profilleri, kullanıcı verileri ile aynı sayıda rastgele seçilen parfümler arasında oluşturulan veri dosyalarından oluşmaktadır ve iki adet arff dosyası elde edilmektedir.

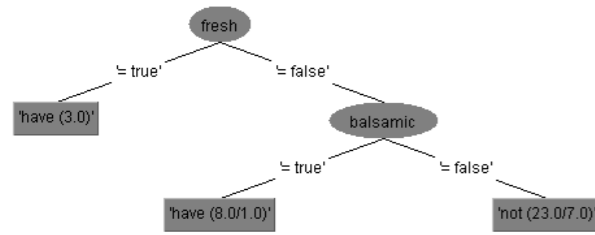
- a. Müşterilerin mevcut kullandıkları parfümleri gösteren "have.arff" dosyası,
- b. Müşterilerin satın almak istedikleri parfümleri gösteren "want.arff" dosyasıdır.

Müşteri profilleri; sitede alışveriş yapan, sisteme sahip olduğu ve almak istediği parfümlerin listesini ve özelliklerini ekleyen kişilerin bilgileri kullanılarak bilgisayar programı aracılığıyla sistemden verilerin alınması ile elde edilmiştir.

J.48 algoritması; C4.5 karar ağacı algoritmasının WEKA'ya uyarlanmış versiyonudur. Her satır, ağaçtaki bir düğümü; alt satırlar, ilk satırın çocuk düğümlerini; düğümlerde parantezin içindeki ilk sayı veri kümesindeki kaç vakanın bu düğüm için doğru olarak sınıflandırıldığını; eğer varsa, parantezin içindeki ikinci sayı, düğüm tarafından yanlış olarak sınıflandırılan vakaların sayısını gösterir.

J.48 algoritmasının örnek bir müşteri profili için çalıştırılması sonucunda elde edilen çıktı da; WEKA'da "classifier output" panelinde metin formatında sunulan karar ağacını "visualize tree" seçeneğini kullanarak görsel olarak ifade etmek mümkündür.





Şekil 1. J.48 Karar Ağacı

Şekil 1.'de ilk dallanma örnek müşteri profilinin sahip olduğu parfümlerin “fresh” accorduna (taze koku kategorisi); ikinci dallanma “balsamic” accorduna (yumuşatıcı/ dinlendirici koku kategorisi) sahip olup olmadığını göstermektedir.

Yukarıda görülen J.48 karar ağacı algoritmasının sonuçlarını aşağıdaki şekilde değerlendirmek mümkündür:

İlk dallanmada parfüm içeriğinde fresh kokular olması durumunda müşterinin bu ürünleri tercih etme eğiliminde olacağı yani müşterinin fresh kokuya sahip olan bütün parfüm çeşitlerini alabileceği görülmektedir. Eğer parfüm içeriğinde fresh koku yoksa müşterinin balsamic kokusuna sahip olan parfüm çeşitlerine karşı eğilim gösterecektir.

Algoritma	J.48
Doğru olarak sınıflandırılan birimlerin yüzdesi	74,29
Yanlış olarak sınıflandırılan birimlerin yüzdesi	25,71

Tablo 1. Modellemede karar ağacının ortalama doğruluk oranı

Yukarıdaki altı son kullanıcı verisine istinaden hazırlanan profiller değerlendirildiğinde;

No	Kaynak Uye ID[5]	Doğruluk Yüzdesi (%)
1	19936	80,71
2	166650	65,02
3	869627	80
4	564421	75
5	804919	70
6	483398	75

Tablo 2. Son kullanıcı verilerine göre doğruluk oranı

Yukarıda verilen algoritmalar en yüksek başarı seviyesini vermektedir ve algoritmaların başarı oranı ortalama % 74,29'dur.

İnternet sitesi üzerinden alınan bu altı son kullanıcı verisi için oluşturulan, sistemdeki parfümlere sahip olup olamaları ve parfümleri alma istekleri değerlendirildiğinde; WEKA üzerinde kurulan model parfüm alma isteğine göre ortalama %74,29 oranında doğru tahminler yapmaktadır.

Şuanda sadece altı tane müşterinin verileri kullanılarak elde edilen veriler kullanılarak program üzerinde model çalıştırıldığında yukarıda verilen yüzdeler elde edilmiştir. Site üzerinden alışveriş yapan daha fazla müşteri profilleri (verileri) incelenerek daha fazla tahmin yapabilmek mümkündür.

Sonuç ve Öneriler

Veri madenciliğinin en yaygın uygulama alanlarından biri pazarlamadır. Şirketler, veri madenciliğini kampanya yönetimi, müşteri segmentasyonu, müşteri edinme, mevcut müşterileri elde tutma, müşteri yaşam ömrü analizi, müşteri ilişkileri yönetimi, pazar sepeti analizleri ve kredi derecelendirme gibi pek çok alanda kullanmaktadır.

Bu çalışmada, veri madenciliği teknikleri kullanılarak internet üzerinden parfüm ürünleri satan bir sitenin müşterilerini analiz ederek; onların parfüm satın alma eğilimlerini (tercihlerini) belirlemek; müşterilere göre onların sevebileceği içeriklere sahip ürünler eklendiğinde onlara e-posta gibi iletişim araçlarıyla ürünlerden haberdar olmaları amaçlanmıştır.

Kaynaklar

[1] Perfume Reviews and Online Community, fragrantica.com, FRAGRANTICA

[2] Parfüm Özel, parfumozel.com, Bitenekadar Bilgi Teknolojileri ve Ticaret A.Ş.

[3] Çetin Elmas (2012), Yapay Zeka Uygulamaları, Yapay Sinir Ağları – Bulanık Mantık– Genetik Algoritma, Ankara: Seçkin Yayınevi ISBN 9789750216961

[4] Şadi Evren ŞEKER (2013) (Türkçe). İş Zekası ve Veri Madenciliği (Weka ile) ISBN 9786051276717. Cinius.

[5] Perfume Wardrobe and Profile, fragrantica.com/member/ID, FRAGRANTICA

Bilgisayar Destekli Animasyonların İşitme Engelli Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkileri

Neslihan Keser¹, Metin Kapıdere¹

¹Inönü Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Malatya
neslihankeser019@gmail.com, metin.kapidere@inonu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada eğitim sürecinde bilgisayar destekli animasyonların işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarına etkileri incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Elazığ Genç Osman İşitme Engelliler Ortaokulunda öğrenim gören 6.sınıf öğrencisi 7 kişi oluşturmaktadır. Deneysel çalışmada tek grup Ön-test Son-test modeli uygulanmıştır. Verilerin toplanması aşamasında araştırmacılar tarafından geliştirilen “Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Bilgisayar destekli animasyonların işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemek amacıyla öğrencinin konu hakkındaki bilgisini programın başında ve sonunda ölçmek için tek grup Ön-test ve Son-test deneysel model kullanılmıştır. Veri toplama araçları deneysel işlemde önce Ön-test, deneysel işlem sonrasında Son-test olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS programıyla yapılmıştır. Toplanan veriler t-testiyle çözümlenmiştir. Araştırmanın sonucunda; çalışma grubunda bulunan işitme engelli öğrencilerin ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Bilgisayar destekli animasyonların işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarını arttırmıştır. Bu bulgulara göre İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde bilgisayar destekli animasyonların kullanılabileceği yorumuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: İşitme Engelli, Sosyal Bilgiler, Bilgisayar Destekli, Animasyon.

Computer Aided Animations Effects on Academic Success in Hearing Impaired Students

Abstract: In this study, the effects of hearing impaired students academic success of computer-aided animation in the educational process have been investigated. The study sample studying in Elazığ Genç Osman Deaf Middle School Grade 6 students constitute 7 people. Experimental studies were applied in a group pre-test, post-test model. In the stage of data collection developed by the researchers "Academic Success Test" it is used. The only group to measure the knowledge of students to the subject of the beginning and end of the program to study the effects of hearing impaired students' academic success of computer-aided animation pre-test and post-test were used in experimental models. Data collection means before the experimental procedure Pre-test was used as post-test after the experimental procedure. Data analysis was performed by SPSS. Collected data were analyzed by t-test. As a result of the research; of hearing impaired students in the study group was a statistically significant difference between pre and post-test scores were found. According to the obtained results it has increased the academic achievement of deaf students' computer-aided animation. According to these findings, it was concluded that the use of computer-aided animation to comment on the education of deaf students.

Keywords: Hearing Impaired, Social Studies, Computer-Aided Animation.

1.Giriş

Günümüzde teknoloji ve internet imkânlarının artması birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da yeni fırsatlar doğurmuştur. Teknolojiyle birlikte eğitim içerikleri farklı biçimlerde sunulurken erişim olanaklarını arttırmıştır. Okullarda öğretme öğrenme ortamını etkili hale getirmenin yolu öğrencilere uyarıcı zenginliği ile derse katılmalarını sağlamaktır. Bu noktada bilgisayarın eğitim ortamında kullanılması uyarıcı zenginliği sağlayan bir unsur olmasını sağlamıştır[1].

Bilgisayar destekli eğitim, kendi kendine öğrenmeyi sağlayan ve programlı öğretim yönteminin ilkelerini esas alan bir süreçtir[2]. Bilgisayar Destekli Eğitimde Bilgisayar, sistem destekleyicisi olarak öğretimi klasik öğretmen merkezli durumdan alıp öğrenci merkezli duruma, getirmektedir. Öğretmen ve öğrenci arasında etkileşimli bir ortam hazırlar, etkileşimli ortamın oluşması ders yazılımı ile ilgilidir. Bunun içindir ki; kullanılacak yazılım çok önemlidir. Yazılım öğrenci için cazip olmalı, onu aktif tutmalı, tek düze değil, etkileşimli ve dönütün olacağı şekilde olmalıdır[3]. Kullanılacak yazılım hedef kitlenin

özelliklerine uygun olmadığı sürece etkili bir eğitim olmayacaktır.

Sınıf öğretiminde genellikle uyarıcı durumları aynı anda bütün öğrencilere sunulur[4-5]. Oysaki sınıftaki öğrencilerin öğrenme hızları birbirinden farklıdır. Bireysel farklılıklar açısından zihinsel yeterlik kadar yetersizlik veya özürülük de önemlidir. Her bireyin kendi kapasitesi veya potansiyelleri ölçüsünde eğitim alma hakkı vardır. Bu bireylerin belirlenmesi, onlara insanca yaklaşım sergilenmesi, kendilerine eğitim haklarının sağlanması modern eğitimin şartlarından[6]. Bilindiği gibi öğrenmede tekrar etme önemlidir ve bilgisayar destekli öğretim ile öğrencinin tekrar olanağı sınırsızdır[7]. İşitme engelli çocuklar sınıf içerisinde başarısız olduklarında utanabilirler ve çekingen davranabilirler. Bu noktada işitme engelli bireylerin kendi başlarına kullanabilecekleri bilgisayar destekli materyaller, tekrar olanağı sağladığı ve bireysel öğrenme ortamı oluşturduğu için bireyin kendine güvenini sağlamaktadır ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir[8].

İşitme engelli bireyler için hazırlanacak etkili bir materyalin resimler ve animasyonların ön planda olduğu, görsel yönden zengin, oyunlara dayalı materyaller olması gerektiği vurgulanmaktadır[9].

2009’da yapılan bir çalışmada “İşitme Engelli Bireylerin Türkçe’ de Ek Kullanılabilir Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Öğrenme Ortamı Tasarımı” yapılmıştır[10]. Bu çalışmada işitme engelli bireylerin iletişim becerilerini geliştirmek amacıyla bilgi ve iletişim teknolojileriyle desteklenmiş bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Amaç; öğrencilerin okuma yazma becerilerinin yanında Türkçede hal eklerinin kullanılması ve cümlede zaman kavramlarının öğretilmesine yardımcı bilgisayar destekli bir materyalin uygunluğunun araştırılmasıdır. Araştırma sonucunda; Görsel öğelerle desteklenmiş materyallerin işitme engelli bireylerin okuma yazma becerileri üzerindeki olumlu etkisi tespit edilmiştir. Teknoloji destekli uygulamaların farklı duyuvara hitap edebildiği için işitme engelli bireylerin ilgilerini artırdığı ve başarı oranını yükselttiği belirlenmiştir. İşitme engellilerin eğitim gördükleri ortamlar işitsel eksikliklerinin giderilmesi için daha dikkat çekici gelişim seviyesine uygun görseller kullanılarak zenginleştirilmelidir.

Özel eğitime muhtaç çocukların eğitiminde de bilgisayar destekli eğitimden yararlanılmaktadır.

Dünyanın birçok ülkesinde üniversite ve araştırma merkezlerinde engellilerin bilgisayar destekli eğitimi alanında yoğun çalışmalar yürütüldüğü görülmüştür. Ülkemizde İşitme engelli bireylerin bilgisayar destekli eğitimden yararlanması adına birçok çalışma yapılmıştır.

2008 yılında “İşitme Engelli Bireylerin Eğitim Sürecinde Bilgisayar Destekli Animasyonlardan Yararlanma” isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir[9]. Bu çalışmada İşitme engelli bireylerin eğitiminde bilgisayar destekli animasyonlardan yararlanılıp yararlanılmayacağı üzerinde durmuştur. Yararlanılması gerekiyorsa kullanılacak animasyonların hangi özelliklere sahip olması gerektiği hususunda işitme engelliler okulunda görev yapan öğretmenlerin görüşleri alınmış, çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Bu araştırmanın sonucunda; işitme engelli öğrencilerin bilgisayar ve teknolojiye ilgilerinin yüksek olduğu, tüm sınıflarda bilgisayar destekli eğitim yapılması gerektiği ve işitme engelli öğrencilere yönelik müfredat programı oluşturulursa işitme engelli öğrencilerin derslerde daha başarılı olabilecekleri öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Ayrıca işitme engelli öğrenciler için hazırlanacak etkili bir yazılımın, görsel yönden zengin, resimler ve animasyonlarla anlatımın ön planda olduğu, oyunlara dayalı yazılımlar olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu çalışma özel öğretim alanında öğretmenlerin yazılım hazırlarken nelere dikkat etmesi konusunda yararlı olacaktır[10].

2009’da bilgisayar destekli öğretim materyalinin işitme yetersizliği olan öğrencilerin cümle kurma, cümlede zamanları doğru olarak kullanabilme gibi yazılı anlatım becerilerine etkilerini; işitme yetersizliği olan öğrencilerin Türk Dili ve Edebiyatı öğretmenlerinin geliştirilen materyal ile ilgili görüşlerini ortaya konulmuştur[11]. Çalışmanın sonuçları geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin, öğrencilerin cümle kurma, hedeflenen geçmiş, şimdiki ve gelecek zamanları doğru olarak kullanabilme gibi yazılı anlatım becerilerini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

2015 yılında yürütülen çalışmada “Özel Öğretimde Bilgisayar Destekli Öğretim: Üç Durum Çalışması” yapılmıştır[12]. Bu çalışmanın amacı özel eğitim ve rehabilitasyon merkezine devam eden zihinsel yetersizlik, işitme yetersizliği ve ortopedik yetersizliğe sahip üç bireyin derslerinde bilgisayar kullanım süreçlerini incelemektir. Sonuç olarak,

özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde görev alan öğretmenler, alıştırma ve tekrar yazılımları ile eğitsel oyun yazılımları kullanmayı tercih ettiği saptanmıştır. İşitme yetersizliği olan bireylerin bilgisayar destekli öğretimde kelimeleri klasik metotlara göre daha hızlı öğrendiğini görülmektedir. İşitme yetersizliği olan bireylerle okuma-yazma öğretimi sırasında karşılaşılan bilinmeyen kelimelerin (nesne, anlam vs.) açıklanmasında bilgisayar destekli öğretim içerisinde yer alan görsellerin kullanımı öğretimin süresini kısaltmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; eğitim sürecinde bilgisayar destekli animasyonların işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemektir.

Bu amaç çerçevesinde belirlenen alt amaç şudur; öğrencilerin cinsiyetlerine göre bilgisayar destekli animasyonların işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

Bu çalışmada; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplanması, akademik başarı testi, Sosyal Bilgiler dersi için animasyonlar hazırlanması bu bölümde anlatılacaktır.

2.1. Araştırmanın Modeli

Deneysel çalışmada tek grup Ön-test Son-test modeli uygulanmıştır. Bilgisayar destekli animasyonların işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemek amacıyla öğrencinin konu hakkındaki bilgisini programın başında ve sonunda ölçmek için tek grup ön-test-son-test deneysel model kullanılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı Elazığ Genç Osman İşitme Engelliler Ortaokulunda öğrenim gören 6.sınıf öğrencisi 7 kişi oluşturmaktadır. Araştırma örnekleminin 4'ü (%57,2) erkeklerden oluşurken 3'ü (%42,8) kızlardan oluşmaktadır.

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırma verilerinin toplanmasında, araştırmacı tarafından "Orta Asya Türk Devletlerinde Ordu Ve Orhun Abideleri" konularına yönelik "Sosyal Bilgiler Ders Animasyonu" ve araştırmanın

deneysel verilerini elde etmek için "Akademik Başarı Testi-ABT" hazırlanmıştır.

2.4. Akademik Başarı Testinin (ABT) Hazırlanması

İşitme engelli öğrencilerin "Orta Asya Türk Devletlerinde Ordu Ve Orhun Abideleri" konularındaki başarılarını ölçmek amacıyla bir akademik başarı testi geliştirilmiştir. Bu test Ön-test ve Son-test testi olarak kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Uygulamadan önce Ön-test uygulanmış böylece öğrencilerin konuyla ilgili davranışların ne kadarına sahip oldukları belirlenmiştir. Uygulamadan sonra ise öğrencilere Son-test olarak uygulanarak kazandırılan davranışlar ölçülmeye çalışılmıştır.

Oluşturulan test, konu ile ilgili Sosyal Bilgiler 6.sınıf ders kitabından yararlanarak araştırmacı tarafından taslak olarak hazırlanmıştır. Daha sonra uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Bu görüşler ve öneriler doğrultusunda yapılan düzeltmelerden sonra testin kapsam geçerliliğine sahip olduğu düşünülmüş ve çoğaltılarak uygulanmıştır. "Orta Asya Türk Devletlerinde Ordu Ve Orhun Abideleri" konusu ABT toplam 8 sorudan oluşmaktadır. Testte örneklemin seviyesine uygun olarak doğru / yanlış ve boşluk doldurma sorularına ağırlık verilmiştir.

2.5. Sosyal Bilgiler Ders Animasyonunun Hazırlanması

Bu araştırmanın uygulama kısmında kullanılacak ders yazılımının belirlenmesi için kullanım kolaylığı nedeniyle "Explaindio Video Creator" programı tercih edilmiştir. Sonra, Milli Eğitim Bakanlığı'nın İlköğretim 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretim Programı'nda belirttiği amaç ve davranışlara uygun olarak, "Orta Asya Türk Devletlerinde Ordu ve Orhun Abideleri" konularının bilgisayar destekli öğretim programı ve içerik hazırlanmıştır.

Orta Asya Türk Devletlerinde Ordu ve Orhun Abideleri konusu ile ilgili "Explaindio Video Creator" programı ile toplamda 9 tane video oluşturulmuştur. Oluşturulan bu videolar Adobe Captivate programıyla bir araya getirilip, butonlar eklenerek etkileşimli hale getirilmiştir. Konu anlatımı işitme engelli öğrencilerin özellikleri dikkate alınarak sade bir şekilde sunulmuştur.

Kolay anlaşılabilir cümleler kullanılmaya özen gösterilmiştir.

Öğretmek istenen her kavrama ait görsel bulunmakla birlikte animasyon bolca görselle zenginleştirilmiştir.

Konu anlatımının sonunda Adobe Captivate programıyla test oluşturulmuştur. Öğrenci konuyu bitirdikten sonra, o konuya ait alıştırmaları çözebilmektedir. Testin sonunda, değerlendirme bölümü bulunmaktadır. Değerlendirme sayfasında, öğrencinin bu testlerdeki doğru cevap, yanlış cevap ve boş sayıları bilgisayar tarafından bildirilmektedir.

2.6. Ekran Görüntüleri

Hazırlanan animasyon örnekleri aşağıda verilmiştir. Şekil1'de kazanımların belirtilmesi, Şekil2'de konu anlatımı, Şekil3 ve Şekil4'te konuyla ilgili örnekler verilmiştir.



Şekil 1. Kazanımların belirtilmesi



Şekil 2. Konu anlatımı



Şekil 3. Konuyla ilgili örnekler



Şekil 4. Konuyla ilgili örnekler

3. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 20 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Aynı gruba ait ön ve son testlerin farklı olup olmadığını anlamak için t-testi yapılmıştır. Testi aynı gruba ait ön ve son testlerin farklı olup olmadığını anlamak amacıyla kullanılmıştır. Analizde deneysel işlemin etkililiğine ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır.

3.1. Bulgular

Aynı gruba ait ön ve son testlerin farklı olup olmadığını anlamak amacıyla yapılan t-testi sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Ölçüm	N	X	SS	Sd	t	p
Ön-test	7	44.28	20.09	13.36	-4.10	.006
Son-test	7	65.00	15.54			

Tablo 1: Ön-test ve Son-test Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları

p<.05 anlamlılık düzeyi olduğu için Son-test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Etkisi araştırılan bilgisayar destekli animasyon materyallerinin öğrenci başarısına olumlu etki yaptığı söylenebilir.

$$[t(13.36)=-.006; p<.05] \quad (1)$$

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre Son-test ortalama puanlarının karşılaştırılması ile ilgili t-testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Ön-test puanları	Bayan (N=3)		Erkek (N=4)		t	sd	P
	X	ss	X	ss			
	61,67	10,40	14,36	11,81	3,081	5	,027

Tablo 2. Öğrencilerin Cinsiyetlerine göre Ön-test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması ile ilgili "t" testi

(P<.05 anlamlılık düzeyi)

Tablo 2'deki analiz sonucu incelendiğinde, kız ve erkek öğrencilerin uygulama sonrasında uygulanan Son-testleri arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir.

$$[t(5)=,027; p<.05] \quad (2)$$

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre Son-test ortalama puanlarının karşılaştırılması ile ilgili t-testi sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Son-test puanları	Bayan (N=3)		Erkek (N=4)		t	sd	P
	X	ss	X	ss			
	76,66	12,58	56,25	11,81	2,204	5	,079

Tablo 3. Öğrencilerin Cinsiyetlerine göre Son-test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması ile ilgili "t" testi

(P<.05 anlamlılık düzeyi)

Tablo 2'deki analiz sonucu incelendiğinde, kız ve erkek öğrencilerin uygulama sonrasında uygulanan Son-testleri arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

$$[t(5)=,079; p>.05] \quad (3)$$

4.Sonuç ve Öneriler

Yapılan analizlere göre çalışma grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu, yapılan animasyonun işitme engelli öğrencilerin başarısına olumlu etki yaptığı biçiminde yorumlanabilir. İşitme engelli öğrenciler engelleri dolayısıyla anlatılmak istenen kavramları tam olarak anlayamamaktadır. Bu nedenle anlatılmak istenen kavramlar görselleriyle birlikte sunulurken kavramların zihinlerine daha net bir şekilde yerleştirilmelidir. Bu bağlamda hazırlanan bilgisayar destekli İşitme engelli bireyler için teknoloji destekli uygulamaların öğrencilerin ilgilerini artırdığı, daha fazla duyuya hitap eden öğrenme ortamlarının tasarımıyla başarı oranının yükseldiği belirlenmiştir. Animasyonla öğrencilere kavramları görselleriyle birlikte sunulduğu için başarı oranı artmıştır.

Alan yazında bulunan araştırmalar incelendiğinde bilgisayar destekli animasyonların akademik başarıyı artırdığı görülmektedir[9,11]. Bu araştırmada elde edilen sonuç, alan yazında işitme engelli öğrencilerin eğitiminde bilgisayar destekli animasyonların akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini gösteren araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Fakat her bilgisayar destekli

uygulamanın İşitme engelli öğrencinin akademik başarısını arttığı söylenemez. 2014 yılında Yıldırım ve Saban tarafından yapılan Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine ve Geometri Başarılarına Etkisi incelenmiştir[13]. Araştırmada dinamik geometri yazılımı olarak Euclidean Reality programı kullanılmıştır. Öğrenciler bu dersi bilgisayar destekli olarak almıştır. Araştırmanın sonucunda, işitme engelli öğrencilerin öğretimden önceki ve sonraki Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda Tablo 2'de kız öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin erkek öğrencilerden fazla olduğu görülmektedir. Bilgisayar destekli animasyon yardımıyla ders işlendikten sonra uygulanan Son-test sonucunda Tablo 3'te kız ve erkek öğrencilerin puanları arasında bir farklılık görülmemiştir. Bu bulgular sonucunda bilgisayar destekli animasyonların erkek öğrencilerin akademik başarılarını kız öğrencilere oranla daha fazla arttırdığı görülmektedir.

Öğrencilerin hem yaşları gereği hem de engelleri gereğince dikkatleri çok çabuk dağılmaktadır. Derste öğrencinin dikkatini çekecek materyaller kullanarak derse olan ilgisi artırılabilir. Böylece dikkati çok çabuk dağılmaz. Kullanılacak ders materyallerinin kullanımında öğrencinin kişisel özelliklerine uygun, sade ve anlaşılır olarak tasarlanmalıdır. İşitme engelli öğrenciler eğitiminde daha az kavram daha fazla görsel kullanılabilir.

5. Kaynaklar

- [1] Arslan, A., Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3(2), 24-33, 2006.
- [2] Arslan, B., "Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE'e İlişkin Görüşleri", **TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 2(4), 2003.
- [3] Gürol, M., "Bilgisayar Destekli Eğitim" **F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Ders Notu**, Elazığ 1997.
- [4] Aşkar, Petek ve M. Erden. "Mikrobilgisayarların Okullarda Kullanımı", **Eğitim ve Bilim**, 1986.

[5] Fidan, N., **Okulda Öğrenme ve Öğretme: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler**, Ankara, 1986.

[6] Kalafat, S., "Bireysel Farklılıklar", <http://www.pdr.gen.tr/kisisel-rehberlik/bireysel-farkliliklar/> adresinden 25 ocak 2016 tarihinde erişildi, 2007.

[7] Yumuşak, A., & Aycan, Ş., "Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları", Demirci (Manisa)'de bir örnek, **MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 16, 197-204, 2002.

[8] Arslan, E., Doğru, S.S., Engelli Çocuğu Olan Annelerin Sürekli Kaygı Düzeyi İle Durumluluk Kaygı Düzeyinin Karşılaştırılması, <http://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/article/download/432/414>, 2008.

[9] Karal, H., Çiftçi, E., "İşitme Engelli Bireylerin Eğitim Sürecinde Bilgisayar Destekli Animasyonlardan Yararlanma" **8th International Educational Technology Conference, Online papers**:<http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/86.doc>, 2008.

[10] Karal, H., Şilbir, L., & Küçükşüleyman, N., "İşitme Engelli Bireylerin Türkçe'de Ek Kullanabilme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Öğrenme Ortamı Tasarımı" **In Proceedings of 9 th International Educational Technology Conference**, Ankara, Turkey, 2009.

[11] Çiftçi, E., "İşitme Engelli Öğrenciler için Hazırlanan Bilgisayar Destekli Yazılı Anlatım Becerisi Geliştirme Materyalinin Tasarımı, Uygulanması ve Değerlendirilmesi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2009.

[12] Doğan, İ., & Akdemir, Ö., "Özel Eğitimde Bilgisayar Destekli Öğretim: Üç Durum Çalışması", **Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi**, 5(2), 2015.

[13] Yıldırım, A., & Saban, P.A., Euclidean Reality Geometri Etkinliklerinin İşitme Durumlarına Göre Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ve Geometri Başarılarına Etkisi, **NWSA: Education Sciences**, 9(4), 364-379, 2014.

BİR ÜNİVERSİTE TELEVİZYONUNDA ÜRETİLEN PROGRAMLARIN YOUTUBE VERİLERİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kitle iletişim araçları arasından en önemlileri arasında yer alan televizyon, internet teknolojisinin gelişmesi doğrultusunda yeni iletişim olanaklarını ortaya çıkarmasıyla geleneksel medyadan yeni medyaya dönüşüm hızlanmıştır. Bu dönüşümde video paylaşım siteleri etkin bir konuma gelmiştir. Bu sitelerden en yaygın ve etkin olarak kullanılan Youtube bu çalışmada ele alacağımız Ege Üniversitesi Televizyonu'nun da izleyiciye ulaştığı platformlardan biridir.

Haber ve program içeriklerinde bilgilendirme ve eğitim işlevi ön plana çıkan Ege Üniversitesi Televizyonu yayınlarını izleyiciye Youtube kanalı dışında 3 platform üzerinden daha ulaştırmaktadır. Üniversite hastanesi içerisinde kurulmuş olan head-end anten dağıtım sistemi, karasal anten VHF 11. kanal ve internette <http://tv.ege.edu.tr/canliyaayin> adresinden canlı olarak yayınlara ulaşılabilir.

Tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak program üreten akademisyen, personel ve öğrenciler toplam 26 program ile 722 bölüm gerçekleştirmişlerdir. Ticari amaçla yayın yapmayan ve reklam geliri olmayan bir üniversite televizyonunda klasik anlamda bir "reyting kaygısı"ndan öte bir üniversite televizyonunun yayıncılık formatına uygunluk, içerik çeşitliliği ve kalitesi, ulaştığı kitlenin değerlendirilmesi açısından izlenme oranları önemlidir.

Yapılan çalışmada Ege Üniversitesi Televizyonu'nun Youtube kanalı üzerinden yayınlanan programların izlenme oranlarının analizi yapılarak özellikle günümüzde sayısal karasal yayına geçiş ve frekans planlaması sürecinde üniversite televizyonlarının yayınlarının bu ortamda yer alma şanslarının olmadığı düşünüldüğünde üniversite televizyonlarının bu platformu daha etkin kullanarak içerik üretiminde etkin ve yönlendirici olacağı düşünülmektedir.

Yazılım Kalite Kontrolü

Gül Deliorman, Aylin Kantarcı

Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Özet: Günümüzde projelerin başarısında yazılım kalite kontrol işlemleri kapsamında gerçekleştiren test süreçlerinin önemi büyüktür. Bu bildiri de tipik bir test süreci, test türleri ve eXtremeProgramming temel pratikleri tanıtılmaktadır.

Anahtar Kelimeler- Yazılım testi, Yazılım Kalite Kontrolü, eXtremeProgramming

Software Quality Control

Abstract: Software tests performed as a quality control process have a very important role in the success of modern software projects. In this paper, we will provide information on a typical test process, test types and basic eXtremeProgramming practices.

Keywords- Software Testing, Software Quality Control, eXtremeProgramming

1. Giriş

Bilgisayar yazılımları günümüzde tüm sektörlerde önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Yazılım geliştirme yaşam döngüsü içerisinde yer alan "test", gelişen ihtiyaçlar, rekabet, maliyet gibi birçok sebepten dolayı gün geçtikçe artan bir öneme sahiptir. Projelerin başarılı olup olmadığı konusunda araştırmalar yapan Standish grubunun istatistiklerine göre 1994-2004 yılları arasında bir çok yazılım istenilen verim elde edilemediği, teslim edilemediği, bitiminden sonra da değişikliklerin yapılması gerekliliği gibi nedenlerden dolayı rafa kaldırılmıştır (Tablo 1)[1]. Tablo 2'de ise aynı grubun 2004-2011 yılları arasında belirlediği başarı sonuçları yer almaktadır[2].

Tablo 1. Başarı istatistikleri (1994-2004)

Yıl	Başarı %	Başarısız %	İptal %
1994	16	53	31
1996	27	33	40
1998	26	46	28
2000	28	49	23
2004	29	53	18

Tablo 2. Başarı istatistikleri (2006-2012)

Yıl	Başarı %	Başarısız %	İptal %
2006	35	19	46
2008	32	24	44
2010	37	21	42
2012	39	18	43

Bu tablolar incelendiğinde projelerdeki başarı oranının yıllar içerisinde arttığı görülmektedir. 1994 yılından 2012 yılına kadar geçen sürede %16 olan başarı oranı %39'lara kadar çıkarılmıştır. Başarıdaki bu artışın nedenleri yazılım mühendisliğindeki ilerlemeler ve yazılım kalite kontrolünün öneminin anlaşılması suretiyle yazılım testi pratiklerinin yaygınlaşmaya başlamasıdır [2].

Test, yazılım yaşam döngüsü içerisinde ürünün kalitesini artıran ve müşteri memnuniyetini sağlayan bir adımdır. Yazılım test sürecinin verimli geçmesi, analiz, tasarım ve yazılım geliştirme aşamalarında var olan hataların en az maliyetlerle düzeltilmesi adımı içerdiğinden, bu adımın başarısı, doğrudan proje başarısını etkilemektedir. Yapılan araştırmalara göre, 2000 yılından itibaren yazılım kalite güvence tekniklerinden en geniş oranda kullanılan yaklaşım testtir[3].

Günümüzdeki yazılımlar, çeşitlilik içeren birimlerden, dinamik, dağıtık ve birbirlerine entegre olarak yani heterojen olarak çalışmaktadırlar. Mobil uygulamalardan, bulut tabanlı uygulamalara, web uygulamalardan, yazılım ürünlerine ve servis temelli mimari yazılımlarına kadar geniş bir alanda yazılım geliştirilmektedir. Böylesine karmaşık ve rekabet ortamı içerisinde yazılımın kalitesi ve kalitenin testler aracılığı ile belirlenip geliştirilmesi oldukça önemli bir yer tutar hale gelmiştir.

Zaman içerisinde test yapmadan direkt olarak gerçek ortama aktarılan yazılımların çok büyük mali zararlara, mal ve hatta can kayıplarına dahi neden olduğu gözlemlenmiştir. Çalışılan proje sektörüne göre, bulunan hataların doğurduğu sonuçlar değişebilmektedir. Örneğin muhasebe ya da banka ile ilgili yazılımlarda yapılacak hatalar önemli miktarlarda para kaybına sebep olabilecekken, taşıma araçlarına ait yazılımlarda yapılacak hatalar (örn. uçak, tren vb.) mal ve can kaybına bile neden olabilmektedir.

Dünyada, yazılım testlerinin gerekliliğine olan inanç yıllar önce geliştirilmiş ve bu doğrultuda 1998 yılında sertifikalı yazılım test mühendisi yetiştirmek üzere İngiliz Bilgisayar Topluluğu (British Computer Society, ISEB) tarafından harekete geçilmiştir. Bu hareket, ISTQB kurumunun kurulmasında temeli oluşturmuştur ve 2002 yılında Avusturya, Danimarka, Finlandiya, Almanya, İsveç, İsviçre, Hollanda ve İngiltere'nin katılımıyla kuruluş gerçekleşmiştir. 2004 yılında, yapılan sınav doğrultusunda, ilk kez sertifikalı ileri seviye test mühendisi sertifikaları verilmiştir. 2011 yılı sonunda 200.000'den fazla kişi, 2013 sonunda ise 300.000'den fazla kişi sertifikalı test mühendisi ünvanına kavuşmuştur [4].

Ülkemizde de şirketler olumsuz durumlar yaşadıkça, testin gerekliliğini idrak etmeye başlamıştır ve Türkiye'de de birçok şirkette test uzmanı, test mimarı, test analisti, test yöneticisi gibi pozisyonlar oluşmuş ve organizasyonel değişikliklere gidilmiştir. Türkiye'de 2006 yılında ISTQB altında TTB(Turkish Testing Board) organizasyonu kurulmuştur ve bu tarihten itibaren de sektörün yazılım kalitesi konusunda bilgilendirilmesi, ISTQB sınavlarının yapılması ve adayların sertifikasyonu, standart haline gelmiş terimlerin Türkçeleştirilmesi gibi temel görev ve sorumlulukları yerine getirmektedir[5].

Dünyadaki ve Türkiye'deki bu gelişmelere ve test mühendisliği konusunda yapılan araştırmalara bakıldığında; test mühendisliğinin yükselen bir değer olduğu görülebilir. Bu bildiride yazılım geliştirmede kullanılan temel test türleri ve yazılım geliştirme sürecinde yazılım testlerinin nasıl gerçekleştirildiği incelenmektedir.

2. Tipik Bir Test Süreci

Yazılım dünyasında “Neden yazılımlar test ediliyor?” sorusu sorulduğunda iki yargıya varılmaktadır: Kalite ve Kabul Edilebilirlik [2]. Yazılımda kalite çeşitli özellikler ile ölçülebilmekte ve testler aracılığı ile kalite artırılabilir. Yazılımlarda kabul edilebilirlik ise, müşterinin vermiş olduğu gereksinimlerin karşılanıp karşılanmadığının kontrolüdür. Yazılım geliştiriciye ya da proje yöneticisine göre mükemmel

olan bir yazılım, eğer müşterinin istediklerini tam anlamıyla kapsamıyorsa, yine zaman ve para kayıplarına yol açmaktadır.

IEEE Software Engineering Body of Knowledge'a göre [6]; “Yazılım testleri, bir programa ait davranışın, sonsuz durum kümelerinden seçilmiş, sonlu test senaryoları eşliğinde ve beklenen davranış karşısında dinamik olarak doğrulamasıdır.”

Yazılım geliştirme yaşam döngüsüne bağlı olarak test yapılış biçimi ya da test teknikleri değişkenlik gösterse de, tipik bir test süreci çerçevesi çizmek mümkündür. Test adımı, gereksinimlerin belirlenmesi aşamasından itibaren sürecin içindedir. Test mühendisleri her bir yazılım geliştirme yaşam döngüsü aşamalarına dâhil olarak kalitenin ölçülmesi, problemlerin analiz edilmesi ve uçtan uca bakış açısı ile projeye ait en önemli kararların verilmesinde bir mekanizma olarak görev yapmaktadır.

Test mimarı ya da test analisti görevindeki kişiler, proje kapsamı belirlenmesi sırasında düzenlenen gereksinimlerin belirlenmesi toplantılarına katılım sağlayarak, hem müşteri bakış açısı ile hem de proje grubu bakış açısı ile değerlendirmelerine başlamaktadır. Bu toplantılar sonucunda oluşturulan kapsam dokümanı test analisti ve test mühendisi görevindeki kişilere iletilir.

Belirlenen kapsam doğrultusunda, problemlerin teknik olarak nasıl çözüleceğinin değerlendirilmesi için tasarım toplantıları düzenlenir. Test mimarının mümkünse bu toplantılarda da katılım göstermesi ve teknik açıdan konuya hâkim olması beklenmektedir. Tasarım toplantıları sonucunda oluşturulan çıktılar da test analisti görevindeki kişilere iletilir.

Kapsam ve tasarım toplantılarında elde edilen çıktılar test mühendisi tarafından uygunluk bakımından değerlendirilir. Bu aşamadan itibaren test mühendisi test senaryolarını yazmaya ve proje ekibinden gelen çıktılar doğrultusunda da senaryoları detaylandırmaya başlamaktadır. Test sürecinde hataların büyük çoğunluğu kodlama kaynaklı olsa da; tasarımda var olan hatalar, gereksinimlerin eksik ya da yanlış belirlenmesi, tasarım ile gereksinimler arasındaki uyumsuzluklar gibi sorunlar da test aşamasında tespit edilebilmektedir.

Test işletim aşamasına geçmeden önce tamamlanması gereken en önemli aşama test stratejisinin belirlenmesidir. Gereksinimlerin risk seviyesine ve entegre edilecek sistemlerin özelliklerine göre test analistleri ve test mimarları tarafından belirlenir, test işletimi için oluşturulması gereken ortamlar ve veriler ile birlikte, test koşullarında hangi metodolojilerin izleneceği belirlenir.

Test ortamlarının ve test verilerinin hazırlanması ile test senaryolarının tamamlanmasını takiben testlerin koşutlanması adımına geçilmektedir. Test mühendisleri tarafından belirlenen riskler ve stratejiler doğrultusunda test senaryoları koşutlur, hata buldukça yazılım geliştirici ile paylaşılır ve hataların düzelmesi süreci, yazılımdaki riskler en aza indirilmeye kadar devam etmektedir.

Test koşturma süreci test mühendisi/mühendisleri yazılımda, entegrasyonda, sistemlerin iletişiminde problemleri bir nokta tespit edemeyinceye kadar döngü halinde tekrar edilir. Kod en mükemmel hale gelince sıra “Gerçek Kullanıcı” testlerine gelmiştir. Ürün birkaç kullanıcının kullanacağı bir yazılım ise sadece bu kullanıcıların yazılımı kullanarak test etmeleri yeterlidir. Ürün geniş bir insan kitlesi tarafından kullanılacaksa önce belli bir grup kullanıcı tarafından test edildikten sonra geniş kitlenin kullanımına açılmalı ve bu geniş kitleden geri bildirim almak için bir mekanizma oluşturulmalıdır.

3. Test Türleri

Test koşturma aşamasında çeşitli test türleri, metotları ve seviyeleri kullanılmaktadır. Test mühendisleri yazılım işlevlerini koda girmeyerek(kara kutu) ya da koda girerek(beyaz kutu) çeşitli şekillerde test ederler.

Test türleri fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan testler olmak üzere 2 ana sınıfta incelenebilir. İşlevleri belirleyen ve sistemin “ne” yapması gerektiğini belirleyen gereksinimler için fonksiyonel, işlevlere ek olarak sistem davranışı ve işlevleri “nasıl” yerine getirmesi gerektiği ile ilgili gereksinimlere için ise fonksiyonel olmayan test koşturmak uygun olacaktır. Yazılıma ait fonksiyonel testler bittikten sonra, artık yazılımın tüm fonksiyonları gerçekleştirdiği ancak bu fonksiyonları gerçekleştirirken bazı seçilmiş koşullarda da bu işlevlerin doğru bir biçimde çalıştığı testi fonksiyonel olmayan testler olarak tanımlanır[7]. Bu kapsamda çeşitli stres, yüklem, performans, kullanılabilirlik ve güvenlik testlerinden yararlanılır.

Fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimler için günlük hayattan şu şekilde bir örnek verilebilir. Bir süt kutusu düşünüldüğünde, o kutunun sütü sızdırmadan taşıyabilmesi o kutunun fonksiyonel bir gereksinimidir; ancak o kutudan sütü sızdırıp sızdırmama işlevi dışında, süt markasının üzerinde yazması, alabileceği süt limiti, son kullanma tarihi vb. nitelikleri de taşınması beklenir. Bu nitelikler ise süt kutusuna ait fonksiyonel olmayan gereksinimlerdir.

Temel fonksiyonel testler sistemin istenen işlevi yerine getirip getirmediğini sınavan seviyelerden oluşmaktadır. Bunlar: Birim,

Bileşen, Bütünleştirme, Sistem ve Kullanıcı Kabul seviye testleridir[8]. Bu seviyelerin dışında, kullanılan yazılım geliştirme stratejisinin türüne göre ilerleme ve yineleme testleri gibi teknikler de kullanılmaktadır.

3.1 Birim Testi

Yapısal bir programlama dilinde “birim” kelimesiyle, tek bir prosedür, bir fonksiyon, kodun bir fonksiyonu gerçekleştiren bir bölümü, bir sayfaya sığacak olan kaynak kod ya da kodun tek başına derlenip işletilebileceği en ufak bir bölümü olarak nitelendirilebilmektedir[9]. Nesne tabanlı bir programlama dilinde ise, genelde “birim” kelimesi ile nitelendirilen şey “nesne”dir[9].

Birim testleri, yazılım geliştirme sırasında ve/veya yazılımın test takımına devri gerçekleşmeden hemen önce *yazılım geliştiricisi* tarafından yapılmaktadır ve fonksiyonel testler grubuna girmektedir. Birim testleri yazılım geliştiricisinin yapmasının sebebi, koda ve tasarıma yazılım geliştiricisinin daha fazla hakim olmasıdır, çünkü bu birimleri yaratan yazılım geliştiricinin ta kendisidir. Yazılım birim testlerden geçmeden, diğer test aşamalarına geçilmesi doğru değildir. Diğer türlü daha büyük zaman ve maliyet kayıpları yaşanır[10].

Birim test, mümkün olan en alt seviyeleri de test edecek şekilde yapılmalıdır. Örneğin kodun bir bölümü mantıksal olarak ikiye ayrılmışsa; birim test bu mantıksal ayrımı gözetecek ve kodun her satırına girecek şekilde yapılmalıdır. Bu metot, beyaz kutu testi olarak da bilinir.

Birim testin amacı, sistemin en küçük bağımsız parçalarının, yine bağımsız olarak çalışıyor olduğunun; örneğin koddaki herhangi bir fonksiyon ya da prosedüre verilen girdiler sonucunda, doğru çıktılar döndüğünün kontrolüdür [11].

3.2 Duman Testi

Çok eski dönemlerde bir donanımın çalışıp çalışmadığını anlamak için içinin açılıp, duman çıkıp çıkmadığına bakmak olarak kullanılırmış. Yazılımlarda da aynı mantık bir nevi devam etmektedir. Bu yüzden bu testin isimlendirilmesinde bu teknikten ilham alınmıştır. Geliştirilen yazılımların derinlemesine testlerine başlanmadan önce, temel bir kaç fonksiyonlitenin çalışıp çalışmadığına bakarak, projenin teste devri değerlendirilir. Temel amaç, test ortamlarına kurulumun yapıldığının ve sistemin teste hazır olup olmadığını belirleyebilmektir. Duman testleri test mühendisi tarafından gerçekleştirilir.

Duman testleri, hataların önceden fark edilmesini sağladığı ve zaman kazandırdığı için sistem testlerine başlanmadan önce mutlaka yapılmalıdır.

3.3 Bileşen Testi

Bileşen testi, ISTQB'ye göre, sistemi oluşturan her bileşenin birbirinden bağımsız ve doğru çalışıp çalışmadığının kontrolüne ait testtir. Bir yazılım sisteminde beş adet bileşen olduğu düşünüldüğünde, her bileşenin birbirinden bağımsız ve ayrı bir şekilde test edilmesi "bileşen testi" olarak adlandırılmaktadır. Bu test tipi "modül testi" olarak da geçmektedir.

Bileşenlerin birbirinden bağımsız olmadığı durumlarda, örneğin A ve B modülleri var ve A modülünün test edilmesi için B modülünden gelece bilgilere ihtiyaç olduğu durumlarda, "stub(koçan)" ve "driver(sürücü)" adı verilen kod parçacıklarından faydalanılır. Bu kod parçacıklarının birbirinden farkı, stub'ın yukarıdan aşağıya entegrasyon, driver'ın ise aşağıdan yukarı entegrasyon adımlarında kullanılmasıdır.

Bir örnek ile açıklanacak olursa, bir uygulamaya giriş yapmak için yazılmış olan giriş sayfası ve henüz yazımı tamamlanmamış Anasayfa ve Kullanıcı modülleri tasarlanmış olsun. Giriş sayfasının testi için, Anasayfa'dan girilmiş ve Kullanıcı bilgileri alınmış olmalı ise, bu modüller henüz tamamlanmadığı için, "**stub**" adı verilen kod parçacığı ile, giriş sayfasına ait bilgilerin girilmiş olduğu simülasyon ile yaratılmış olur. Bu yukarıdan-aşağıya test modeli ile uyumlu bir durumdur. Bu örnek değiştirildiğinde, yani Anasayfa ve Kullanıcı modülleri var olduğunda ve Giriş sayfası henüz hazır olmadığına, "**driver**" adı verilen kod parçacığı yazılarak simülasyon sağlanmış olur. Özetle stub çağrılan, driver ise çağırılan modüller için çalışacaktır denebilir.

Bileşen testlerindeki amaç, entegrasyon testlerinden önce her bileşenin doğru fonksiyonallite ile çalıştığının kesinleştirilmesi ve entegrasyon testleri sırasında alınan hatalar için, birimlerden şüphelenmek yerine birleşim noktalarındaki alınan ve gönderilen veriler, türleri, iletişimin nasıl yapıldığı vb. konularına odaklanılmasını sağlamaktır.

Bir önceki test seviyesi olan birim testlerde, testler yazılım geliştirici tarafından yapılmaktaydı, bileşen testi aşamasından itibaren kod test mühendisinin kontrolü altına girer ve bu testler test mühendisleri tarafından tamamlanır. Yazılım geliştirici yalnızca birim testler aşamasına dahil olmaktadır.

3.4 Entegrasyon Testi

Entegrasyon testleri aşamasında, geliştirilen yazılımın, halihazırda çalışan sistemin diğer modüllerine doğru bir şekilde

entegre olup olmadığının kontrollerinin yanı sıra birimlerin birlikte çalışabilirliği ve birimlerin birbirlerine olan etkileri incelenmektedir. Bir sistemdeki modüller birbirlerinden farklı niteliklerde olabilirler, farklı yazılım geliştirme dilleri kullanılmış ve farklı mimarilere sahip olmuş olabilirler. Bu durumda modüllerin birbirleri ile konuşabilmesi için çeşitli protokoller üzerinde anlaşılması ve bu protokollerin de doğru verileri istenildiği şekilde diğer modüllere gönderip alabilmesi gerekmektedir. Tüm bunlara ek olarak, iletilen verinin de, iletiildiği modülde doğru bir şekilde işlendiğinin kontrolleri gerekmektedir. Entegrasyon testi aşamalarında çeşitli teknikler kullanılarak bu testler gerçekleştirilmektedir. Kullanılan teknikler: Analiz Temelli Entegrasyon, Çağrı Çizgesi Temelli Entegrasyon, Yol Temelli Entegrasyon teknikleridir.

Bu teknikler de kendi içlerinde alt birimlere ayrılmaktadır. Analiz Temelli Entegrasyon tekniğinde entegrasyon birimlerin aşağıdan yukarı, yukarıdan aşağı, hem yukarıdan aşağı hem de aşağıdan yukarı (sandviç modeli) ve BigBang yöntemleri ile birleşim testleri gerçekleştirilmektedir [12]. Çağrı Çizgesi Temelli Entegrasyon tekniğinde temel amaç yönlü çizgeler, düğümler ve yönler kullanılarak birleşim testlerinin gerçekleştirilmesidir. İkili ve Komşuluk Entegrasyon testleri alt yöntemlerini oluşturmaktadır [12]. Yol Temelli Entegrasyon Testlerinde ise bahsedilen iki türden de kalıtlımlar yer almaktadır. Bu yöntem hem yapısal hem de fonksiyonel yaklaşımı ele almaktadır.

Her bir alt birimin birbirine ait avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Yazılımın türüne ve entegre edildiği mimarinin yapısına göre uygun tekniğin seçilmesi önem taşımaktadır.

3.5 Sistem Testi (Uçtan Uca Test)

Sistem testi aşamasında, yazılıma ait tüm bileşenlerin birbirlerine entegre oldukları ve entegrasyon testlerinden başarılı bir şekilde geçtikleri bilinmektedir. Bu aşamada, yazılımın tek başına test edilmesinin yanı sıra, çeşitli çevre koşullarına olan etkisi de test edilmektedir. Örneğin yazılım çalıştığı sürede bilgisayar kaynaklarından ne kadarını kullanmaktadır, işletim sistemi veya çalışan küçük iş birimleri ile ilgili bir sorun oluşturur mu gibi sorunlar incelenebilmektedir. Sonuç olarak, fonksiyonel testlerin yanı sıra, fonksiyonel olmayan testlerin de bu aşamada gerçekleştirilmesi bu söz konusudur. Testler test mühendisi tarafından gerçekleştirilmektedir.

Testler, gereksinimlerin ve beklentilerin karşılanıp karşılanmadığını son ürün üzerinden gözlemlemeye çalıştığı ve artık kodun içi ile ilgisi kalmadığı için kara kutu yaklaşımı ile ele alınmaktadır.

Test, daha önce de ifade edildiği gibi, entegre olmuş tüm uygulamalar üzerinden gerçekleştirilmektedir, bu sayede entegre olan bileşenlerin de birbirine olan etkileri uçtan uca test yapılarak görülebilmektedir. Sistem testleri bu sebeple "uçtan uca test" olarak da anılmaktadır. Uçtan uca testler hem fonksiyonel hem de fonksiyonel olmayan gereksinimler için kullanılabilir. Kullanılabilen sistem testi çeşitleri arasında: kullanılabilirlik testi, yük testi, regresyon testi, kurtarma testi, göç testi, donanım testi sayılabilir.

3.6 İlerleme Testi

İlerleme testleri, regresyon testleri olarak da bilinmektedir. Yazılıma güncelleme geldikten sonra, tüm işlevlerin doğru yerine getirilip getirilmediğini kontrol eden testlerdir. Gerçekleştirilen değişiklikler istenmeyen yan etkiler doğurabilir. İlerleme testleri ile, önceki testlerde elde edilen sorunların giderildiğinden ve bu sorunların düzeltilme sürecinde var olan işlevlerin etkilenmediğinden emin olunmaktadır.

Özellikle artırımı test süreçlerinde, sürecin doğasına uygun olarak belirli sürelerde yeni artırımlar gelmekte ve yazılım sürekli büyümektedir. Bu projelerde riski en aza indirmek için her artırım sonrasında bir ilerleme testi koşullmalıdır.

Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, yazılıma ait tüm test senaryolarının her defasında baştan itibaren koşulamayacağıdır. Bu hem zaman kaybına hem de gereksiz maliyet kaybına neden olabilir. Yıllar içinde, regresyon test setinin seçim teknikleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır[13, 14]. Çözümlerden en uygunu Test Güdümlü Yaklaşım kullanarak eskiden oluşturulmuş testleri kaydetmektir. Bu şekilde tüm senaryolar kısa sürede test edilebilir.

İlerleme testi, fonksiyonel testler arasında incelenmiştir. Ancak sorunların düzeltilmesi sonrası oluşturulacak regresyon test senaryolarının koşturumu sırasında, yavaşlık vb. gibi sistemin fonksiyonel olmayan gereksinimlerine de etki ettiği görülebilir. Bu testlerinin bir amacı da, yazılımdaki değişimlerin var olan yapıyı etkileyip etkilemediğini gözlemlemektir, bu etkilere fonksiyonel gereksinimler gibi fonksiyonel olmayan gereksinimler de dâhildir.

3.7 Kullanılabilirlik Testi

Kullanıcı kabul testi, yazılım test süreçlerinin son adımıdır. Bu aşamaya kadar, son kullanıcı gözü ile yazılım incelenmemiş, teknik konular geliştirilmiş ve teknik sorunlardan arındırılmıştır. Kullanıcı kabul testlerine, önceki tüm aşamaların yani geliştirme ve test aşamalarının test edilmesi aşamaları bittikten sonra başlanabilir.

Kullanılabilirlik, bir ürünün potansiyel kullanıcıları tarafından, amaçlandığı gibi etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesinin testidir. Bilgisayar ile iletişim kurma aracı yazılımlara ait ara yüzlerdir. Ana amaç da yazılımı son kullanıcının kullanmasını sağlayarak verimli sonuçlar üretmek olduğuna göre, yazılımın kullanılabilirliği en önemli metriklerden biri haline gelmektedir.

4. eXtremeProgramming

eXtremeProgramming yazılım geliştirme aşamasını test ile yüksek düzeyde entegre etmeyi hedefleyen pratiklerden oluşan bir yazılım geliştirme metodolojisidir. Bu metodoloji test kodu üretimini kod geliştirimi ile paralel gerçekleştirmeye dayanır [15]. Bu şekilde birim testler yoğun bir şekilde kod geliştirimine entegre edilmiş olunur. Bunun yanı sıra test kodları saklanır ve daha ileri yazılım geliştirme aşamalarında tekrar kullanılır. Örneğin bir modülü testle bütünlük kodlayıp tamamladınız. Bu modülü başka bir ekibin aynı şekilde tamamladığı başka bir modülle entegre edeceksiniz. Entegrasyondan sonra test kodlarınızı tekrar çalıştırıp testleri yinellersiniz. Bütünleşmiş modüller için de yeni test kodları hazırlanır ve bütünleşmiş kod da test edilir. Tüm yazılım tamamlanıp ürün oluşum aşamasına gelinceye kadar bu işlem devam eder.

Yazılım geliştirmeye katkı sağlayabilecek başka bir önemli eXtremeProgramming pratiği bir kodu tek değil 2 yazılımcı tarafından gerçekleştirilmesini sağlamaktır. 2 kişi bir araya geldiğinde sözel iletişim devreye sokulduğu için analiz ve yaratıcılık daha yüksek düzeylerde kullanıma girer. Ancak bu pratik maliyeti arttıracaktır. Kodun hayati ve karmaşık modüllerinde bu pratikten yararlanılması daha uygun olacaktır.

5. Sonuç

Çok yakın geçmişe kadar, yazılım testleri ve teknikleri, zaman ve para kısıtlarından dolayı pratikte sıklıkla kullanılmayan süreçler olarak kalmıştır. Ancak Dünya yazılımdaki testlerin öneminin farkına varmış ve çeşitli kalite dernekleri aracılığı ile yöntemlerin geliştirilmesi, kullanımı ve yaygınlaştırılması hedefi ile çalışmalara başlanmıştır. Test süreci ile ilgili, profesyonel hayatta kullanılmak üzere çeşitli roller belirlenmiştir: Test proje yöneticisi, test mühendisi, test mimarı, test analisti vb. bu rollerin başlıcalarıdır.

Dünya'da birçok üniversitede yazılım kalitesi ve yazılım test teknikleri, yazılım mühendisliği başlığından ayrı ve teste detaylar incelenecek şekilde ders olarak konulmuştur. Türkiye'de, yazılım test merkezleri kurulmaya başlanmış ve şirketlere, çözümlere test desteği sağlanmaya başlamıştır. Ancak bazı üniversitelerde seçmeli ders, bazı üniversitelerde ise yazılım



mühendisliği dersi altında bir bölüm içerisinde bahsedilen yazılım testleri konusunda gerekli eğitimi üniversiteden alamayarak profesyonel hayata atılan çalışanlar çoğunluktadır.

Bu konuda çalışmaların başlatılması, yazılım testi konusunun üniversitelerde zorunlu ders olarak konulması profesyonel hayata atılan kişiler için bir temel oluşturarak yön verecektir.

KAYNAKLAR

1. Atagören Ç. *Yazılım Mühendisliği Projelerinde Hata Ölçümü, Kök Neden Analizleri ve Örnek Bir Vaka İncelemesi* (Doktora tezi), Ankara, 2012.
2. The Standish Group International Inc. *Manifesto, C. H. A. O. S. Think Big, Act Small*, 2013.
3. Orso A., Rothermel G. *Software testing: a research travelogue (2000–2014)*, Proceedings of the on Future of Software Engineering, pp. 117-132, 2014.
4. ISTQB. *About ISTQB*, <http://www.istqb.org/about-istqb/history.html> (Erişim Tarihi: 06.10.2015).
5. Turkish Testing Board, *TTB Hakkında*, <http://turkishtestingboard.org/turkish/ttbhakkinda.htm> (Erişim Tarihi: 06.10.2015).
6. SWEBOK, *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge 2004*, IEEE, 2004.
7. Glinz M. *On non-functional requirements*, IEEE Requirements Engineering Conference, pp. 21-26, 2007.
8. Myers G. J., Corey S., Badgett T. *The art of software testing*, John Wiley & Sons, 2011.
9. Jorgensen P.C. *Software testing: a craftsman's approach*, CRC press, US, 2013.
10. Carlson S. D. *Testing in the healthcare Informatics environment*, Mastering Informatics: A Healthcare Handbook for Success, 2015.
11. ISTQB Exam Certification, *What is component testing?*, <http://istqbexamcertification.com/what-is-component-testing> (Erişim tarihi: 07.06.2015).
12. Paulo. R. *Integration Testing*, CS339 Advanced Topics in Computer Science: Testing, University of Wales Swansea, 2007.
13. Rothermel G., Harrold M. J. *A safe, efficient regression test selection technique*, ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM), Vol:6(2), pp. 173-210, 1997.
14. Li Z., Harman M. and Hierons R. M. *Search algorithms for regression test case prioritization*. IEEE Transactions on Software Engineering, Vol:33(4), pp. 225-237, 2007.
15. www.extremeprogramming.org (Erişim Tarihi:16.09.2015).

Öğretmen Adaylarının Yetiştirilmesi Sürecinde Öğretim Üyeleri Perspektifinden BİT Entegrasyonu

Yasemin Koçak USLU¹, Nilüfer ATMAN USLU²

¹ Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

² Celal Bayar Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

kocak@hacettepe.edu.tr, atmanuslu@gmail.com, nilufer.atmanuslu@cbu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) öğrenme öğretme sürecine entegrasyonu öğretimin örgütlenmesi boyutunda ele alınmıştır. Bu bağlamda öğretim elemanlarının öğretimsel amaçlı BİT kullanımlarının, dersi örgütleme süreçleri çerçevesinde betimlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu, Ankara'da bir üniversitenin eğitim fakültesinde görev yapmakta olan sekiz öğretim elemanından oluşmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla öğretim elemanları ile yüz yüze görüşülerek toplanmıştır. Verilerin analizinde öğretimin örgütlenme süreçlerinde yer alan derse giriş, dersi kurgulama, özetleme ve değerlendirme temaları temel alınmıştır. Veriler, betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Temalar altında öğretim elemanlarının görüşleri derinlemesine analiz edilerek öğretmen yetiştirme sürecinde BİT entegrasyonunun sağlıklı olarak nasıl gerçekleştirilebileceğine ilişkin öneriler tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Öğretim elemanları, model olma, entegrasyon, öğretimin örgütlenmesi, BİT kullanımı

Abstract: This study examined integration of information and communication technologies (ICT) into learning and teaching process in terms of organization of instruction. In this context, the study aimed to describe faculty members' instructional ICT use on the frame of course organization process. The study group consisted of eight faculty members working in faculty of education in Ankara. Data were collected through semi structured face to face interviews with faculty members. Data analysis were constructed based on introduction to course, manipulation, review, evaluation which were take part in course organization process. Data were analysed through descriptive review. Faculty members' opinions were deeply analyzed under these themes and suggestions regarding ICT integration into teacher training were discussed.

Keywords: Faculty members, becoming model, integration, organisation of instruction, ICT use.

1. Giriş

BİT'in öğrenme ve öğretmeyi geliştirmeye yönelik faydaları olduğu ileri sürülmesine rağmen [1], [2], [3], [4] öğretmenlerin,

öğretim amaçlı BİT kullanımlarının sınırlı olduğu görülmektedir [5], [2], [6], [7]. Alan yazında bu durumun nedenleri, erişim, zaman, destek gibi dışsal (birinci düzey);

öğretmenin BİT bilgi ve becerisi, inanç ve tutumları gibi içsel (ikinci düzey) faktörler altında gruplandırılmaktadır [8]. Birinci düzey faktörlerin, ölçülmesi ve görece olarak çözülmesi kolay olduğu için, entegrasyon sürecindeki ilk çabalar, bu yöne yoğunlaştırılmıştır. Ancak, erişimin artmasına rağmen eğitimde beklenen dönüşüm yeterince gözlenmemektedir [5], [9], [10], [11], [12]. Diğer taraftan öğretmen düzeyinde faktörlerle ilgili yapılan çalışmaların, gerek hizmet öncesi gerek hizmet içi eğitimler ile öğretmenlerin BİT bilgi becerilerinin geliştirilmesi yaygın bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. BİT bilgi ve becerilerinin, yeni öğretmenlerde, deneyimli olanlara göre daha fazla olduğu, ancak yeni öğretmenlerin sınıfta daha üst düzey BİT becerisi gösteremedikleri belirlenmiştir [13]. Bu durumun nedeni, yeni öğretmenlerin, BİT'in nasıl entegre edileceğinden çok nasıl kullanıldığına odaklanmasına bağlanmaktadır [14]. BİT becerileri gerekli olmakla birlikte, teknolojinin pedagojik değeri ve öğretme konusundaki kültür anlaşılmadığı sürece bu becerilerin yetersiz kalacağı ifade edilmektedir [15]. Sözü edilen bu gereksinimlerin karşılanamamasının nedeni, öğrenim yaşamlarının büyük bölümünü K-12 öğrencisi olarak, BİT entegrasyonunun gerçekleşmediği sınıflarda geçiren öğretmen adaylarının, hizmet öncesi eğitimlerinde, BİT'in önemini vurgulanmasına ve bu konuda dersler almasına rağmen, öğretme konusundaki düşüncelerini değiştirememelerine bağlanmaktadır [9]. Öğretmen adaylarının, hizmet öncesi eğitimlerinde, BİT ile entegre olmuş dersler yoluyla yaşantılar kazanmaları bu dönüşüm için önem teşkil etmektedir. Zira, sosyal bilişsel kurama göre, bireyler, modele bir yerde aynı durumla kendilerinin karşılaşacağını ve o durumda başarılı olmak için gerekli hareketleri öğrenmek için ilgi duymaktadır [16]. Bourdieu'ya göre [17], bireyin kişisel yaşam koşulları, çocukluktan itibaren edindikleri deneyimler değer verme eğilimleri olarak ifade edebileceğimiz kişisel habitusunu etkilemektedir. Öğretmenlerin

kendi habitusları ile şekillenen öğretme ile ilgili şemaları, öğretmenliğe ilişkin bilinçdışı bilgileri olarak ifade edilebilir [9]. Öğretmen adayları, yaşamlarının büyük bir kısmını öğrenci olarak okullarda geçirdikleri için öğretme konusunda öğretmenlerinden gördükleri davranış biçimlerinden diğer meslek gruplarına göre çok daha fazla etkilenmektedir. Öğretmen merkezli bir yaklaşımın benimsendiği sınıflarda yetişen öğretmen adayları, öğretim yaklaşımını benimserken farkında olmadan geçmiş tecrübelerinin etkisinde kalmaktadır. Bu nedenle, lisans eğitimleri sürecinde bir dönüşüm yaşayabilmeleri konusunda öğretim elemanlarının örnek olmaları önem teşkil ettiği ifade edilebilir.

Bu çalışmada, öğretim elemanlarının öğretimsel amaçlı BİT kullanımı, dersin örgütlenme süreci temel alınarak incelenmiştir. Örgütlenme stratejileri, genel anlamda hangi içerik nasıl sunulacak sorularının cevapları ile yapılandırılmaktadır [20]. Smith ve Ragan (1999), bir öğretim içeriği için örgütlenme stratejilerini dört ana bölümden oluşabileceğini önermektedir: "Giriş", "Kurgu (konu anlatımı ve uygulama)", "Özet (sonuç)", "Değerlendirme", "Örgütlenme" [21].

Giriş süreci, dikkati derse toplama, öğretim hedefleri hakkında öğrenenleri bilgilendirme, öğrenenlerinin dikkatini uyarma, dersle ilgili genel açıklamalarda bulunma etkinlikleri içermektedir. Kurgu sürecinde, öğrenenlerin uzun süreli belleklerinde var olan ve yeni hedeflerin öğrenilmesinde yardımcı olacak bilgiler geri çağırılmaktadır [21]. Bu süreç, önbilgilerin geri çağırılması için uyarıcılar verme, bilgi ve örnekleri sunma, ilgiyi toplama ve yönlendirme, öğrenme stratejilerinin işe koşulmasını sağlama tepkileri ortaya çıkarma ve dönüt sağlama aşamalarından oluşmaktadır.

Özet sürecinde, öğrenenlerin yeni öğrendikleri bilgileri gözden geçirmeleri ve daha sonra ihtiyaç duyduklarında kolayca hatırlayıp uygulayabilmelerini sağlamaktır. Süreç, özetleme ve gözden geçirmeyi, öğrenmeyi transfer etmeyi, öğrenmeye

yeniden motive olmayı kapsamaktadır [21]. Değerlendirme sürecinde ise, öğrenenlerin dersin hedeflerine ulaşip ulaşmadıkları değerlendirilmektedir. Öğretmenler bu süreçten elde ettikleri verilere göre öğretim sürecini yeniden düzenlemektedir. Bu çalışmada, öğretim elemanları ile öğretimi örgütlenme süreçlerinde BİT entegrasyonu konusunda ne yaptıkları, nasıl yaptıkları ve niçin yaptıkları konusunda derinlemesine görüşme yapılarak, öğretmen adaylarının BİT'i öğretim süreçlerine entegrasyonu konusunda nasıl bir model alma süreci yaşadıklarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Bunun için, öğretim elemanlarının pedagojik inançları ve ders sürecinin başlangıcından bitimine ne yaptıkları ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada aşağıdaki iki temel soruya yanıt aranmıştır.

1) Öğretim elemanları, öğretimin örgütlenmesi sürecinde BİT entegrasyon durumları nasıldır?

2) Öğretim elemanları, iletişim ve paylaşım süreçlerinde BİT'i nasıl kullanmaktadır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, durum çalışması deseni kullanılmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Ankara'da bir devlet üniversitenin eğitim fakültesinde görev yapmakta olan sekiz öğretim elemanı bu çalışmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubu maksimum örnekleme yoluyla belirlenmiş, öğretim elemanları için, yaş, cinsiyet, unvan ve ders yükü ağırlıkları bakımından çeşitliğe gidilmiştir. Tablo 1'de, çalışma grubuna ait demografik bilgiler yer almaktadır.

2.2 Verilerin Toplaması ve Analizi

Bu çalışmada, veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.

Sekiz öğretim elemanı ile görüşme yapılmış, her bir görüşme yaklaşık olarak 40 dakika sürmüştür. Veriler, betimsel analiz yaklaşımıyla çözümlenmiştir. Analiz sürecinde, öncelikle görüşme kayıtları okunarak, alt problemlere göre veriler düzenlenmiş ve yorumlanmıştır.

Kod	İsim	Cinsiyet	Yaş	Deneyim Yılı	Unvan	Lisans Ders Saati	Üstü ders sayısı
1	Bülent	E	28	4	Ar. Gör.	-	-
2	Ayla	K	61	25	Prof.	22	2-3
3	Berna	K	48	21	Prof.	20	2
4	Oya	K	33	12	Yrd. Doç. Prof.	8	2-3
5	Serdar	E	46	24	Prof.	yok	3-4
6	Nedim	E	42	13	Doç.	28	1-2
7	Ömer	E	34	6	Öğretim Dr.	22	yok
8	Ali	E	40	19	Prof. Dr.	18	2

Tablo 1. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

3. Bulgular

Öğretim elemanlarının, öğretimi örgütlenme süreçleri, giriş, kurgulama, özetleme ve değerlendirme olmak üzere, dört alt başlık altında açıklanmıştır.

Araştırma Problemi 1a: Öğretim elemanları, derse giriş sürecinde BİT'in nasıl kullanmaktadır?

Derse giriş süreci, derse ilgi çekme, dersin hedeflerinden öğrenenleri haberdar etme gibi etkinlikleri içermektedir. Derse giriş sürecinde, çalışma grubundaki öğretim elemanlarından altısı BİT'i kullandığını ifade etmiştir. Ali, bu süreçte Youtube'tan yararlandığı, "... Youtube'tan dersle ilgili bir şey buluyorum onu izliyorum. Dr. Quantum diye bir şey vardı modern fizik dersinde. Şimdi Youtube'tan bir şey izleteceğim dedim.

Herkes eğlenceli şeylerle ilişkilendiriyor tabii. Youtubedan izlemek ayrıca farklı oluyor tabii. Aynı şeyi CD'den izletsem aynı etkiyi yaratmayacak. Bunlar da varmış diyorlar, bilmelerine rağmen görmek daha farklı oluyor. Olabileceğini biliyorlar tabii Youtube da her şeyin olabileceğini biliyorlar ama onu derste görmek daha farklı oluyor. “ (Görüşme 8, 45-50) ifadesiyle dile getirmiştir.

Araştırma Problemi 1b: Öğretim elemanları, dersi kurgulama sürecinde BİT’i nasıl kullanmaktadır?

Çalışma grubunu oluşturan öğretim elemanlarından biri hariç hepsi, dersi kurgulama aşamasında BİT’den yararlandıklarını ifade etmiştir. Bülent, “...İçeriği hazırladığım derslerde sunum ya da Flash animasyonlarını mutlaka kullanıyorum zaten. Ayrıca dersin akışına göre internette çok fazla gezdiğim için birçok farklı konularda tecrübem var. O an aklıma gelen ya da dersin akışına göre ortaya çıkan durumlarda interneti açıp gösterdiğim şeyler oluyor.” (Görüşme 1, 26-29) ifadesiyle, kurgulama sürecinde BİT kullanımına değinmiştir.

Ayla ise, yüksek lisans derslerinde tartışma ve uygulamalar için BİT’i kullanmaktadır: “...Yüksek lisans dersinde öğrencilerin topladıkları veriler üzerinden SPSS, Excel üzerinden tartışmalar, uygulamalar yapıyoruz. Herkes dizüstü bilgisayarını getiriyor. Yani teknolojiyi derslerde ihtiyaç duyduğum noktada sürece kolaylıkla adapte edebiliyorum.” (Görüşme 2, 41-44).

Araştırma Problemi 1c: Öğretim elemanları, dersi özetleme sürecinde BİT’i nasıl kullanmaktadır?

Özet süreciyle ilgili olarak, transfer yapmak, konuyu özetlemek ve gözden geçirmeyi sağlamak için teknoloji BİT kullanımına yönelik sorular yöneltilmiştir. Çalışma grubundaki öğretim elemanlarının dördü, özetleme sürecinde BİT’den yararlandığını ifade etmiştir. Bu dört öğretim elemanından

biri hariç diğerleri özetleme sürecinde BİT kullanımına rutin olarak yer vermediklerini dile getirmiştir. Konuyla ilgili olarak Oya, “...ama genelde bu özet kısmını öğrenciler kendileri yapıyorlar, öğrenciler bir takım teorem ispatları ile uğraşıyorlar bilgisayar üzerinde. Sonrasında bir yansıma yazıyorlar, birbirlerine gönderiyorlar. Ancak bu rutin olarak yapılan bir şey değil.” (Görüşme 4, 49-51) diyerek, derslerinde bu sürecin nasıl uygulandığını özetlemiştir.

Bülent BİT desteği ile somut örnekler üzerinde dersi özetlediğini ifade etmiştir: “Orada somut örnekler gösteriyorum. Çocukların kavram yanılgılarını gösterip, bunu nasıl işte şu programlarla şu şekilde giderebiliriz diye gösteriyorum. Böylelikle konuyu özetlemiş de oluyorum. Aslında dersi toparlayıp bitirmiş oluyorum.” (Görüşme 1, 67-69).

Nedim ise BİT uygulamalarına en çok özetleme ve değerlendirme sürecinde yer verdiğini, “...Teorisi anlattıktan sonra esas sonuçları programlardan göstermek, daha hızlı ve çabuk göstermek anlamında faydalı olduğunu düşünüyorum. Birden fazla sonucu, birden fazla örneği bilgisayarda göstermek daha kolay oluyor. Bilgisayar ile örneği girip sonuçlarını kolaylıkla yorumlayabildiğimiz için, örnek sayısını çoğaltmada işimize çok yarıyor. (Görüşme 6, 61-66) sözleriyle dile getirmiştir.

Araştırma Problemi 1d: Öğretim elemanları, dersi değerlendirme sürecinde BİT’i nasıl kullanmaktadır?

Değerlendirme süreciyle ilgili olarak, öğretim elemanlarına öğrencilerin derse katılımı, ödevlerin gönderilmesi ve dönütlerin verilmesi, ders sürecinin öğretim elemanı ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi, sınav ve projelerde BİT kullanımına yönelik sorular sorulmuştur. Proje ve sınavlarda BİT kullanımı konusunda Ali, öğrencilerin proje sunumlarında sunu programlarını kullandıklarını ifade etmiştir: “...Her dönem bireysel ya da grup olarak dersle ilgili bir

şeyi proje olarak toparlıyorlar ve onu da sunuyorlar. Powerpoint’te sunuyorlar, teknoloji kullanarak sunuyorlar.” (Görüşme 8, 71-72). Bülent ise sınavlarla ilgili uygulamasını, “... Ben 1 sınav yapıyorum zaten o da teorik kısım için. Sonrasında öğrencilerin kendi sunumları var. Bu sunumlarda zaten teknolojiyi kullanmaları gerekiyor. Ayrıca kendi raporlarını ise Moodle üzerinden göndermeleri gerekiyor.” (Görüşme 1, 66-68) sözleriyle özetlemiştir.

Ödevlerin verilmesi sırasında BİT kullanımı ile ilgili olarak Oya, “...Ödevleri mutlaka grup üzerinden veriyorum, ya da web sayfasına koyuyorum. Elden ödev alma söz konusu ek değil, onlarda bana mail atıyor. Dönütleri de yine bilgisayar üzerinden alıyorlar. Yüksek lisans ve doktora derslerinde ödevler sadece bana gönderilmiyor, herkes başkasının ödevini okuyup yorum yazması gerekiyor.” (Görüşme 4, 64-67) diyerek, uygulamasını özetlemiştir.

Çalışma grubundaki öğretim elemanlarından ikisi, öğrencilerin ders ile ilgili yansımalarını almak için BİT’i kullandıklarını ifade etmiştir. Bülent, “... Ben her dersin sonunda öğrencilerden yansıma raporu alıyorum. Bunu daha önce blog üzerinden gerçekleştiriyordum, Moodle kullanmaya başlayınca Moodle’a taşıdım bu olayı.” (Görüşme 1, 92-94) diyerek BİT’den nasıl yararlandığını dile getirmiştir. Öğretim elemanlarına bu süreçte neden BİT’i kullanmadıkları sorulduğunda ise, e-postalar ya da diğer BİT uygulamaları kullanıldığında öğrencilerin kimliğinin saklanamıyor olmasının bu duruma neden olduğu görülmüştür. Berna bu konudaki düşüncesini, “Eposta olursa kimin olduğu anlaşılır. Ben yazılı alıyorum.” (Görüşme 3, 56) sözleriyle dile getirmiştir.

Araştırma Problemi 2: Öğretim elemanları, iletişim ve paylaşım süreçlerinde BİT’i nasıl kullanmaktadır?

Öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretim elemanı

arasındaki iletişim ve paylaşım BİT uygulamalarının, sağladığı avantajlar göz önünde bulundurulduğunda son yıllarda öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanımına ağırlık verildiği gözlenmektedir. Buradan hareketle, dersin örgütlenme sürecinde yer almamasına rağmen iletişim ve paylaşım etkinliklerinde öğretim elemanlarının BİT kullanım durumları da bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

Öğretim elemanlarının iletişim ve paylaşım süreçlerinde, ders notlarının paylaşımı, sınav tarihleri, ders içi grup dağılımlarının yapılması gibi duyurular, ödevlerin ve geri bildirimlerin gönderilmesi gibi etkinlikler tanımlanmaktadır. Çalışma grubundaki öğretim elemanlarının hepsi, öğrenciler ile iletişim kurmada teknolojiyi kullandığını ifade etmiştir. e-posta ve e-posta grupları, sosyal ağlar, forumlar, DVD, FTP alanları ve telefonunun iletişim kurmada yararlandıkları uygulamalar olduğu görülmüştür. Öğretim elemanlarından dördü ise, iletişim kurmak için birden fazla uygulama kullanmaktadır.

Çalışma grubundaki öğretim elemanlarında beş tanesi, iletişim kurmada e-posta gruplarından yararlandığı ifade etmiştir. Oya, e-posta grubu ile yapılan etkinlikleri, “...her derste bizim yaptığımız şey, Googleden bir mail grubu açıyoruz. Özellikle yüksek lisans derslerinde konu ile ilgili soruları varsa ki derste orayı kullanmalarına yönelik sorularını oraya gönderiyorlar, ödevlerini oraya yüklüyorlar. Grup liderleri soruları düzenliyor. Ödevleri hakkında yorumlar yapıyorlar.” ifadesiyle dile getirmiştir. (Görüşme 4, 31-34) Öğretim elemanlarından üçü, sosyal ağları iletişim kurmak için kullandığını ifade etmiştir. Ömer, sosyal ağların acil duyuruların ulaştırılmasında yaygınlaştığını vurgulamıştır: “...Facebook’ta gruplar oluşturuluyor o gruplarda görev dağılımı ve dersle ilgili konularda paylaşım oluyor. Öğrenciler kendileri oluşturuyorlar. Ben de o gruba dahil oluyorum oradan da iletişim kurabiliyoruz. Ödevlerin ve acil duyurulması gereken duyurular varsa Facebook bu

anlamda oldukça yaygın kullanılmaya başlandı. Öğrencilerin hemen hepsi de Facebook kullanıcısı, ulaşım ve erişim daha rahat oluyor. Maile belki bir iki gün bakmıyor. Ama Facebook'a her gün bakıyor.” (Görüşme 7-41-45). Ali ise, sosyal ağların öğrenciler arasında yaygınlaşmasını nedeniyle, öğrenciler ile iletişim kurmada bilinçli olarak bu uygulamadan yararlandığını belirtmiştir: “...Ben onu bilinçli bir şekilde kullanmak istiyorum. Şöyle bir bakıyorum herhalde Facebook hesabı olmayan bir öğrenci yok. Artık öğrencilerin anladığı dilden yaklaşmak ve onların güncelini takip etmek gerekiyor...” (Görüşme 8, 35-38).

Forumların, iletişim kurmada yararlanılan bir diğer uygulama olduğu görülmüştür. Çalışma grubundaki öğretim elemanlarından ikisi forumlardan iletişim kurmada yararlanmaktadır. Ömer, fakültenin forum sayfasının yaygın olarak kullanıldığını ifade etmiştir: “Kendi oluşturduğum bir forum olmamakla birlikte, anabilim dalının forumu bulunuyor. Öğrenciler tarafından kullanım sıklığı oldukça yaygın. Hatta mezunlarımıza bile ulaşabiliyoruz forumdan. Sıkıntıları, problemleri yazıp çözüm önerilerini dile getiriyorlar. Benimle ilgili bir yardım talebi varsa dersle ilgili, orada ulaşım yardımcı oluyorum. Bazen benim bir duyuru yapmam gerekiyor, girip bizzat kendim duyuru yapıyorum. Daha çok okulla sınavla ödevle ilgili problemler paylaşılıyor.. Genelde ödev teslim tarihleri, sınav tarihleri, yoğunluk bunlar üzere.” (Görüşme 7, 51-58).

Öğretim elemanlarından ikisi, iletişim için öğrencilere ulaşabilecek sınıf temsilcisi ya da araştırma görevlileri ile öğrencilere gerekli duyuruları ulaştırdıklarını ifade etmiştir. Bu konu, Berna'nın, “...Ders için bir grup yapıyoruz, eposta yoluyla haberleşiyoruz. Duyurular, ders notlarını eposta ile gönderiyorum. Ancak yine de sınıf temsilcisini arayıp söylüyorum. Çünkü görmedim diyenler oluyor. İnternete erişemedim hocam, görmedim hocam diyorlar.” (Görüşme 3, 29-32) ifadesiyle vurgulanmıştır.

FTP alanlarının, ders notlarını paylaşmada kullanılan bir uygulama olduğu görülmektedir. Öğretim elemanlarından biri, sınıfta teknoloji konusunda yeterli öğrencilerin desteği ile FTP alanını kullandığını ifade etmiştir. Ömer FTP alanı kullanımını şöyle özetlemiştir: “...Bilgisayarda çok iyi olan öğrenciler var, bir ftp alanı var, ben ya o öğrenciyi veriyorum o oraya yüklüyor ya da ben direk o alan yüklüyorum. Onlar da oradan indiriyorlar.” (Görüşme 7, 38-40).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Öğrenme-öğretme süreçlerinde BİT kullanımı ile ilgili çalışma grubundaki öğretim elemanlarının, tümü BİT'in kullanımının kaçınılmaz bir gereklilik olduğunu ancak tek başına BİT'in yeterli olmadığını ifade etmiştir. Nedim BİT kullanımının kaçınılmaz olduğunu ancak tek başına yeterli olmadığını ifade etmektedir: “...Kaçınılmaz artık, her şeyin içinde eğitimin içinde. Ama tek başına da BİT'e dayalı bir eğitimi de düşünmüyorum ben. Teknoloji kaçınılmaz ama bazen düz anlatımın BİT'den çok daha fazla işe yaradığı yerler de oluyor. Bazen de hiçbir şekilde çözüm bulamadığın bir anda, anlatmakta güçlük çektiğin bir şeyde bilişim teknolojilerinden yararlanabiliyorsunuz. Kaçınılmaz ama mutlaka tek çözüm değil..” (Görüşme 6, 32-36).

Öğretim elemanlarının BİT kullanım durumlarını değerlendiren Oya, öğretim elemanlarının BİT kullanımının yeterli olmadığını düşünmektedir:

“Nedense bize çok girmiş değil teknoloji. Bundan bir an önce silkinmek lazım. Mutlaka matematik alanında kullanılması gerekiyor ancak bu hocaların kullanma konusunda gönüllü olmasıyla mümkün olabilir. Eğitim derslerinde de öğrencilere örnek olmak amacıyla kullanılmalı. Hoca örnek olmalı. Neyi kullanabildiğimizle ilgili yetkinliğimiz de az. Ben günlük hayatımda iletişim için ne kullanıyorsam, derste de onu kullanıyorum. Oya, derste kullanacağım başka

malzemelerde olabilir ama açıkçası araştırmıyorum da. Öyle bir eksik tarafda var.” (Görüşme 4, 26-37).

Öğretim elemanlarının öğretimi örgütleme sürecinde BİT kullanımının incelendiği bu çalışmada, öğrenme-öğretme süreçleri, derse giriş, dersi kurgulama, özetleme ve değerlendirme başlıkları altında açıklanmıştır. Çalışma sürecinde öğretim elemanları ile yapılan görüşmeler sonucunda iletişim ve paylaşımın da bu süreçte önemli yer aldığı dikkati çekmiştir. Nitekim, öğretim elemanlarının BİT kullanımına yönelik yapılan ilişkisel bir araştırmada, öğretim elemanlarının en çok iletişim, ders için bilgi arama ve ders notları hazırlama konularında kullandıklarını ifade etmişlerdir [22].

Dersi örgütleme süreçlerinde, derse giriş sürecinde bazı öğretim elemanlarının BİT kullanımına daha fazla ağırlık verdiklerini ifade ettiği, bazı öğretim elemanlarının ise dersi özetleme ve değerlendirme aşamalarında BİT'i daha fazla kullandıklarını ifade ettiği görülmüştür. Bununla birlikte, çalışma grubunda bulunan öğretim elemanlarının hepsi, dersi kurgulama aşamasında BİT'den yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Değerlendirme sürecinde BİT'in entegrasyonu ile ilgili olarak, öğrencilerin bireysel ve grup projelerini BİT'i kullanarak gerçekleştirdikleri belirtmişlerdir.

Sonuç olarak öğretim elemanları süreçte BİT'i kullandıklarını ifade etseler de kullanım biçimleri ile ilgili olarak eleştirel bir yaklaşım içinde oldukları da dikkati çekmektedir. Bunun çeşitli nedenleri olabilir. Teknoloji kullanım becerilerinin sınırlı olması, öğretim sürecindeki rolleri ile ilgili olarak temel sorumluluğu öğrencide görmeleri bu nedenler arasında sayılabilir. Üniversiteler ve K-12 okullarının birbirlerinden farklı dinamikleri içerebileceği göz önünde bulundurularak bu durumun nedenlerine ilişkin derinlemesine çalışmalar, gelecekteki araştırmaların konusunu oluşturabilir.

Alanyazında, entegrasyon sürecinde beceri, inanç, yönetsel destek, mesleki gelişim sıklıkla vurgulanmaktadır [2], [5], [7], [14]. Ancak öğretim elemanlarının çalışma grubunu oluşturduğu araştırmaların sınırlılığı dikkati çekmektedir. Üniversiteler ve K-12 okullarının birbirlerinden farklı dinamikleri içerebileceği göz önünde bulundurularak yüksek öğretim bağlamında entegrasyon sürecine ilişkin derinlemesine çalışmaların yapılmasının sadece üniversiteler değil K12 okullarında görev yapan öğretmenler açısından da katkı sağlayacağı gözönünde bulundurularak araştırmaların bu doğrultuda desenlenmesine gereksinim olduğu söylenilebilir.

Kaynaklar

- [1] Govender, D. & Govender, I. (2009). The Relationship between Information and Communications Technology (ICT) Integration and Teachers' Self-efficacy Beliefs about ICT. *Education As Change*. 13 (1), 153 – 165.
- [2] Lawless, K. A. & Pellegrino, J.W. (2007). Professional Development in Integrating Technology Into Teaching and Learning: Knowns, Unknowns, and Ways to Pursue Better Questions and Answers. *Review of Educational Research*. 77(4). 575–614.
- [3] Baek, Y., Jung, J., Bokyeong, K. (2008). What makes teachers use technology in the classroom? Exploring the factors affecting facilitation of technology with a Korean sample. *Computers & Education*, 50(1), 224-234.
- [4] Polly, D., Mims, Cc., Shepherd, C. E. & İnan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*. 26, 863-870.
- [5] Afshari, M., Abu Bakar, K., Su Luan, W., Abu Samah, B. & Say Fooki, F. (2009). Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communication Technology.

- International Journal of Instruction*. 2 (1). 77-104.
- [6] Paraskeva, F., Bouta, H. & Papagianni, A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 50 (3), 1084-1091.
- [7] van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Educational Psychology*, 19(4), 407-422.
- [8] Ertmer, P., Addison, P., Lane, M., Ross, E., & Woods, D. (1999). Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1), 54-71.
- [9] Belland, B. (2009). Using the theory of habitus to move beyond the study of barriers to technology integration. *Computers & Education*, 52(2). pp. 353-364.
- [10] Chai, C. S. (2010). The Relationships Singaporean Preservice Teachers' ICT Competencies, Pedagogical Beliefs and their Beliefs on the Espoused Use of ICT. *The Asia-Pacific Educational Researcher*, 19(3), 387-400.
- [11] Chai C.S., Hong H.Y. & Teo T. (2009) Singaporean and Taiwanese pre-service teachers' beliefs and their attitude towards ICT: a comparative study. *The Asia-Pacific Education Researcher* 18, 117-128.
- [12] İnan, F. A. & Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. *Education Tech Research Dev*, 58. 137-154.
- [13] Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L. & O'Connor, K. (2003). Examining teacher technology use: implications for preservice and inservice teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 54(4), 297-310.
- [14] Chen, R-J. (2010). Investigating model for preservice teachers' use of technology to support student centered learning. *Computers & Education*, 55(1), 32-42.
- [15] Kim, M. C., Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers and Education*, 56(2), 403-417.
- [16] Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme Teorileri* (5. baskıdan çeviri). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- [17] Bourdieu, P. (1979). La distinction: Critique sociale du jugement [Distinction: Social critique of judgment]. Paris: Les Editions de Minuit.
- [18] Mumcu, F.K. & Usluel, Y. K. (2010). ICT in vocational and technical schools: Teachers' instructional, managerial and personal use matters. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 9 (1), 98-106.
- [19] Hsu, S. (2011). Who assigns the most ICT activities? Examining the relationship between teacher and student usage. *Computers & Education*. 56, 847- 855
- [20] Palak, D., & Walls, R. T. (2009). Teachers' beliefs and technology practices: a mixed methods study. *Journal of Research on Technology in Education*. 41(4), 417-441.
- [21] Akkoyunlu, B., Altun, A. ve Yılmaz - Soylu, M. (2008). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Maya Yayıncılık.
- [22] Usluel, Y. K., Aşkar, P., & Baş, T. (2008). A Structural Equation Model for ICT Usage in Higher Education. *Educational Technology & Society*, 11 (2), 262-27.

Arduino ile Görme Engelliler için Sensörlü Şapka Sistemi

İbrahim Deyan¹, Metin Kapıdere¹

¹Inönü Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Malatya
ibrahimdeyan@gmail.com, metin.kapidere@inonu.edu.tr

Özet: Fiziksel uzuv veya bir duyu organlarında noksanlığı olan bireyler sakat, özürlü, engelli ve yetersizlik olarak ifade edilmektedir. Ülkemizde engelli olarak tanımlanan bireylerin yalnızca %2'si çalışma hayatında istihdam edilmektedir. Görme engellileri evlerinden çıkarıp, gerek sosyal gerek iş hayatına kazandırmak için birçok donanım geliştirilmiştir. Bu çalışmada görme engelli bireylerin kullandığı beyaz bastona yardımcı belki de yerine geçebileceği düşünülen sensörlü şapka tasarımı yapılmıştır. Bu ihtiyaç doğrultusunda üretilecek şapkanın önce görsel tasarımı yapılmış, gerekli devre elemanları ve yazılımı hazırlanmıştır. Devre Arduino teknolojisinden faydalanılarak oluşturulmuştur. Şapkanın sağ, sol ve ön kısımda iki adet olmak üzere toplam 4 adet mesafe sensörü vardır. Sağ ve sol sensörler bir düğme vasıtasıyla pasif edilebilmektedir. Ayrıca şapka 25 kilogramlık basınca dayanıklı olduğundan, görme engelli olan bireylerin kafa travmalarını önlemeye katkı sağlayabilecektir. Ürünün kullanıma hazır hale getirilmesiyle görme engelli olmayan bir birey tarafından öncelikle beyaz baston ve daha sonra sensörlü şapka kullanılarak görme engelli olmayan bireylerin tepkisinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bilişim, Özel Eğitim ve Tekstil Mühendisliği disiplinleri arasında yapılan bu araştırmanın diğer engelliler için yapılabilecek çalışmalara da kaynak olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın ilerleyen safhalarında görme engelli olan bireylerin kaybolması durumunda müdahale edilebilmesi için geliştirilebilecek sistemler üzerine araştırmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Açık kaynak kod, Görme Engelli, Özel Eğitim, Görme Engelli Şapkası

Arduino Based Hat Sensor System for Visually Impaired Person

Abstract:

Individuals with physical defects in limbs or senses crippled, handicapped, disabled, and is expressed as a failure. In our country, only 2% of people who identify as disabled people are employed working life. Remove the visually impaired home, you need a lot of hardware has been developed to provide the necessary social business. This study helps to white cane used by visually impaired people perhaps thought could replace sensor cap design is made. This hat will be produced in line with the requirements made visually design the necessary circuit components and software has been prepared. Arduino circuit utilizing the technology has been created. Hats off to the right, there are a total of 4 proximity sensor, including two on the left and front. Left and right can be passive sensors by means of a button. Hat is also 25 kilograms of pressure resistant, visually impaired individuals who will contribute to the prevention of head injuries. See the introduction of the product ready for use by non-disabled individuals primarily aimed to measure the response of the white cane and then not using the sensor cap visually impaired individuals. Informatics, held between Special Education and Textile Engineering disciplines work can be done for other people with disabilities are considered to be the source of this research. In addition, the loss of individuals who are visually impaired in the later stages of the work done research on the system could be improved in order to intervene.

Keywords: Open Source Code, Visually Impaired, Special Education, Visually Impaired Hat

1.Giriş:

İnsanoğlu yaşamı boyunca başkasına bağlı kalmadan özgürce hareket edebilmeyi istemiştir. Doğuştan veya sonradan kazanılmış sakatlanma ve engellilik durumlarında ise bu kabiliyeti kısıtlanacağından dolayı yaşam kalitesi düşecektir. Bir kaza sonucu 1921 yılında görme yetisini kaybeden bir adam görme yetersizliğine sahip olduğu anlaşılması için bir bastonu beyaza boyayarak farkındalık yaratmaya çalışır. Bu uygulama geniş ilgi görür ve 1931'de Fransız Körler Örgütü beyaz bastonun bu şekilde simgeleştirilmesine karar verir[1].

Görme yetersizliği olan bireyler beyaz bastonla önlerinde bir tarama hareketi yaparak; çukur, tümsek ve yolda olabilecek diğer engelleri fark etmeye çalışır. Aynı zaman da görme yetersizliğinin belirteci olan beyaz baston toplumun bireyi "özürlü" olarak etiketlemesi de kaçınılmazdır. Bireyin toplumla kaynaşma süreci bu etiketlenmelerle doğrudan etkilidir[2].

Bunun yanı sıra beyaz baston kullanan görme engelli kişiden karşıya geçerken kendisine doğru gelmekte olan aracı fark edemez, budanmamış ağaçlar, çıkıntılı apartman kapı eşikleri görme engelli bireylerin kafalarını çarpabilecekleri potansiyel tehlikelerdir. Şekil 1'de görme engelliler

için yapılan yol üzerine koyulmuş tabela verilmiştir.



Şekil 1. Görme engelliler için yapılan yol üzerine koyulmuş tabela

Bu tehlikeleri fark edebilecek teknolojik beyaz bastonların fiyatı oldukça yüksektir ve geliştirmeye kapalıdır[3]. Oysa açık kaynak platform olan Arduino kullanarak yapılan sensörlü şapka sistemi hem maliyet açısından hem de geliştirilebilir olmasından dolayı tercih edilebilir. Çevresinde görme yetersizliği olan her bireyin buna benzer projeler geliştirebilmesine ışık tutması amaçlanmıştır. Karmaşık devre şemaları, yabancı dil gereksinimi ve örnek uygulama noksanlıkları gibi sıkıntılardan uzak olan Arduino bu tür uygulamalarda büyük fayda sağlayabilir[4].

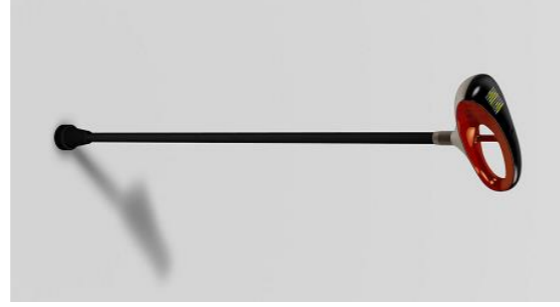
2.Görme Engellileri Eğitim Ortamında Topluma Kazandırmak

Birey özür durumu kazandığında ilk olarak şok durumu geçirir. Daha sonra kabullenme ve uyum süreçlerinde sonraki hayatında yetersizliği ile maksimum verim elde etme yoluna gider. Bu bağlamda teknolojik gelişmeler psikolojik destek sağlayabilir. Yetersizlik ortaöğretim ve üniversite düzeyinde bireyin akran çevresini etkileyebilir. Burcu'ya göre kritik dönemlerde bireyin yetersizliklerinin toplum tarafından kabulü eğitim ortamında başlar[5]. Yetersizliği olan bireyin bu noksanlığını giderebilecek materyal ve çalışmaların geliştirilmesi sosyal çevresi tarafından sağlanırsa özür durumuna kendisinin adaptasyonu ve çevresinin tutumunu olumlu yönde değiştirebilir.

2.1 Görme Engelliler için Yapılan Çalışmalar

Profesyonel düzeyde üretilen akıllı baston olarak tanımlanan Laser Cane; görünüm olarak beyaz bastonu andıran, doğrultulduğu yöne gönderdiği sinyallerden elde edilen dönüte göre kullanıcıya sesli veya titreşimle bildiri sağlayan A.B.D'de kullanımı yaygın olarak görülen bir beyaz baston

türedir. Şekil 2'de Fijutsu firmasının ürettiği lazer baston gösterilmiştir.



Şekil 2. Fijutsu firmasının ürettiği lazer baston

Kocamaz ve Uçar'ın yaptıkları çalışmada ise Mikroişlemci kullanarak ultrasonik alıcılı-vericili beyaz baston geliştirmişlerdir[6]. Bunların yanı sıra görme engelliler için; akıllı ev otomasyon sistemleri, konuşan baskülle, kan şekeri ve tansiyon ölçme aletleri imal edilmiştir.

2.2.Arduino Eğitimi ve Programlama

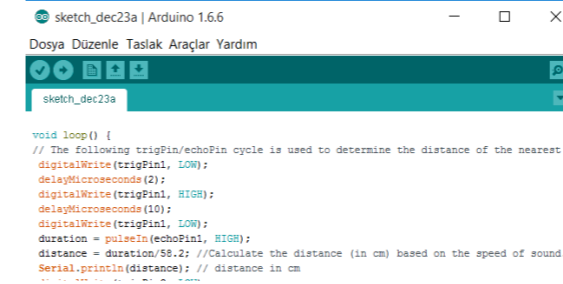
Ortaöğretim ve Lisans düzeylerinde programlama, mikroişlemci, makine tasarımı veya proje geliştirme gibi derslerin işleniş öncesinde uygulanan öğrenme envanteri sonuçlarına göre dokunsal zekâ düzeyi gelişkin kişilerin Arduino kullanarak ileri düzey programlama bilgisi ve yabancı dil gerekmeden basit devre elemanlarını tanıması ve nasıl kullanacağını kavrayabilmesi son derece isabetli olabilir[7]. Şekil 3'te Arduino geliştirme kartı gösterilmiştir.



Şekil 3. Arduino geliştirme kartı

Arduino setlerinin uygun olan fiyatları her kesime hitap etmeyi sağlar. Öncelikle algoritması tasarlanan projenin devre şeması çizilir ve devre elemanlarının monte edilmesiyle devre hazır hale gelir. Arduino IDE programıyla yüksek performans gerektirmeyen bir bilgisayar ile mikroişlemci defalarca programlanabilir. Yazılan programın USB

yolu ile mikroişlemciye arttırılır. Şekil 4'de Arduino IDE programında programla geliştirme ekranı gösterilmiştir.



Şekil 4. Arduino IDE programında programla geliştirme

4.Ultrasonik Mesafe Sensörlü Şapka

Görme işlevini sağlayan gözlerimizin yüzümüzde olması karşımıza çıkabilecek engellerin fark edilmesi için muazzam bir konumdur. Bundan hareketle daha önce üretilen bastonların sadece yerdeki engelleri algılaması kısıtlayıcı bir durum oluşturmaktadır. Söz gelimi akıllı baston kullanan bir kullanıcı bastonunu yukarı kaldırdığında başka insanlara zarar verebilir. Bunun yanı sıra yüksek maliyetli olan bu ağıza herkes ulaşamayabilir. Toplumun, bastondan ziyade herkesin kullanabileceği bir nesneyi kullanması yetersizliği olan bireyi farklılaştırmaması öngörülmüştür. Kullanılan şapkanın darbe emici olması çalışmanın olumlu diğer bir yönüdür. Şekil 5'te geliştirilen ultrasonik sensörlü şapkanın yandan görünüşü gösterilmiştir.



Şekil 5. Geliştirilen ultrasonik sensörlü şapkanın yandan görünüşü

5.Proje Geliştirme Aşamaları

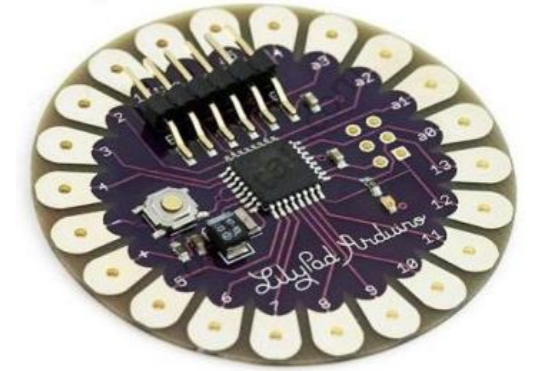
Devrenin montajını yapmak için iskele olarak kullanılan darbe emici şapka bireyi olası bir çarpmada korumaya yardımcı olacaktır. Bu projede yaygın olarak kullanıldığı için kolay bulunan ve maliyeti düşük olan HC-SR04 mesafe sensörü kullanılmıştır. HC-SR04 sensörü 2 ile 400cm

aralığında algılama yapabilmektedir. Devrenin güç kaynağı olarak bir adet 9 voltluk pil yeterli akımı sağlamıştır[8]. Şekil 6'da HC-SR04 mesafe sensörü gösterilmiştir.



Şekil 6. HC-SR04 Mesafe Sensörü

Açık kaynak platformların geliştirilebilir olmasından dolayı Arduino Uno R3 kart kullanılmıştır. Projenin veya devre kartının boyutu küçültülmesi istenirse Lillypad de kullanılabilir[8]. Şekil 7'de tekstil ürünü üzerine dikilebilen Arduino ürünü Lillypad gösterilmiştir.



Şekil 7. Arduino Lillypad

5.1Mesafe Hesaplanması ve Programlama İzahatı

Kullanılan dört adet HC-SR04 mesafe sensörlerinin "+Vcc" pinlerinin tamamı paralel olarak bağlanıp kartın "+5Volt" çıkışına takılmıştır. Aynı şekilde Sensörün negatif pini olan "GND" pinleri bir çıkış olarak toplanıp UNO kartın "GND" pinine bağlanmıştır. Sinyal gönderen "Trig" pinleri çift gönderilen sinyallerin okunmasını sağlayan "echo" pinleri tek haneli yuvalarına takılması kodlamada kolaylık sağlamıştır. Karta takılan bir adet buzzer mesafelerin yorumlarına göre farklı tonlarda geri bildirim sağlamıştır. Bu mesafelerin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır[9].

Sesin dalga boyu

- 1 Hz.de 344.00 m
- 100 Hz.de 3.44 m
- 10000 Hz.de 0.0344 m (3.44 cm);

Sesin yayılma hızı

- 20 °C havada 344 m/s
- 30 °C suda 1494 m/s
- Çelikte 5000 m/s' dir.

Mesafe sensörlerinin sağlıklı sonuçlar verebilmesi için her zaman ilk çalıştırmada hareketsiz ve beş metre çapında herhangi bir nesne olmamalıdır. Her bir mesafe sensörü için değişken tanımlanması gerekir. Tanımlanan her bir değişken her bir sensör için dört ayrı denklem gerektir.

6. Sonuç ve Öneriler

Görme engellilerin iş hayatına kazandırmak veya evden çıkıp rahatça gezebilmeleri için il önce beyaz baston üretilmiştir. Daha sonra ultrasonik sensörlü veya lazer sensörlü bastonlar üretilmiştir. Bunlar ile sadece yerdeki ve önlerindeki engelleri algılayabilmekteydi görme engelliler. Fakat bel hizası ve üstünde ki engelleri algılayamamaktaydılar.

Bu çalışmada; Görme Engelliler için Sensörlü Şapka Sistemi geliştirilmiştir. Bu şapka ile görme engelli önündeki ve belinin üstündeki engelleride algılayabilecektir. İlk örnek olarak düşünülen bu proje görme engellilerin test etmesiyle kalibrasyonları yapılarak kullanıcıların hizmetine sunulabilecektir. Kullanıcıyla yapılacak görüşme sonrasında elde edilen nitel veriler değerlendirilip proje kullanıcı doğrultusunda farklı kitlelere eklenerek geliştirilebilecektir. Diğer engelliler ile ilgili yapılacak çalışmalara ilham kaynağı olabilir. Açık kaynak platformlarının ulaşılabilir, geniş örnek uygulama ve uygun maliyet avantajları sayesinde eğitimde kullanılmasının faydalı olacağı görülmüştür[10].

7. Kaynaklar

[1]http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/onemli_gun_korler.asp

[2] Burcu, E., Türkiye'deki engelli bireylere ilişkin kültürel tanımlamalar: Ankara örneği. **Edebiyat Fakültesi Dergisi**, 28(1), (2011).

[3]<https://turkish.alibaba.com/product-gs/sos-gps-mp3-radio-walking-stick-hiking-stick-alpenstocks-trekking-pole-canes-60231658913.html>

[4] Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y., Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama. **Akademik Bilişim'07 Konferansı**, Kütahya, (2006).

[5] Burcu, E. Türkiye'deki engelli bireylere ilişkin kültürel tanımlamalar: Ankara örneği. **Edebiyat Fakültesi Dergisi**, 28(1), (2011).

[6] Kocamaz, A. F., Uçar, E., Görme Engelliler İçin Ultrasonik Alıcı Vericili Beyaz Baston, http://www.emo.org.tr/ekler/133f88cbe33bcd0_ek.pdf

[7] <https://store.arduino.cc/product/E000017>

[8] <http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf>

[9]<http://kbb.uludag.edu.tr/seminer-sespsikoakustik.htm>

[10] Kıyak, E., & Göl, G. Arduino Geliştirme Kartı ile Döner Kanatın Kontrolü ve Kontrol Yazılımlarının Geliştirilmesi.

Web Uygulama Güvenliği Web Application Security

Ömer Çıtak¹

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi,
Balıkesir Üniversitesi
mail@omercitak.com

ÖZETÇE

Bu bildiri kapsamında web uygulamalarında sürekli karşılaşılan SQL Injection, Cross-site Scripting, Upload Authentication, Memcache Injection gibi güvenlik zafiyetlerinin nasıl ortaya çıktığı, saldırgan tarafından nasıl kullanıldığı ve güvenlik uzmanın bu zafiyeti nasıl gidereceği anlatılmıştır.

1. GİRİŞ

Uzun yıllardır hem yazılımcı hem de güvenlik sorumlusu olarak görev yaptığımdan yazılımcıların işin güvenlik kısmında eksik kaldığı sonucuna ulaştım. Bir web geliştiricisinin kullandığı teknolojiler barındıran bir laboratuvar kurup sistemler üzerinde zafiyet testleri gerçekleştirdim.

2. Cross Site Scripting

XSS yani Cross-site Scripting, kurbanın web tarayıcısında zararlı javascript kodu çalıştırmaya olanak sağlayan güvenlik zafiyetidir. Genelde Dom-Based, Reflected ve Stored olmak üzere 3 başlık altında incelenir.

2.1. Dom-Based XSS

Dom Based XSS, kabaca sayfa içerisinde anchor yani çapalama kullanılan durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bir web sayfasında çapaya tıkladığında sayfanın gidilen bölümü, yani gidilen çapanın div nesnesinin id atribütü herhangi bir şekilde javascript içerinden işleniyor ise, saldırgan çapanın id atribütünü değiştirerek kurbanın web tarayıcısına istediği zararlı kodu çalıştırabilir.

2.2 Reflected XSS

Reflected XSS, herhangi bir inputtan alınan verinin herhangi bir filtreden geçirilmeden doğrudan ekrana çıktı olarak yansıtılmasından kaynaklanan bir zafiyettir. Genelde GET metodu kullanılan, arama gibi sayfalarda karşımıza çıkar. GET metodu ile gönderilen veri doğrudan adres çubuğunda yer almaktadır. Arama sayfasından örnek verecek olursak; saldırgan gerçekten bir arama yapmak yerine aranacak kelimeyi kurbanı zarar verecek tarzda bir javascript kodu ile değiştirir ise kurban farkında olmadan bu saldırıdan etkilenecektir.

2.3 Stored XSS

Stored XSS, XSS türleri arasında en tehlike olanıdır. Çünkü kurban, zararlı kodu kurbanına çalıştırmak için herhangi bir sosyal mühendislik sergilemesine gerek yoktur. Kurban tarafından çalıştırılması istenen zararlı kod, kurban ve sistemden etkilenecek tüm kullanıcıların görebildiği ortak bir sayfaya kaydediliyor. Genelde bu kaydedilme işlemi, veri tabanı üzerinden gerçekleşiyor. Kurban ve sistemdeki diğer kullanıcılar, farkında olmadan saldırgan tarafından yerleştirilmiş zararlı kodu çalıştırabiliyor.

3. SQL Injection

SQL Injection, SQL dilini kullanan veri tabanı sistemlerinde, kullanıcıdan alınan verinin herhangi bir filtreleme işlemine sokulmadan doğrudan SQL sorgusuna dahil edildiği durumlarda ortaya çıkmaktadır. Genelde Union Based, Blind ve Time Based olmak üzere 3 başlık altında incelenir.

3.1. Union Based SQL Injection

Union, SQL dilinde sorgu birleştirme görevini yapan komuttur. Genelde veri tabanından veri çekilen (SELECT * FROM gibi) gibi sorgulara, kullanıcıdan alınan veriler koşul olarak eklenir. Saldırgan, sorguya koşul olarak eklenecek veriyi UNION ile başlatırsa devamında kendi istediği sorguyu yazıp, sistem üzerinde istediği sorguyu çalıştırabilir.

3.2. Blind SQL Injection

Blind SQL Injection ise Union Based ile aynı altyapıda çalışır. Tek farkı çıktı olarak verilen sistem hata mesajlarının gizlenmiş olmasıdır. Union Based'da sorgu bozulduğunda sistemin verdiği hatalardan yola çıkarak veri tabanı ismi, veri tabanındaki tablo isimleri, kolon isimleri gibi verilere ulaşılıyordu. Blind'de hata mesajları gizli olduğundan bu bilgilere doğrudan hata mesajı üzerinden ulaşılıyor. Sorgunun sonuna ufak koşul sorguları yazarak istenilen verinin doğruluğu kontrol edile edile istenilen tüm bilgilere ulaşılıyor.

3.3. Time Based

Time Based, veri tabanından veri çeken sorgularda değil, ekleme, silme, güncelleme gibi işlemlerde ortaya çıkan bir zafiyettir. Veri tabanından veri çekme işlemi olmadığından saldırgan istediği verilere doğrudan ulaşamıyor. O yüzden ekleme, silme, güncelleme gibi sorguların sonuna DELAY

yani zaman aşımı koyuyor ve bu zaman aşımını bir kontrolcü olarak kullanarak sistem üzerindeki istediği veriye ulaşabiliyor.

4. Memcached Injection

Memcached, sunucu tarafından kullanıcı tarafına verilerin daha hızlı iletilmesi için geliştirilmiş bir önbellekleme yazılımıdır. Veri tabanında sık sık güncellenmeyecek veriler Memcache üzerine kaydedilir. Kullanıcı sisteme girip, verita tabanından bir veri okumak istediği zaman eğer veri memcache'de var ise sistemin RAM'i üzerinden kullanıcıya çok hızlı bir şekilde verilir. Bu şekilde veri hem kullanıcıya hızlı bir şekilde ulaşıyor olacak aynı zamanda veri tabanı bu tarz sorgular ile yorulmayacak.

Ancak saldırgan, veri tabanından çekilip memcache'e kaydedilmesi gereken verilere Injection saldırısı ile kendi zararlı payload'ını yerleştirir ise, kullanıcı sisteme girdiğinde veri yerine saldırganın yerleştirmiş olduğu zararlı payload'ı görebilir.

5. Upload Authentication

Bazı sistemler işleyiş gereği kullanıcıdan dosya almak zorunda olabilir. Örneğin bir fotoğraf barındırma servisi sunan web uygulaması, kullanıcının kendi bilgisayarından seçmiş olduğu resmi kendi sunucuna taşıyıp herkese servis ediyor. Bu tarz uygulamalarda saldırgan, kendi bilgisayarından gerçekten bir resim yerine sunucu ile SSH bağlantısı yapabileceği veya sunucuyu uzaktan yönetebileceği zararlı "web shell" yükleyebilir. Bu tarz saldırıların engellenmesi için dosya içeriği kontrolü, php veya kullanılan yazılım dilinin kendi resim işleme kütüphaneleri kullanılabilir.



Güvenli E-Belge Saklama Platformu Uygulaması

Erdinç Özdemir¹, Ahmet Özcan¹, Mehmet Görkem Ülkar^{1,2}, Şule Gündüz Öğüdücü³

¹ Idea Teknoloji Çözümleri Ar-Ge Merkezi, İstanbul

² Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

³ İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi, İstanbul

erdinc.ozdemir@ideateknoloji.com.tr

ahmet.ozcan@ideateknoloji.com.tr

gorkem.ulkar@ideateknoloji.com.tr

sgunduz@itu.edu.tr

Özet: Son yıllarda yaşanmakta olan elektronik finansal dönüşümler ile elektronik belgelerin güvenli yönetimi, arşivlenmesi, senkronize edilmesi ihtiyacı artmıştır. Yeni yasal vergi kanununa göre mükellefler kendileri adına özel entegratörlerde düzenlenmiş olan elektronik belgelerini kendi elektronik ortamlarında saklamak zorundadırlar. Eldora projesi bu ihtiyacı güvenli ve modern yöntemlerle çözerken mükelleflerin kendi büyük hacimdeki verilerini kullanarak hile hata analizi yapabilmelerine, finansal öngürüde bulunabilmelerine imkan tanımak için geliştirilmiştir. Bu makalede önerilen sistem mimarisi, modülleri ve işleyişi anlatılmış olup bilgi birikiminin paylaşılması hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: E-Defter, E-Fatura, E-Belge, Karşılıklı Doğrulama, MVC

Application of Secure e-Document Archiving Platform

Abstract: With the electronic financial transformations which takes place in recent years, the need of electronic document managing, archiving, senchronizing in secure way has been increased. According to the new tax law procedures, liables are obliged to store the electronic document which are created by private integrators in behalf of the liables. Eldora project has been developed to enable liables to carry out error and fraud analysis and financial prediction while it solves the aforementioned need with secure and modern methods. This article explains architecture, modules and process of the offered system and the gained knowledge is aimed to be disseminated via it.

Keywords: E-Ledger, E-Invoice, E-Document, Mutual Authentication, MVC



1. Giriş

E-Defter, işletmelerin tutmak zorunda olduğu yevmiye ve büyük defterlerin Gelir İdaresi Başkanlığınca (GİB) belirlenmiş olan Extensible Business Reporting Language (XBRL) formatında elektronik ortamda hazırlanması ve saklanmasını içeren düzenlemelerdir [1]. E-Fatura ise, hem Türkiye hem Avrupa hem de diğer dünya ülkelerinde kullanılmakta olup, elektronik belge biçiminde düzenlenen faturaların, taraflar arasında dolaşımını güvenli ve sağlıklı biçimde sağlamaktadır. E-Fatura aynı zamanda, ilgili yetkili kurum ve merciler için mükelleflerden vergi toplama kolaylığını sağlayıp, alıcılar ve satıcılar arasındaki fatura kesme ve alma işlemlerini hızlandırma ve fatura işlemlerindeki maliyetleri düşürme amaçlı bir uygulamadır [2][3][4]. Yeni yasal vergi kanununa göre e-Fatura ve e-Defter mükellefleri istenildiğinde ibraz edilmek üzere oluşturulan elektronik dokümanları elektronik ortamda saklamak zorundadırlar [5].

Türkiye’de çoğu mükellef elektronik dönüşüm ihtiyaçlarını özel entegratörler aracılığıyla yürütmektedir. Kendi veri tiplerinde oluşturulan fatura ve defterler mevzuata uygun veri tiplerine özel entegratör sunucularında dönüştürülmektedir. Arşivleme hizmeti alan mükellefler dönüştürülmüş belgelerini özel entegratörlerin sunucularında saklamaktadır. Ancak mükelleflerin elektronik defter ve elektronik fatura verilerini özel entegratörler aracılığı ile saklamaları sorun oluşturabilmektedir. Mevcut aksaklıkları gidermek adına, bu hizmeti kullanan firmalar için Electronic Document Archiving Appliance (Eldora) projesi tasarlanmıştır. Bu tasarım temelde üç

modüle dayanmaktadır:

1.a. Elektronik verilerin merkezi sunucular ile müşteri istemci makinaları arasında güvenli senkronizasyonunun gerçekleştirilmesi,

1.b. Şifrelenmiş şekilde saklanan şirket verilerine erişimin daha önceden belirlenen protokollere göre otomatik olarak şekillendirilmesi,

2. Proje çıktısını kullanacak firmanın istemci makinası üzerinde finansal müşteri analizi ve finansal veri hata-hile denetim sistemlerinin gerçekleştirilmesi,

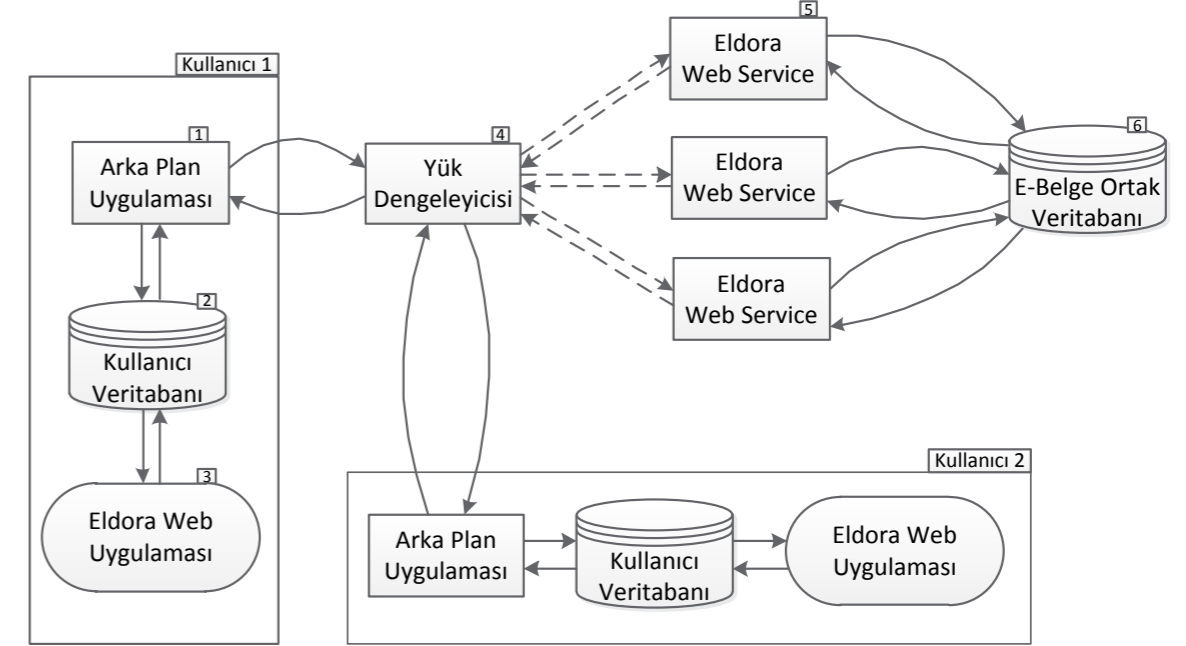
3. Firmanın ürün analiz ve raporlarının üretilmesidir.

Makalede Eldora güvenli veri aktarım ve saklama uygulaması sistem yapısı ile proje geliştirme sürecindeki deneyimlerden seçilenler aktarılmıştır.

2. Eldora Uygulaması Genel Yapısı

Eldora Projesinin ana amaçlarından biri müşterilerin finansal verilerinin kendi kurumlarında konumlandırılmış olan bir sunucu üzerinde güvenli bir şekilde saklanıp istenildiği zaman erişimine izin veren bir uygulamalar bütünü ortaya çıkartmaktır. Bu çerçevede ilk olarak finansal dokümanlara özgü bir dosya aktarım, yedekleme ve senkronizasyon sistemi kurgulanmıştır.

Şekil 1.’ de Eldora projesinin varlık diyagramı verilmiştir. Proje kapsamında altı adet varlık/modül bulunmaktadır. Bu modüller aşağıda sırasıyla anlatılmaktadır:



Şekil 1. Eldora Varlık Diyagramı

2.1. Arka Plan Uygulaması

Bu modül belirlenmiş zaman aralıklarında Eldora Web Service (5) aracılığıyla e-Belge ortak veri tabanına (6) erişerek SYNC_STATUS_ID (Belgelerin mükelleflerin yerel veritabanlarında senkronize edilip edilmediğini tutan Boolean tipindeki alan) değeri bekleyen olan faturalar için istekte bulunur. İstenen faturalar web service (5) aracılığıyla indirilir ve arka plan uygulaması (1) tarafından kullanıcı veri tabanına (2) yazılır. Senkronizasyon işlemine ait durum raporları tekrar web service (5) ile e-Belge ortak veri tabanına (6) iletilir. Senkronizasyon raporları sonuçlarına göre e-Belge ortak veri tabanı (6) SYNC_STATUS_ID alanının değiştirilmesiyle güncellenir.

2.2. Kullanıcı Veri Tabanı:

Bu modül, kullanıcının faturalarının ve görüntülerinin senkronizasyon sonrası şifreli halde saklandığı veri tabanıdır. arka plan uygulaması (1) tarafından senkronizasyon amaçlı ve Eldora web uygulaması (3) tarafından görüntüleme amacı ile erişilen veri tabanında fatura ve defter verilerini ve

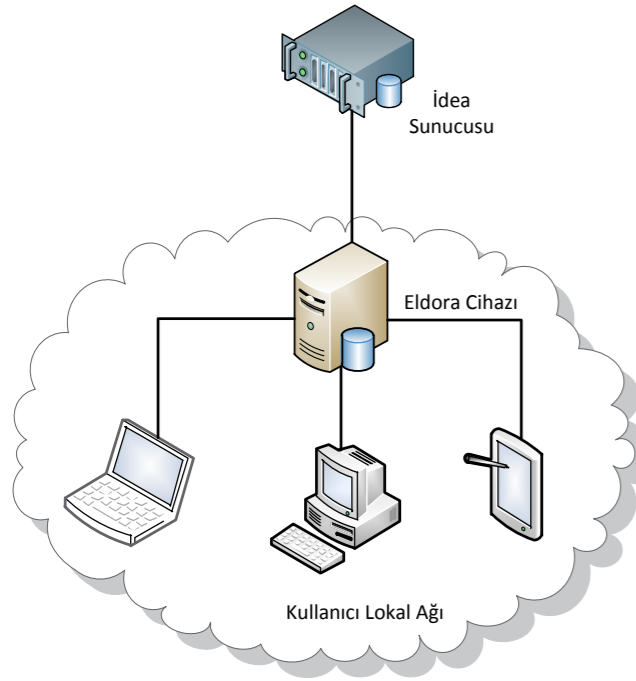
yardımcı verilerini içeren tablolar bulunmaktadır. Bunlar e-Belge ortak veri tabanında (6) kullanıcıya ait veriler ve tablolarıdır. Hata ve hile analizi ve finansal analizi kolaylaştıran ara tablolar da kullanıcı veri tabanında oluşturulmaktadır.

2.3. Eldora Web Application:

Bu modül kullanıcıya daha önce senkronize edilmiş fatura bilgilerini (senkronizasyon durumu, son senkronizasyon zamanı gibi) ve faturaları kullanıcı veri tabanına (2) bağlanarak göstermeye imkan sağlayan ara yüzdür. Kullanıcılar bu ara yüzdü ilk olarak kimliklerini doğrulayıp (authentication) tablolara ulaşabilmektedirler. Aynı zamanda kullanıcı arama özelliği ile istediği faturayı özelliklerine göre bulabilmektedirler.

Web uygulaması (3) sadece yerel ağa açık olacak şekilde oluşturulmuştur. İstemci Eldora makinasına uzaktan erişim yetkisi kullanıcılara verilmemiştir. Bunun yanında kullanıcılar admin ve eldoraUser olarak iki farklı rolden birine sahip olabilmektedirler. Admin rolündeki kullanıcılar kurulum sırasında belirlenir, eldoraUser kullanıcılarının yetkisine ekstra olarak bu roldeki kullanıcıları eklemek, silmek ve

güncellemek gibi işlemlere yetkisi bulunmaktadır.



Şekil 2. Eldora Yerel Ağ Mimarisi

Web uygulaması Model-View-Controller (MVC) dizayn felsefesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 2’de Eldora yerel ağ yapısı gösterilmektedir. Eldora web uygulaması şekilde gösterilen Eldora cihazında çalışacak şekilde geliştirilmiştir. Sadece yerel kullanıcılar uygulamaya erişebilmektedir.

2.4. Yük Dengeleyicisi:

Eldora ürününü kullanan çok sayıda kullanıcının entegratör firma sunucusundaki veri tabanına sorunsuz bağlanabilmesi için yük dengeleme modülü gereksinimi doğmuştur. Bu modül, yazılımsal olarak Internet Information Server 7 (IIS 7) modülü olan Application Request Routing (ARR) ile gerçekleştirilmiştir. Birden çok web service (5) oluşturulup farklı IP adresleri alacaktır. Web servis grubu oluşturulduktan sonra IIS 7 yöneticisinden uygun yük dengeleme algoritması seçilmiştir.

Üçüncü ve dördüncü katmanda yük dengeleme yapabilen FP5 BIG-IP Load Traffic Manager (LTM) ürünü gibi donanımsal olarak yük dengeleme ürünleri bulunmasına rağmen, application seviyesinde (Katman 7) yük dengeleme sağlayan IIS çözümünün tasarıma daha uygun olduğu belirlenmiştir.

2.5. Eldora Web Service:

Bu servis, arka plan uygulaması (1) ile e-Belge ortak veri tabanı (6) haberleşmesi amacıyla kullanılacaktır. arka plan uygulaması (1) belirlenmiş zaman aralıklarında senkronize olmamış fatura olup olmadığını ortak veri tabanında (6) Eldora web service (5) aracılığıyla erişerek kontrol edip, olduğu takdirde işleme başlayarak yine web service (5) aracılığı ile faturaları istemciye indirmektedir. Aktarılabilecek faturaların görüntülerinin de dönüştürülmesi yine bu modülün görevidir. Aynı zamanda durum raporları tekrar web service (5) ile kullanıcıdan e-Belge ortak sunucusuna (6) iletilir.

2.6. E-Belge Ortak Veri Tabanı:

Eldora web servis (5) aracılığıyla arka plan uygulaması (1) tarafından erişilen veri tabanında hali hazırda aşağıdaki tablolar tutulmaktadır:

- 1.Gönderilen Faturalar
- 2.Gelen Faturalar
- 3.DeFTERler

Bu tablolara Eldora istemci cihazlarda senkronizasyon işleminin gerçekleşip gerçekleşmediği bilgisini içeren SYNC_STATUS_ID sütunu eklenmiştir. Bu sütundaki değerlere göre kayıtların senkronize edilip edilmediği veya karşılaşılan hatalar anlaşılabilir. Bunun

Şekil 3. Eldora Web Uygulaması Ara Yüzü

3. Eldora Uygulaması İşleyişi

3.1. Senkronizasyon isteği gönderilmesi:

Kullanıcı Eldora cihazında çalışmakta olan arka plan uygulaması belirlenmiş zaman aralıklarında entegratör firma sunucusundaki veri tabanına web service ile erişerek kendi VKN ve şubesine ait olan elektronik finansal verilerden SYNC_STATUS_ID değeri 0 olan raporları sunucudan indirme talebinde bulunur.

3.2. Elektronik finansal verilerin ve görüntülerinin istemciye gönderilmesi:

Talepte bulunulan elektronik finansal verileri entegratör firma sunucusu web service ile istemci makineye şifreli halde gönderir. Belgelerin yanı sıra belgelerin görüntüsünü de sunucuda oluşturulur ve belgelerin yanında gönderilir. Bu görüntüler de şifreli haldedir. Belgeler ve görüntüleri istemciye ulaştıktan sonra istemci tarafından sunucuya “başarıyla alındı” mesajı dödürülür. Bunun

sonucunda sunucudaki ilgili belgenin SYNC_STATUS_ID değeri “1” olarak atanır.

3.3. Web uygulamasına giriş:

Kullanıcı ilk olarak Eldora Web Application’da yetkilendirme sayfası ile karşılaşır. Kullanıcı adını ve parolasını doğru girdiği takdirde e-belge arama ve görüntüleme sayfası açılır. Bu sayfanın üst tarafında hile hata analizi sayfası ve finansal analiz sayfası sekmeleri de mevcuttur.

3.4. Elektronik finansal verilerin görüntülenmesi:

Görüntülenmek istenen finansal rapor arayüz aracılığıyla kullanıcı tarafından seçilir. Kullanıcının aynı zamanda geliştirilmesi planlanan donanımsal şifre çözücüsünü kullanması ve şifre çözmeye yetkilendirilmiş olması gerekmektedir. Burada entegratör firma sunucusundan önceden şifrelenmiş halde gönderilmiş olan dosya da görüntüleme için kullanılabilir, görüntüleme dosyası

istemci makinedeki raporlardan o anda da oluşturulabilir.

3.5. Finansal analiz:

Eldora istemci makinasındaki verilerden yapılan analiz ile grafikleme, geçmiş veriler ile eğitim sonucu tahminlerin oluşturulması, mikro/makro ölçekli raporlama Eldora Web Application finansal analiz sekmesinde gerçekleştirilecektir.

3.6. Hata ve hile analizi:

Kullanıcı bu sekmede e-Belgelerin hem yapısal (uyulmakta zorunlu olunan veri formatına uygunluk) kontrollerini hem de anlamsal (muhasabe kodları ilişkileri) kontrollerini yürütebilecektir.

4. Sonuç

Bu makalede Tübitak tarafından desteklenmiş Eldora güvenli e-Belge arşivleme projesi genel yapısı, modülleri, işleyişi anlatılmıştır. E-Fatura ve e-Defter süreci ile başlayan elektronik finansal uygulamalar alanındaki deneyimlerin bu çalışma ile devam etmesi ve sektörle paylaşılması hedeflenmiştir.

5. Teşekkür

Bu çalışmamız TÜBİTAK TEYDEB tarafından 3150156 nolu *Eldora: Güvenli E-Belge Dağıtım Ve Arşivleme Donanım Platformu* Projesi kapsamında desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Bayar S., Ülkar M. G., Kuzu S. R. "E-Defter Finansal Raporlama Yazılımı ve Karşılaşılan Zorluklar."

[2] Bayar S., Ülkar M.G., Doğan U. "Türkiye'de ve Avrupa'da E-Fatura Uygulaması"

[3] Pinsker, R, Li, S. (2008). Costs and benefits of XBRL adoption: Early evidence Communications of the ACM, 51(3), 47-50

[4] Pinsker R. (2003). XBRL awareness in auditing: a sleeping giant?. Managerial Auditing Journal 18(9), 732-736

[5] Gelir İdaresi Başkanlığı. "431 SIRA NO'LU VERGİ USUL KANUNU GENEL TEBLİĞİ"

İnternet Teki Yemek Ve Seyahat Bloglarının Gastronomi Turizmi Hedefi Seçiminde Etkileri

Nejat Kutup

İzmir Ekonomi Üniversitesi, Mutfak Sanatları ve Yönetimi Bölümü - nejat.kutup@ieu.edu.tr

1. Giriş

Günümüzde turizm sektörü, Türkiye'de olduğu gibi, tüm dünya ülkelerinde de önemini giderek arttırmaktadır. Tatil ve yeni yer keşfetmeye hazır olası-gezinler deniz, güneş ve kum birlikteliğinden daha farklı alternatif turizm çeşitleri arayışları içerisinde olduklarıdır.

Bu algı ve kişilerdeki değişiklik talepleri, sunulan turistik ürün çeşitliliğinin de artmasına neden olmaktadır. Turizm çeşitliliği arttıkça bu sektörden elde edilen gelir de düzenli bir artış göstermektedir. Bu nedenle ülkeler turistik varış yeri olarak çekicilik sağlamak için farklı yöntemler kullanmakta ve bu aktiviteleri tüm yıla yaymaya çaba göstermektedirler.

Farklılaşan alternatiflerinden ön plana çıkan turizm çeşitlerinden birisi olarak "Gastronomi Turizm"ini sayabiliriz. Gastronomiyi, "hazırlanacak yemeğin bileşenlerin seçilmesi, bunların hazırlanması ve hazırlanmış yöntemlerinin gözlemlenmesi, servis edilip tüketilmesi ve üzerine konuşulması" olarak tanımlarsak, kültürel bir paylaşım ve yaşamdan zevk alma uğraşı olarak da görebiliriz. Eğer tanımlı böyle yaparsak gastronominin tarih, coğrafya, kimya, kültür gibi birçok alanı içeren bir dal olduğunu görebiliriz. Ayrıca salt yemek değil, içeceklerin de tüketildiği ve paylaşıldığı bir yaşam biçimi olduğunu da not etmekte yarar vardır.

Bu çalışmada, günümüzün vazgeçilmez iletişim aracı olan internetin ve farklı uygulamalarının konumuzu ilgilendiren birden fazlasından bahsedilmiş ve tanımlamaları yapılarak örnekler verilmiştir. Araştırma sırasında, her geçen gün yaygınlaşan seyahat ve yemek blogları incelenmiş ve okunma, tıklanma, google analytics, Alexa, web trafik, dışarı link sayısı ve daha birçok parametre ile sıralanarak bir "en iyiler" listesi çıkartılmıştır. Ardından bu liste kullanılarak bir anket çalışması yapılmış ve hipotezler üretilerek bu varsayımların sağlanma oranları istatistiksel metotlarla açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada temel amaç, seyahat ve yemek bloglarını kullanan, düzenli ziyaret eden insanların, seyahat hedeflerini seçerken bu blogların içeriklerinin seçimlerine ne kadar etkisi olduğu ölçümlemek olarak tanımlanabilir. Toplam 331 kişiye yapılan bu anket sonucunda araştırmacının beklediği kadar, her blogun gastronomi turizm hedefi ve varış yeri seçiminde etkisinin fazla olmadığı gözlemlenmiştir. Durum böyle olunca, sosyal medyada geniş yer alan yemek ve seyahat bloglarının hangi özelliklerinin Gastronomi Turizmi hedefi seçerken etkili olduğunu bulmak bir araştırma sorusu olarak karşımıza çıkmıştır. Buna cevap arayacak bir çerçeve model önerilmiş ve bu model çıktıları bu çalışma da bir öneri olarak sunulmuştur.

2. Yemek neden temel arzudur?

Bu konu sosyologlar, antropologlar, diyet uzmanları ve bunun gibi birçok farklı disiplinden araştırmacıların ilgisini çekmiş ve kuramsal model önerileri olmuştur. Temel olarak dört ana gruba ayırmak mümkündür, bu grupların alt grupları elbette dallanarak gitmektedir.

- Hayatta kalmak için,
- Vücudumuz ve gelişmemiz için,
- Sosyalleşmek, inanç, eğlence için,
- Bir kültür ögesi olarak en temelinde birleştirici ve bağdaştırıcı olarak önemli olduğu için,

2. Nerede ne yiyeceğimize nasıl karar veririz?

Bu karar alma süreci detaylı bir şekilde kitabın "Ağ Bilimi, Tat Bileşenleri Ağı ve Dijital Gastronominin Doğuşu" bölümünde açıklanmaya çalışılmıştır. O nedenle burada tekrar edilmemektedir.

Yukarıda anılan bölümün en sonuncu maddesinde bahsedilen ve yemek yeme kararına etki yapan faktörlerden bir tanesi de "İnternet, web, seyahat, yeme içme blogları" dır. Burada bu başlık üzerinden ilerleyerek bir araştırma sunulmuştur.

2.1 İnternet, weblog

İngilizcedeki "web" ve "log" kelimelerinin birleşmesinden oluşan weblog kavramının zamanla yaygınlaşmış adıdır. Son zamanlar "we" düşmüş sadece blog kalmıştır. Blog (Türkçe: ağ günlüğü, günce), teknik bilgi gerektirmeden, hazır paket halinde sunulan çoğu ücretsiz yazılımları kullanarak, kendi ilgi alanlarına göre arzuladıkları konu, olay, haber, makale, hikâye ve bunun gibi haberleri, tarih sırasına göre yazan kişilerin oluşturabildikleri, günlüğe benzeyen web siteleridir. [4] Weblog ların önemli bir dinamik parçası okuyanların yaptıkları yorumlardır. Çoğunlukla yazılar eskiden güncelle doğru sıralanır bazen de belirli konu gruplamaları altında toplanırlar. Bu gruplar temel olarak 4 ana başlıkta konuşulabilir.

2.1.1 Kişisel bloglar

Kendi isimleri ile adlandırılan ve internet üzerinde kişisel olarak açılmış genel konulara değinen yazar ve/veya yazarların oluşturdukları içeriği web ortamına taşıyarak yarattıkları bloglardır. Bu içerik geliştiricinin günlüğü olmak dışında güncel gündem konusunda düşündüklerinin de birer aktarımı olarak ortaya çıkabilir. Bu tür bloglar dünyada da en yaygın kullanım alanı bulan türdür. Kişisel bloglara bakıldığında genel amaç olarak eğlence, bilgi aktarımı, ekonomik/siyasi yorum, hobi gibi konular içerir. Bu yazıların belirli bir kurallar zincirinden geçmesi gerekmez, hatta neredeyse hiçbirinde editör yoktur. Yazıldığı ve bittiği an internete gönderilebilir ve anında yayınlanır. Ticari amaçlar taşımazlar, ancak ilerleyen zaman içersin de ziyaretçi sayısına bağlı olarak belirli bir nakit akışından bahsedilebilir.

2.1.2 Kurumsal Bloglar

Özel şirketlerin kendi iç dinamikleri ve işleyişlerini daha samimi bir dille dünyaya anlattıkları ve çoğunlukla bir şirket çalışanı tarafından yönetilen bloglardır. Dilleri, yarı ciddi oluşları bu tip blogların giderek daha sevimli ve yaygın hale getirmektedir. Microsoft, IBM, Apple, Google ilk örnekleridir.

2.1.3 Topluluk Blogları

Üyelik ile kabul edilip, kendi ait olduğu topluluk konularını ilgilendiren bilgilerin paylaşıldığı ortamlardır. Yazılanların herkesle değil de bir grupta paylaşılmasını arzu eden kişiler tarafından içerik geliştirilen ortamlardır. Çeşitli mezun dernekleri, Rotary, belirli bir amaç için kurulmuş toplulukların haberleşme bloglarıdır. Tek yazar değil birden fazla yazar katkıda bulunur ve bazen belirli bir editör süzgecinden geçirilir.

2.1.4 Temasal Bloglar

Özel bir konu üzerinde odaklanan, Siyaset, pazarlama, ekonomi, fotoğraf, müzik, yemek, seyahat ve bunun gibi birçok alanda yoğun olarak yazılar yazılan bloglardır. Son yıllarda Yemek ve seyahat blogları en yoğun ilgi çeken ve sayıca neredeyse bilgisayar ve donanım bloglarına yetiyecek derece artmış olan bloglardır.

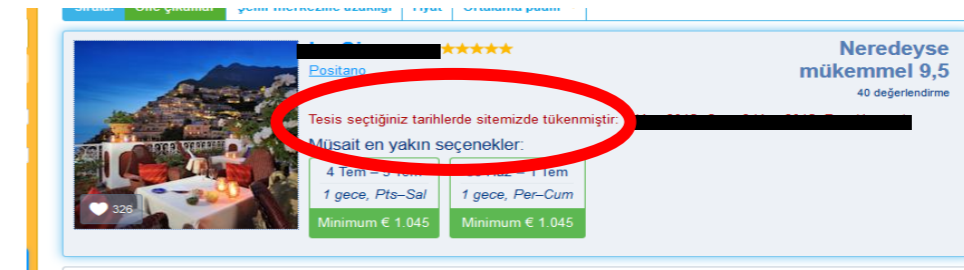
Bu çalışmada Yemek ve Seyahat blogları ele alınmıştır.

2.2 Örnekler

Bir yemek ve seyahat blog yazısı örneği:

Uyuyamıyorduk, konuşamıyorduk.
Çünkü, hayatımıza el koymuştu.
Birbirimize sarılabilmek için bile, küçük canavardan izin almamız gerekiyordu.
Kızım bir süredir beni kimse ile paylaşmak istemiyor. Özellikle de babasıyla. Bizi birlikte görünce, "Baba sen git" diyor.
Biz de o haldeyiz bu aralar. İşte o yüzden kaçtık **Amalfi'ye, Positano'ya**.
Barlarda şarap içtik. Bütün lokantalardaki vongole'leri de yedik.
Bol bol konuştuk. Kaldığımız otel in ismi **Hotel Le**, yakınında çok güzel yemekler yediğimiz lokantanın adı ve adresi:
Bu Otel de kalın atmosferi yaşayın ve bu lokantanın yemekleri **Mutlaka tadın. Müthiş...**

Doğrulama:



Bir başka örnek :

C..... .., Batı standartlarını tutturana ve kozmopolit İstanbul'a çok yakışan bir lokanta. Umarım kalitesinde bir düşme olmaz.
İstanbul'un en iyi lokantalarından biri ama en olmayacak bir semtte. Minicik lokantasında üç gözlü tek bir ocak ve mikrodalga bir fırınla.
Şef C..... .. Harikalar yaratıyor.
Gerçekten sos yapmasını biliyor Bay C..... .. Ülkemizde bu düzeyde Fransız usulü sos yapabilecek şef sayısı beşi geçmez, onlar da üşendiklerinden pek bu işe soyunmuyorlar.
Dana ciğeri süper. Mutlaka yiyin, Çok iyi temizlenmiş ve süte yatırılıp terbiye edildiğinden kokusuz. Pamuk gibi bir yumuşaklığı var.
Kızartılmış elma, armut ve karamelize soğan da çok yakışmış ciğere.
Bravo! Mutlaka denemeli

Doğrulama:

İstanbul, Lokanta C..... .. ile telefon konuşması, tarih 2 Şubat 2016

Merhaba C..... .. Lokantası mı?

Evet

Cumartesi gecesini için 4 kişilik yeriniz var mı?

Üzgünüm ama gelecek 2 ay doluyuz.

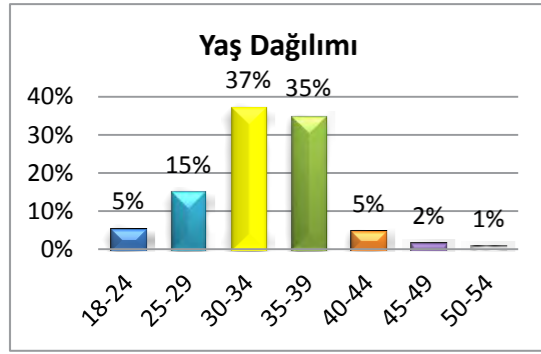
3. Anket

Araştırma yöntemi olarak anket kullanılmış, kişilerin yemek ve seyahat tercihlerini seçmesi ve karar vermesinde de blogların ne kadar etkili olduklarını ölçümleyebilecek sorular hazırlanmış ve dağıtılmıştır. Bu tip bilgi toplama yönteminde yapılan araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği deneğin verdiği yanıtlara bağlıdır. Bu bakımdan anket yöntemiyle yapılan araştırma sonuçlarına zaman zaman kuşku ile bakılabilmektedir.

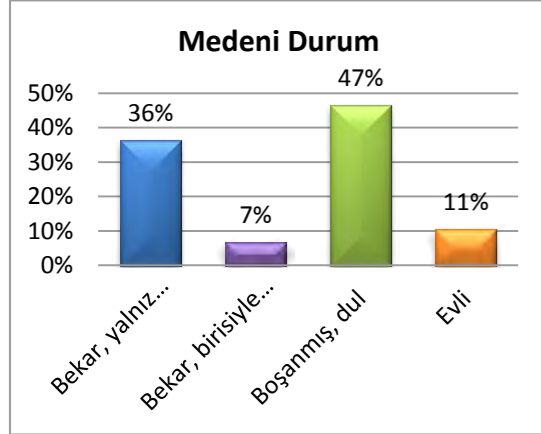
İnternet üzerinde bir yazılım kullanılarak yapılan bu ankete toplam 331 yanıt gelmiştir.

Çok büyük ağırlıklı olarak, neredeyse tümüne yakın yanıt Ankara ve İstanbul dan gelmiştir.

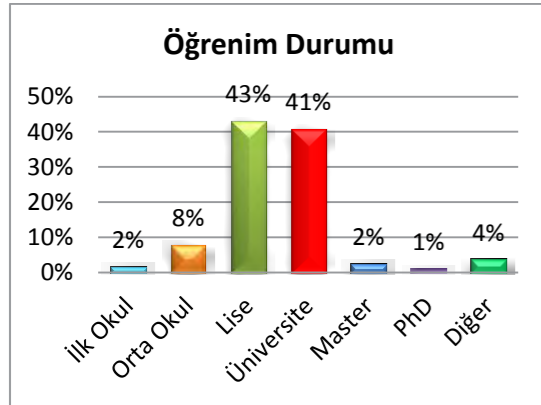
Gelen sonuçların ve onların üzerinde yapılan hesaplamaların bir bölümü grafikler halinde aşağıda gösterilmiştir.



Yaş dağılımı beklenildiği gibi 23-39 arasında yüzde 87'lik bir dilim oluşturmaktadır.

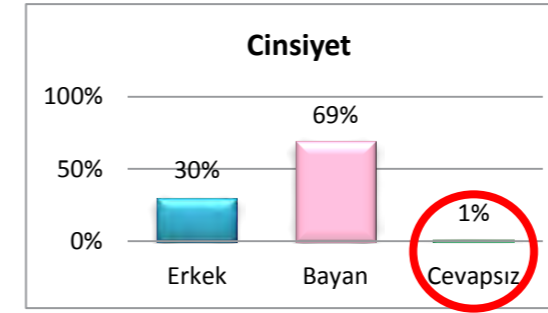


Bekâr, yalnız yaşayan katılımcılar yüzde 83 gibi çok fazla sayılabilecek bir sonuç ortaya çıkartmıştır. Bu yemek yemek, seyahat etmek arzusunun yalnız kişilerde daha fazla olduğu sonucunu verebilir. Ancak unutulmaması gerekir ki araştırma da kullandığımız anket yöntemi ve üçyüzotuzbir adet yanıt tüm turizm kitlesini temsil etmeyebilir.

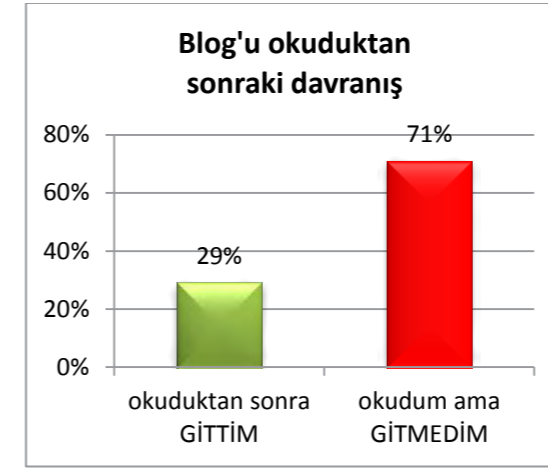


Kullanılan yazılımın akademik çevreler arasında çok yoğun kullanılması [1], [2] ve akademik araştırmaları yapan kişilerin bu yazılımlara alışık ve kullanıyor olmaları, gelen yanıtlardan yüzde 80'ninin lise ve/veya üniversite mezunu olması doğrudur niteliktedir.

2.2 Problemler Başlıyor



Bu soruya yüzde bir cevapsız yanıtı aldıktan sonra, bir kaç katılımcının bu soruya konulan sadece iki seçeneğe sıcak bakmadıkları fark edilmiş ve LGBTi seçeneği ekstra olarak yeni anket çalışmalarımıza ilave edilmiştir.



Beklenmeyen bir sonuç olarak karşımıza çıkan bu grafikte sayfayı okumuş ancak gitmemiş olanların yüzdesinin 71 olduğu ve hiç de önemsenmeyecek bir miktar olduğu görülmüştür.

Peki, gelen 331 yanıtın yüzde 71'i okudum ancak gitmedim diyorsa, bu nasıl açıklanabilir?

Yeni soru sorma zamanı!

Acaba yemek ve seyahat bloglarının hangi özelliklerinin bu sonuca etkisi var?

4. Katsayı hesabı için çerçeve model Web-K

Aşağıda bir seyahat ve yemek blogunu değerleyecek bir kuramsal model önerilmiş ve her bir ana başlığa rakamsal katsayılar verilerek 100 üzerinde bir hesaplama yapılmıştır.

Katsayı hesaplanması için çerçeve model önerisi: Web-K

İçerik:

- Bilgi zenginliği ve sunuş biçimi, sayfada gezme kolaylığı,
- Amaca uygun olması
- Reklamların konu ile bağlantılı olması, reklam içeriği,
- Reklam sayısı,
- İçerik güncelliği ve yeniliği,
- Katkı yapan veya yorum yapan yazıların güncel tarihlerde olması.

Tasarım

- Görsellik ve Çekicilik
- Bütünlük
- Sadelik
- Kullanışlılık
- Renk Uyumu
- Yerleşim Düzeni ve Menü Tasarımı
- Site Tasarımının Özgünlüğü

- Kısa Başlıklar Kullanma

Ara yüz

- Yapı ve Dolaşım
- Kullanılabilirlik
- Site Haritası ve Site İçi Arama
- Sayfa Boyutundan Kaynaklanan Erişim Hızı
- Esneklik

Güvenilirlik

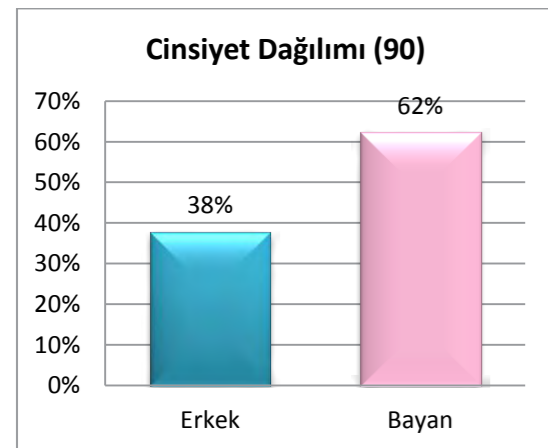
- Sayfa sahibinin ve yazarlarının açık iletişim bilgileri,
- Yazılan yorum niceliği ve niteliği,
- Bağlı olduğu üst kuruluşa olan güven

Web-K yi oluşturan diğer katsayılar: Alexa, Google PageRank, SEO, web trafik, link sayısı

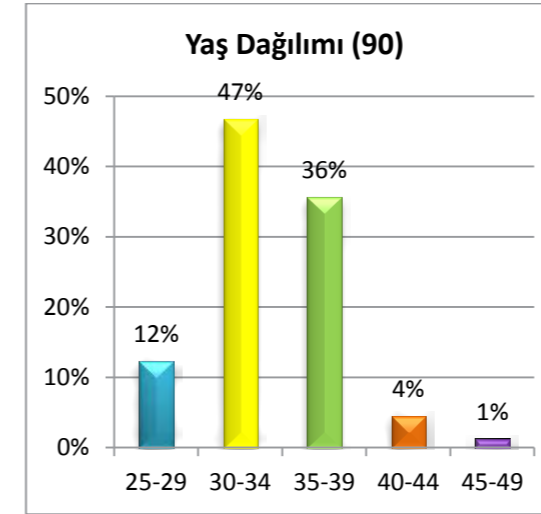


Bu değişkenleri bir araya getirerek web sayfası değerlemesi yapacak bir yazılım geliştirilmiş ve anket yapılan ve yanıtların içerdiği web sayfaları bu *Web-K* katsayısına göre değerlendirilmiş ve her biri için bir katsayı hesap edilmiştir. Bu hesaplanan katsayılar büyükten küçüğe sıralanmış ve en başta en yüksek puan alan ilk on yemek ve seyahat bloğu ele alınmıştır.

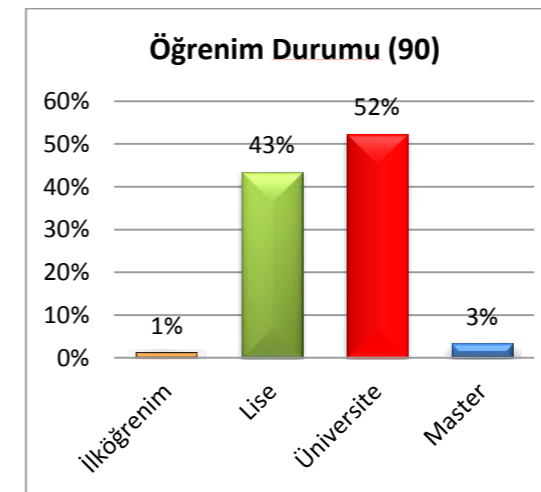
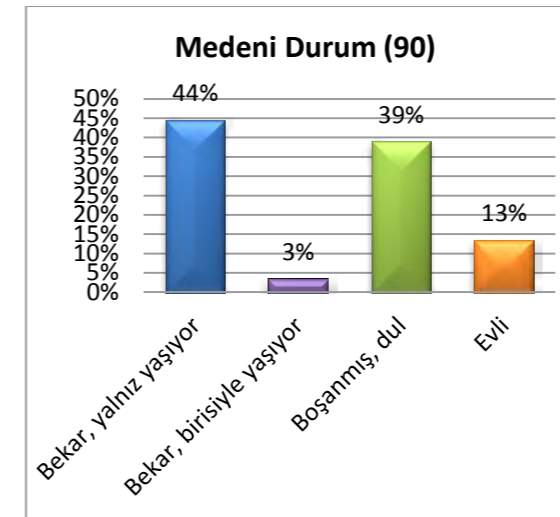
Anket sonuçları tekrar incelenmiş ve bu sıralan ilk 10 seyahat ve yemek bloğunu okuyanların ve yanıtlarında bu seyahat ve yemek bloglarından bahsedenlerin yanıtları diğerlerinden ayrılmış ve tekrar incelenmeye başlanmıştır. Toplam 331 olan yanıt sayısı bu kez 90 adete düşmüştür.



Cinsiyet dağılımı gene beklendiği gibi bayan oranı yüksek çıkmıştır.

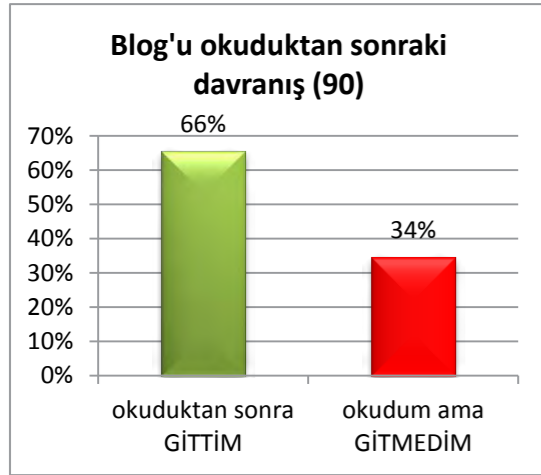


Yeni örnekleme göre yaş dağılımı benzer şekilde 18-39 arasında kalmıştır.



Büyük bölüm Yüksekokul mezunudur





Tüm kitle ele alındığında “okudum gitmedim” diye yanıt verenler yüzde 71 iken, güvenilir olan ve *Web-K* ile en iyi 10 sıralaması yaptığımızda “okudum gittim” diyenler yüzde 66 olarak ortaya çıkmıştır.

Alınan bu sonuç yanıt verilen seyahat ve yemek bloglarının güvenilirliğinin ne kadar önemli olduğu ve okuyan kişilerin karar vermelerinde ne kadar etkili olduklarını bize göstermiştir.

5. Sonuç

Gastronomi Turizmi günümüzde dünya da yeni yeni tanınan ve bu günlerde elit kitlelerin satın aldığı alternatif turizm seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tip turizm ürünü talep eden kişilerin daha seçkin, okumuş, bilgili ve yüksek zevklere sahip oldukları başka çalışmalar ile ortaya konmuştur.

Bu kişilerin okudukları ve takip ettikleri gerek basılı yayın gerekse internet kaynaklarında da seçici oldukları bu çalışma ile daha anlaşılabilir bir şekilde sunulmuştur.

Bir internet yayınının okuyucusunu etkileyebilmesi için tanımlanan bu model ile ölçülüp, değerlendirip okuyucularının kendilerine daha güven içinde yaklaşmalarını sağlamaları beklenmektedir.

İçerik, Tasarım, Ara yüz, Güvenilirlik, Alexa, Google PageRank, SEO, web trafik, dışarı link sayısı gibi değişkenler ile ölçümlenecek bir web sayfası ne kadar yüksek not alırsa o kadar okunur ve etkili olur anlamına gelecektir.

Nejat Kutup



İnternet ve diğer kaynaklar

[1] www.surveymonkey.com

[2] www.surveey.com

[3] Çakıroğlu, Ü., Akkan Y., Çebi A., *Eğitsel İçerikli Web Sitelerinin Standardizasyon Kriterlerinin Belirlenmesi Ve Uygulanması*, Akademik Bilişim, 2008, 393 (440), 1998.

[4] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Blog>

İstanbul Toplu Taşıma Ağı Analizi

Ahmet Emre Aladağ

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
emre.aladag@boun.edu.tr

Özet: Trafik sıkışıklığı, günümüz metropollerinin en büyük sorunlarından birisidir. Dünyada her gün milyonlarca saat trafik sebebiyle boşa gitmekte, çalışanların ve öğrencilerin verimi düşmektedir. Trafiği azaltmak için trafiğe katkıda bulunan etkenlerin tespit edilip çözüm yoluna gidilmesi elzemdir. Çözüm yönelmeden önce sorunun asıl kaynağı iyice tespit edilmelidir. Hatalı tasarlanan ulaşım altyapıları yahut plansız kentleşme bu kaynakların en önemlilerindedir. Bu çalışma, İstanbul'daki toplu taşıma ağının analiz edilerek şehirdeki yapısal darboğazların tespit edilmesini amaçlamaktadır. Otobüs güzergahlarının konumsal ağ şeklinde kurgulanıp analiz edilmesiyle trafik yoğunluğunun oluşabileceği noktalar tespit edilmiştir ve tespitler gerçek hayat deneyimleriyle uyumludur.

Anahtar Kelimeler: veri görselleştirme, ağ bilimi, çizge, toplu taşıma, ulaşım ağı

Istanbul Public Transportation Network Analysis

Abstract: Traffic congestion is one of the major problems of metropolitan cities. Each day millions of hours are wasted due to traffic congestion in the world, causing reduction in productivity among workers and students. In order to reduce traffic congestion, it is required to figure out major factors contributing to the congestion. The faults in the design of the transportation infrastructures or unplanned urbanization are some among the most important factors. This study aims to detect bottlenecks in the transportation network of Istanbul via network analysis. We detected potential traffic congestion points using bus line route information represented as a spatial transportation network. Our detections are complying with our real life experience.

Keywords: visualization, network science, spatial graph, transportation network

1. Giriş

Son yıllarda şehirleşmenin ve araç sayısının artmasıyla birlikte büyük şehirlerde trafik sıkışıklığı sorunu baş göstermiştir. Trafik sıkışıklığının en önemli sebepleri arasında plansız kentleşme ve kontrolsüz göç yer almaktadır. Her geçen gün artan ve 2016 itibarıyla 14 milyonu geçen nüfusuyla İstanbul, trafik sıkışıklığının en yoğun olarak görüldüğü dünya şehirlerinden biridir. Bu çalışmadaki araştırma sorumuz "*Otobüs güzergahlarını inceleyerek İstanbul şehrindeki yapısal darboğazları (trafiğin sıkıştığı noktaları) tespit edebilir miyiz?*" olacaktır. Analizlerimiz ağ tabanlı yapısal bir analizin gerçekte trafik yoğunluğu yaşanan noktaları tespit edebilmekte olduğunu göstermektedir. Çalışmamız için gerekli verileri İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin sunduğu Açık Veri platformu olan *CitySDK* sağlamaktadır.

2. Literatür Araştırması

Ulaşım ağ analizi konusundaki çalışmalar [1,2] çok eskiye dayansa da ağ biliminin ve simülasyon altyapılarının gelişmesi ve veri miktarının artmasıyla birlikte son yıllarda canlanmış, ağ temelli yapısal analizler, ulaşım altyapı planlamaları, tarife tablolarının belirlenmesi, trafiğin modellenmesi gibi çalışmalar görülmüştür. Soh ve ekibi Singapur tren taşıma ağının ve şehirleşme yapısının analizini yapmıştır [3] ancak hedefinde trafik sıkışıklığı yoktur. Derrible ve ark. metro ağlarının dayanıklılığını [4] incelemiştir. Lam ve ark. ise en verimli transit sistemini kurma amaçlı çalışmalar [1] yürütmüştür. Toplu taşıma sistemlerinin çoklu ajan modellemesini yapan ve olası sorunları simüle etmeye yönelik çalışmalar da [5,6,7,8] mevcuttur. Toplu taşıma sistemlerinde sorun yaşanabilecek zayıf noktaları tespit etmeye yönelik başlıca çalışmalar

Scott ve ark. tarafından yürütülmüştür [9]. Şehirlerin büyümesiyle birlikte ulaşım ağlarının gelişimini inceleyen Xie ve ark. [10] trafik akışını, ulaşım planlamasını ve ağ gelişiminin ekonomisini ele almıştır. Trafik konusuna eğilen Sun ve ark. [11], yol genişliği, araç hızı gibi mikroskopik özellikleri kullanarak bir akış modeli üzerinden trafik dinamiklerini incelemiştir. LeBlanc ve ark. çalışmasında trafik akışının dengelenmesi üzerine çalışmalar [12] yürütmüştür.

Pattnaik ve ark. genetik algoritma kullanarak transit güzergah tasarımı üzerinde çalışmalar [13] yürütürken, Baaj ve ark. transit ağ tasarımı buluşsal algoritmaların kullanımını [14] önermiştir. Bununla birlikte Jian ve ark. en az sayıda duraksama yaparak en ekonomik seyahat edilebilecek bir ulaşım sistemi tasarlayan algoritma [15] geliştirmiştir. Goczylla ve ark. bir ulaşım ağında en optimal güzergahın tespitine yönelik buluşsal bir algoritma [16] geliştirmiştir. Mandl ve ark. de toplu taşıma sistemlerinin eniyileştirilmesi ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda [17] bulunmuştur. Sheffil ve ark. ise, olası bir afet durumunda şehrin boşaltılmasının en kısa ve güvenli sürede yapılabilmesi için bir çerçeve [18] çizmiştir. Bununla birlikte İstanbul büyüklüğünde bir şehrin otobüs altyapısını ağ bazlı inceleyerek olası darboğazları tespit edecek uygulamaya yönelik bir çalışma bildiğimiz kadarıyla yoktur.

3. Yöntem

3.1 Veri Kaynağı

Bu çalışmada veri kaynağı olarak kullandığımız *CitySDK*, toplu taşıma sistemlerine dair açık veri sunulmasını amaçlayan AB tarafından desteklenen bir projedir. Proje, dünya çapında 8 şehirde denenmiştir, bunlardan birisi de İstanbul'dur. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, toplu taşıma bilgilerine ücretsiz erişim sağlayan bir API sunmaktadır. Bu API, İstanbul'daki otobüs hatlarının listesini ve bu hatların sırayla hangi duraklardan geçtiğini koordinatlarıyla birlikte sorgulama imkanı sunmaktadır. Biz de *Python* programlama dili ile yazılmış olan *Scrapy* sürüngen kütüphanesi ile hat listesini ve her güzergahta yer alan durakları koordinatlarıyla çektik. Elde ettiğimiz verileri de *R programlama dili* ve *igraph*, *ggmap* gibi kütüphanelerini kullanarak işleyip görselleştirdik. Görselleştirdiğimiz veriler 07.07.2015 tarihindeki güzergah bilgilerini baz almaktadır.

3.2 Veri Yapıları

API'dan aldığımız veriler genel olarak liste veri yapısındadır: hat listesi ve bir otobüsün takip ettiği güzergahtaki durakların listesi. İkinci listedeki her bir öge, güzergah durakları sıralı verildiği için, ardışık olduğu öğelerle ilişkilidir. Biz de bu ilişkiyi kullanarak bir ağ (network/graph) oluşturduk. Bu ağda düğümleri otobüs durakları, kenarları ise iki durak arasındaki güzergah varlığı olarak tanımladık. Örneğin 59R hattı önce *Nispetiye*, sonra *Boğaziçi Üniversite* duraklarından (düğümlerinden) geçiyorsa $u=Nispetiye$, $v=Bogazici$ Üniversite olmak üzere iki düğüm arasında yönlü $e = (u, v)$ kenarı oluşturup 59R hat koduyla etiketledik.

Ağı görselleştirirken her bir düğüme API'dan elde ettiğimiz koordinatları görsel koordinat olarak atadık. Bu sayede düğüm konumları sabit kalırken kenarlar düğümler arasında görselleşmiş oldu. Bu görselleştirmede bir varsayımımız veri yetersizliği sebebiyle otobüslerin iki durak arasında kuş uçuşu doğrusal olarak gittikleri varsayımı oldu. İleriki çalışmalarda coğrafi veri sistemlerinden alınacak yol koordinatları ile (kenar ara noktaları olarak belirlenerek) çok daha doğru ve yumuşak geçişli görseller elde edilebilir.

4. Analiz

4.1 Çoklu Çizge



Öncelikle oluşturduğumuz yönlü ağı çoklu çizge (multigraph) şeklinde görselleştirdik. Bu çizge türünde iki düğüm arasında birden fazla kenar olabilmektedir. Bu durum kenarların üst üste binmesine sebep oldu ama yine de büyük resmi görme açısından Şekil 1a gibi açıklayıcı bir görsel üretti. Görselde düğümler siyah noktalarla temsil ediliyorken kenarlar sarı renkle temsil edildi. Ana arterlerde üst üste binen kenarlar sebebiyle kalınlaşmalar ve doğrusal kenar varsayımımız sebebiyle birtakım kestirme kenarlar görülebilmektedir.

4.2 Ağırlıklı Ulaşım Ağı

Şekil 1a'daki gibi bir veri yapısı ve görselleştirmesinde çok sayıda kenarın üst üste binmesi sebebiyle çok değerli bir bilgiyi kaybediyorduk: iki düğüm arasındaki kenar sayısı. Bu sebeple iki düğüm arasından geçen x adet kenarı, ağırlığı $w(u,v)=x$ olan tek bir $e=(u,v)$ kenarına dönüştürdük. Bu sayede çoklu çizgeyi, tekil çizgeye (Regular graph) çevirmiş olduk. Ardından Şekil 1b görselinde kenar ağırlıklarını renk tonu ile temsil ettik: koyu kenarlar en çok hattın geçtiği, en yoğun kenarları temsil etmektedir.

4.3 Kenar Arasındalığı Analizi

İki durak arasından geçen hat sayısı trafik hacmini tahmin etmede güzel bir ölçüt olabilir. Bununla birlikte darboğazların daha iyi görülebilmesi için daha farklı ölçütleri kullanmamız gereklidir. Bunlardan başlıcası tüm ağda ikili her düğüm arasında en kısa rotalar hesaplandığında belirli bir kenar üzerinden geçen en kısa rota sayısını temsil eden Kenar Arasındalığı (Edge Betweenness) ölçütüdür.

Ağımızdaki her kenar için kenar arasındalığı değerlerini hesaplayıp çok ıraksak değerler ürettiği için değerlerin logaritmasını aldık. Ardından kenar kalabalığını gidermek, sadece en yüksek değere sahip kenarları görselleştirmek için $\log(ka(e)) < 3$ olan her e kenarını ağımızdan silerek sadece [3,5] aralığındaki log kenar arasındalığına sahip olan kenarları görselleştirdik. Şekil 1c'ye baktığımızda İstanbul'un en büyük darboğazları olan *Boğaziçi*, *Fatih Sultan Mehmet* ve *Haliç köprüleri*, *E-5*, *üç köprüyü birbirine bağlayan yollar* (*Haliç-Zincirlikuyu*, *Zincirlikuyu-Levent*), *Kozyatağı-Kavacık bağlantısı* görülebilmektedir. Bu güzergahlar üzerinde yaşanabilecek trafik kazaları trafiği felç noktasında getirebilmektedir. Sadece otobüs rotalarına bakarak oluşturduğumuz görselleştirmemizin sonucu bireysel tecrübelerimizle uyumaktadır. Bu da İstanbul'daki trafik sorununun altında yatan en önemli etkenlerden birisinin ulaşım altyapısı olduğuna işaret etmektedir.

4.4 Düğüm Arasındalığı Analizi

Bir sonraki aşamada farklı bir açıdan bakıp ağdaki en kısa rotaların hangi düğümlerden geçmek zorunda olduğunu baz alan Düğüm Arasındalığı (Node Betweenness) değerlerini hesapladık.

Bu değerleri dikkate alarak bir görselleştirme yaptığımızda farklı darboğazlarla karşılaştık. Şekil 1d'de görülebileceği üzere ana arterlerden ziyade sahil yolu gibi trafiğe girildiğinde çıkmanın zor olduğu, alternatif istikamet olmadığı konumları keşfettik. Düğüm Arasındalığı en yüksek olan düğümleri listelediğimizde dikkatimizi çeken duraklardan bazıları şunlardır: *Sabiha Gökçen Havalimanı*, *Kavacık Köprüsü*, *Taksim*, *Eminönü İskele*, *Yenikapı Sahil*, *Kumkapı*, *Sarayburnu*, *Dolmabahçe Sarayı*, *4. Levent*.

5. Sonuç ve Öneriler

Sadece otobüs güzergahlarını kullanarak gerçekleştirdiğimiz bu analizle İstanbul'daki potansiyel trafik sıkışıklıklarının hangi noktalarda olabileceğini gösterdik. Potansiyel trafik sıkışıklıklarının bu tür ağ analizi yöntemleriyle tespit edilmesi sayesinde sıkışıklığın ulaşım altyapısının yapısal özelliklerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı görülebilir. Analizimiz trafik etkenlerinden birisinin de İstanbul'da yapısal sorunlar olduğunu işaret etmektedir. Bu tür analizlerin artması için Açık Veri sistemleri çok büyük önem

arzettmektedir ve yaygınlaşması desteklenmelidir.

Bu metodoloji, trafik sıkışıklığının üstesinden gelebilmek için hangi noktalara yeni yollar yapılması ve hangi güzergahlarda yeni hatlar açılmasının makul olabileceği konusunda fikir vermektedir. Çalışmanın bölgesel nüfus yoğunluğu verileriyle entegre olması ve sistemin akış (flow) şeklinde modellenmesi doğruluk oranını çok daha artıracaktır. Çalışmamızda kullandığımız yazılımın kaynak kodlarına <https://github.com/aladagemre/istanbul-transportation-network> adresinden erişilebilir.

Teşekkürler

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurulu (TÜBİTAK) tarafından BİDEB 2211-A Programı ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- [1] Tenny N Lam and Harry J Schuler. Connectivity index for systemwide transit route and schedule performance. *Transportation Research Record*, (854), 1982.
- [2] Michael GH Bell and Yasunori Iida. *Transportation network analysis*. 1997.
- [3] Harold Soh, Sonja Lim, Tianyou Zhang, Xiuju Fu, Gary Kee Khoo Lee, Terence Gih Guang Hung, Pan Di, Silvester Prakasam, and Limsoon Wong. Weighted complex network analysis of travel routes on the singapore public transportation system. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(24):5852-5863, 2010.
- [4] Sybil Derrible and Christopher Kennedy. The complexity and robustness of metro networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(17):3678-3691, 2010.
- [5] Flavien Balbo and Suzanne Pinson. Toward a multi-agent modelling approach for urban public transportation systems. In *Engineering societies in the agents world II*, pages 160-174. Springer, 2001.
- [6] C Von Ferber, T Holovatch, Yu Holovatch, and V Palchykov. Network harness: Metropolis public transport. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 380:585-591, 2007.
- [7] C Von Ferber, T Holovatch, Yu Holovatch, and V Palchykov. Public transport networks: empirical analysis and modeling. *The European Physical Journal B*, 68(2):261-275, 2009.
- [8] David Levinson and Bhanu Yerra. Self-organization of surface transportation networks. *Transportation Science*, 40(2):179-188, 2006.
- [9] Darren M Scott, David C Novak, Lisa Aultman-Hall, and Feng Guo. Network robustness index: a new method for identifying critical links and evaluating the performance of transportation networks. *Journal of Transport Geography*, 14(3):215-227, 2006.
- [10] Feng Xie and David Levinson. Modeling the growth of transportation networks: a comprehensive review. *Networks and Spatial Economics*, 9(3):291-307, 2009.
- [11] HJ Sun, JJ Wu, and ZY Gao. Dynamics of traffic networks: from microscopic and macroscopic perspectives. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387(7):1648-1654, 2008.



[12] Larry J LeBlanc, Edward K Morlok, and William P Pierskalla. An efficient approach to solving the road network equilibrium traffic assignment problem. *Transportation Research*, 9(5):309-318, 1975.

[13] SB Pattnaik, S Mohan, and VM Tom. Urban bus transit route network design using genetic algorithm. *Journal of transportation engineering*, 124(4):368-375, 1998.

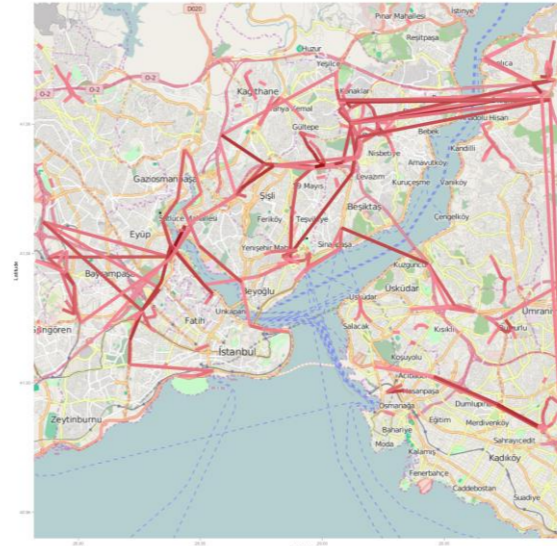
[14] M Hadi Baaq and Hani S Mahmassani. Hybrid route generation heuristic algorithm for the design of transit networks. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 3(1):31-50, 1995.

[15] WANG Jian-lin. The public transportation optimum route algorithm based on the least transfer [j]. *Economic Geography*, 5:673-676, 2005.

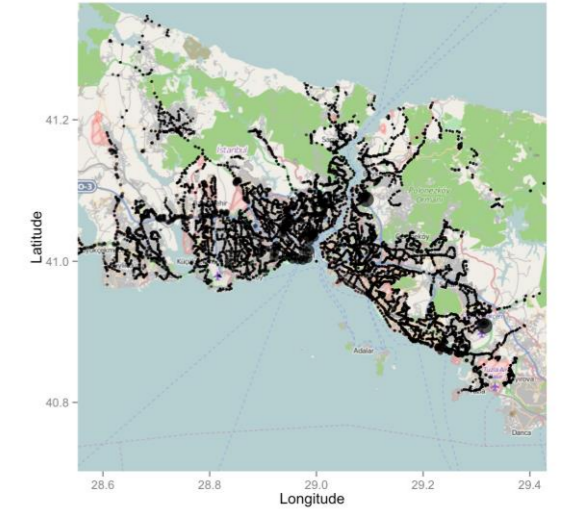
[16] Krzysztof Goczylla and Janusz Cielatowski. Optimal routing in a transportation network. *European Journal of Operational Research*, 87(2):214-222, 1995.

[17] Christoph E Mandl. Evaluation and optimization of urban public transportation networks. *European Journal of Operational Research*, 5(6):396-404, 1980.

[18] Yosef Sheffi, Hani Mahmassani, and Warren B Powell. A transportation network evacuation model. *Transportation Research Part A: General*, 16(3):209-218, 1982.

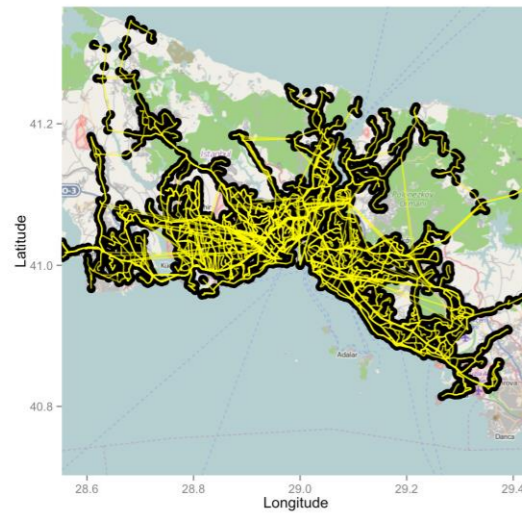


(c) **Logaritmik Kenar Arasındalığı Haritası.** Koyu renkteki kenarların kenar arasındalık değeri daha yüksektir.

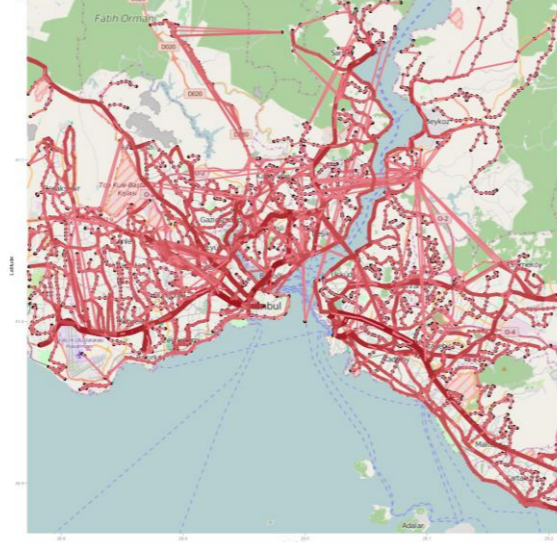


(d) **Logaritmik Düğüm Arasındalığı Haritası.** Büyük ve koyu renkteki düğümlerin düğüm arasındalık değeri daha yüksektir.

Şekil 1: İstanbul toplu taşıma ağı görselleri



(a) **Çoklu Çizge:** Otobüs güzergahlarının çoklu çizge halinde görselleştirilmesi.



(b) **Ağırlıklı Ulaşım Ağı:** aynı kenardan geçen hatların birleştirilmesi ile oluşan ağırlıklı ağ. Koyu renkli ve kalın kenarlardan daha fazla hat geçmektedir.

Turizm İşletmelerinde Sanal Kaytarma: Teorik Bir İnceleme

Oğuzhan Serttaş¹, Yrd. Doç. Dr. Güntekin Şimşek²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Seyahat İşletmeciliği Bölümü, Aydın

oguzhan1071@windowslive.com, gsimsek@adu.edu.tr

Özet: Konaklama işletmelerinde çalışan işgörenler mesai saatleri içerisinde iş ile ilgili veya iş dışı internet aktivitesinde bulunması sonucunda konaklama işletmelerinin sanal kaytarmaya karşı alabileceği önlemler araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır. Ayrıca literatürde sanal kaytarma ile ilgili fazla çalışmanın olmaması, araştırmanın yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Turizm işletmelerinde sanal kaytarma ile detaylandırılan araştırma sonucunda ise işverenlerin sanal kaytarmaya karşı işgörenleri bilgilendirerek üretim kayıplarının azalmasını sağladıkları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sanal kaytarma, siber aylaklık, işyeri sapkınlığı.

Abstract: The purpose of this study is to determine the precautions that hospitality managers can take against cyberloafing in consequence of workers' usage of their internet access for non-business or business reasons during work hours. Additionally, a lack of research on cyberloafing created the need to conduct this study. As a result of the research elaborated on cyberloafing, it could be established that employers are able to reduce loss of production by way of informing workers against cyberloafing.

Keywords: Cyberloafing, cyberslacking, workplace deviance.

1.Giriş

Yirmi birinci yüzyılda gelişen bilgi teknolojileri (internet hizmetleri, mobil internet vb.) sayesinde insanlar, her türden bilgi teknolojileri ürünlerini kullanmaktadır. İnsanların gelişen bu bilgi teknoloji ürünlerine karşı olan bağımlılığı günden güne artmaktadır. Bu durum da işletmelerde bilgisayar sistemlerinin kullanılması, kişisel bilgisayar kullanımının artması ve internet erişiminin sağlanması; üretim sapkınlığının veya sapkınlık davranışlarının yön değiştirmesine öncülük etmiştir. Bu değişim sonucunda sapkınlık davranışları yerini sanal sapkınlığa diğer bir ifade ile sanal kaytarmaya bırakmıştır.

Konaklama işletmelerinde çalışan işgörenler mesai saatleri içerisinde iş ile ilgili birçok internet aktivitesinde bulunmaktadır. Fakat

çalışanların bir kısmı iş ile ilgili olmayan internet aktiviteleri veya kişisel e-mail hesaplarını ziyaret edebilmektedir. Bu durum çalışanların verimliliğini ve işe olan konsantrasyonunu negatif yönde etkileyebilmektedir. Bu yüzden işletmelerin çalışma alanlarında iş ile ilgili kullanılması amacıyla sağladıkları internet erişimini çeşitli filtreleme yöntemleriyle kısıtladıkları görülmektedir. Bazı konaklama işletmelerinin özellikle bir, iki ve üç yıldızlı otel işletmelerinin bu durumdan haberi olmamaktadır veya bu duruma karşı daha fazla tolerans gösterebilmektedirler. Bu nedenle 4 ve 5 yıldızlı konaklama işletmelerinde iş dışı internet kullanımının yoğun olduğu düşünülmektedir.

Bu maksatla yapılan çalışmada sanal kaytarmanın teorik çerçevede incelenmesi ve sanal kaytarma ile ilgili turizm işletmelerinde alınan önlemlerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

2. Sanal Kaytarma Kavramı ve Sanal Kaytarma Etkinlikleri

Sanal kaytarmanın tanımını yaparken öncelikle örgütsel sapkınlık kavramına değinmek gerekmektedir. Bennet & Robinson yapmış oldukları bir çalışmada sapkınlık ile ilgili 2 ölçek geliştirmiştir [1]. Bu ölçekler; 12 maddeden oluşan örgütsel sapkınlık ölçeği (işletmeye doğrudan zararlı sapkın davranışlar) ve 7 maddeden oluşan kişilerarası sapkınlık ölçeğidir (işletme içindeki diğer bireylere doğrudan zararlı sapkın davranışlar). İşletmeler için işyeri sapkınlığı, yaygın ve pahalı bir problemdir. Bennet & Robinson işyeri sapkınlığını şu şekilde tanımlamaktadır: Önemli ihlaller ve örgütsel normlar olan gönüllü/ isteyerek yapılan davranışlar; örgüt refahı, üyeleri ya da her ikisini tehdit eden bir işyeri sapkınlığıdır [1].

Sanal kaytarma da işyeri sapkınlıklarından biridir. Kavram ile ilgili yurt içi ve yurt dışındaki ikincil kaynaklarda çeşitli adlandırmalar bulunmakla birlikte bu adlandırmaların her birinin aynı anlama geldiği görülmektedir. Yurt içi ikincil kaynak taramalarında sanal kaytarma ile ilgili 4 tip adlandırılmaya rastlanılmış olup bunlar "sanal kaytarma," "siber aylaklık," "siber kaytarma," "sanal sapkınlık" gibi terimler olarak da adlandırılabilir. Yurt dışındaki ikincil kaynak taramalarında ise "cyberslacking," "cyberloafing," "cyberbludging," "cyber deviancy" gibi terimlere rastlanılmaktadır[2],[8]. Sanal kaytarma ile ilgili aynı zamanda çalışma bilgisayarlarının kişisel kullanımı gibi farklı terimler ve tanımlamalar da yer almaktadır. Çalışma bilgisayarlarının kişisel kullanımı,

internet veya mobil teknolojinin iş esnasında kişisel amaçlarla kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Bununla beraber çalışma bilgisayarlarının kişisel kullanımı; sanal kaytarma, işle ilgili olmayan bilgisayar kullanımı, sanal sapkınlık, interneti kötüye kullanma ve önemsiz bilgisayar kullanımı olarak da adlandırılmaktadır.

Sanal kaytarma ile ilgili birçok tanıma rastlamak mümkündür. Bu tanımlamalardan biri sanal kaytarma ölçeğini geliştiren Vivien K. G. Lim'e aittir. Lim'e göre sanal kaytarma; iş görenlerin çalışma saatleri içerisinde, iş ile ilgili olmayan web sitelerini ziyaret etme ve e-mail kontrol etmeleri (alınan ve gönderilen) kişisel amaçlarla interneti kötüye kullanmalarıdır [5]. Genel olarak sanal kaytarma; İşgörenlerin çalışma saatleri içerisinde, iş ile ilgili olmayan internet kullanımı, internette gezinti aktiviteleri ve bilgi teknolojileri ürünlerini amacı dışında kullanılması olarak da tanımlanabilir.

Teknolojik gelişmeler şirketlere avantaj sağlamakla beraber bunun yanında bazı dezavantajları da getirmektedir. Özellikle kişisel bilgisayar kullanımının artması beraberinde kullanıcılarda bazı kaytarma etkinliklerine ve davranışlara yol açmıştır. Çalışmanın bu bölümünde ikincil kaynaklar taranarak işletmelerde meydana gelen sanal kaytarma aktiviteleri/etkinlikleri incelenerek bunlara aşağıda yer verilmiştir.

Mills vd. yaptıkları çalışmada en sık gerçekleştirilen sanal kaytarma aktivitelerini şu biçimde sıralamışlardır: kumar ve oyun oynama, iş arama, müzik ve video sitelerini ziyaret etme, çevrimiçi hisse senedi alım-satım, kişisel e-postalar, cinsel içerikli video sitelerini ziyaret etme, eğlence sitelerini ziyaret etme ve alışveriş yapma [2].

Sanal kaytarma aktiviteleri/etkinlikleri ile ilgili Lim yaptığı çalışmada 11 maddeden ve

2 boyuttan oluşan sanal kayıtma ölçeğini geliştirmiştir. Bu ölçeğin birinci boyutunda (internet aktiviteleri) yer alan aktiviteler şunlardır: Sporla ilgili web siteleri, yatırımla ilgili web siteleri, eğlence ile ilgili web siteleri, genel haber siteleri, işle ilgili olmayan web siteleri, işle ilgili olmayan bilgiler indirme, kişisel ürünler için internet üzerinden alışveriş yapma, yetişkinlere yönelik (cinsel içerikli) web sitelerini ziyaret etme. Ölçeğin ikinci boyutunda (e-posta aktiviteleri) yer alan aktiviteler ise, işle ilgili olmayan e-postaları kontrol etme, işle ilgili olmayan e-posta gönderme, işle ilgili olmayan e-posta almaktır [5].

Johnson & Indvik sanal kayıtma aktivitelerini şu şekilde tanımlamıştır: Cinsel içerikli siteler, haber siteleri, alışveriş yapma, tatil planlama, kumar oynama, chat yapma, iş arama veya işle ilgili olmayan herhangi bir internet kullanımı [4].

3. Sanal Kaytarmanın Yarattığı Fırsatlar ve Tehditler

Birçok şirketin başarısındaki en önemli faktör çalışanlara sağlanan internet ve dünya çapında ağ (World Wide Web) erişiminin sağlanması olmuştur. Uzmanlara göre, dünya üzerinde 272 milyondan fazla çalışan 2003 yılında internet kullanmıştır. Turizm endüstrisi interneti e-mail ve mesajlaşma, çalışanlar arasında işbirliği, eğitim, uzaktan öğrenme formlarında kullanmaktadır [2].

Sanal kayıtma ile ilgili iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki, sanal kayıtmanın işletmeler için son derece zararlı ve verimlilik kayıplarına neden olduğu, ikincisi ise sanal kayıtma ile elde edilen benzersiz öğrenme koşullarının olduğundan bahsetmektedir [3].

Mills vd. çalışma alanında sanal kayıtma üç ana probleme neden olduğunu bunların birincisinin şirket kaynaklarının kapsamlı

kullanımı, ikincisinin üretim ve finansal kayıplar, üçüncüsünün de yasal sorumluluklar olduğunu ileri sürmüştür. Genel olarak, birçok şirket internetin bir miktar kullanılabilmesini düşünmekte ve iş görenlerin kişisel e-postalarını kontrol etmelerine ve özel siparişlerine tolerans göstermektedir. İşletmelerde iş görenler iş yerinde kişisel sebeplerden dolayı çalışma bilgisayarlarını kullandıkları anda üretim kayıplara neden olmaktadır [2].

4. Turizm İşletmelerinde Sanal Kaytarma

Turizm endüstrisi ile ilgili olarak ülkemizde ve uluslararası alanda sanal kayıtma ile ilgili çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Ayrıca ülkemizde ve uluslararası alanda sanal kayıtma ile ilgili olarak özellikle eğitim sektöründe ve sağlık sektöründe çok sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Mills vd. yaptıkları çalışmada sanal kayıtmanın konaklama ve turizm endüstrisi ile ilişkisini, işletmelerdeki olası etkilerini ve problemlerini yasal sorumluluklar ile birlikte farklı bir biçimde ele almışlardır. Ayrıca bu çalışmada sanal kayıtma ile ilgili davalarda anahtar rol oynayan çalışma yerinde sanal kayıtmanın nasıl kontrol edileceği ile ilgili öneri ve tavsiyeleri yeniden incelemişlerdir [2].

Kaplan & Çetinkaya'nın yapmış olduğu çalışma ise turizm alanında gerçekleştirilmiş ve bu çalışma, Nevşehir ilinde faaliyet gösteren 4 ve 5 yıldızlı otellerde çalışan iş görenler üzerinde anket yöntemi ile yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen 211 adet anket ile beraber yapılan analizler sonucunda çalışanların eğitim düzeyi, işletmedeki konumları ve çalışılan bölümler ile sanal kayıtma faaliyetleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir [6]. Ayrıca eğitim düzeyi arttıkça, önemsiz sanal kayıtma faaliyetlerinin arttığı, üst

kademelerde çalışanların alt kademelerde çalışanlara göre daha fazla ciddi sanal kayıtma faaliyetlerinde bulunduğu ve ön bölümlerde çalışanların arka bölümlerde çalışanlara göre daha fazla önemsiz sanal kayıtma faaliyetlerinde bulunduğu belirlenmiştir [6].

Sanal kayıtma ile ilgili çalışmalardan bir diğeri ise Garrett & Danziger tarafından yapılan "Çalışma Yaşamında İşyeri Statüsü ve Kişisel İnternet Kullanımı: Sanal Kaytarma" adlı makaledir. Bu araştırma, çalışma yaşamında işyeri statüsü ve kişisel İnternet kullanımı arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Araştırmada verilen bilgilere göre geçmiş çalışmalarda, çalışma yaşamında kişisel internet kullanımının özellikle daha alt statüdeki çalışanlar arasında yaygın olan sorunlu bir davranış olduğu fakat bu çalışmada elde edilen veri sonucunda üst statüde çalışanların işyerinde daha sık kişisel internet kullanımının olduğu ortaya çıkmıştır [7]. Yazar, bu etkinliğin popüler basında "Sanal Kaytarma" olarak adlandırıldığını, dünyadaki işletmeler için artan bir endişe kaynağı olduğunu ve yıllık verimlilik maliyetlerinin milyarlarca olacağını ifade etmiştir. Bu araştırmanın metodunu ise rastgele çevrilen ulusal telefon aracılığıyla yapılan anketler oluşturmaktadır. Telefon aracılığıyla yapılmış olan bu ankette 1024 kişiye ulaşılmış fakat bu anketin cevaplanma oranı % 40.1 olarak hesaplanmıştır [7].

5. Tartışma ve Sonuç

6. Kaynaklar

[1] Bennett, R. J., & Robinson, S. L. (2000). Development of a measure of workplace deviance, *Journal of Applied Psychology* 2000, Vol. 85, No. 3, 349-360

[2] Mills, J. E., Hu, B., Beldona, S., & Clay, J. (2001). Cyberslacking!: A liability

Günümüzde konaklama işletmelerinde kullanılan bilgi teknoloji ürünlerinin yaygınlığı turizm işletmelerinde çalışanların sanal kayıtma faaliyetlerinde bulunmasına imkan sağlayabilmektedir. Yapılan araştırmalarda, konaklama işletmelerinde iş ile ilgili internet kullanımının yanında işgörenlerin iş dışı internet aktivitelerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum beraberinde işverenin çalışanlara karşı bir takım önlemler almasını gerektirmektedir. Bu önlemlerin başında mevcut çalışanlar ile işe yeni başlayanların, internet kullanım politikaları hakkında bilgilendirme yapılması gelmektedir. Fertel'e göre kabul edilebilir kullanım politikası oluşturularak çalışanların internette ne yapmalarının kabul edilebilir olduğunun betimlenmesi gerekmektedir [4].

Günümüzde bazı işletmeler sanal kayıtma kontrol sistemlerini kullanarak teorik bazda, internet ve e-posta etkinliklerini izleyen, olayları ve faileri tespit edebilmek için bazı yazılımlar kullanabilmektedir. İnternet kullanım politikaları adı altında kuruluşlar yazılımlar aracılığıyla internet kullanımlarını izlemektedir [9].

Ortaya çıkan bu sonuçlara göre sanal kayıtma faaliyetlerini yönetmek için yaygın bir yöntem olan elektronik kullanım politikaları ve kullanım sistemleri bazı işletmeler tarafından kullanılmaktadır. Bunun yanında işverenlerin sanal kayıtma ile ilgili işgörenleri bilgilendirerek üretim kayıplarının azalmasını ve verimliliğin artmasını sağladıkları saptanmıştır.

issue for wired workplaces, *cornell hotel and restaurant administration quarterly*,42:34

[3] Örucü, E., ve Yıldız, H. (2014). İşyerinde kişisel internet ve teknoloji



kullanımı: sanal kaytarma, *ege akademik bakış*, cilt:14 , sayı: 1.

[4] Johnson, P. R., & Indvik, j. (2003). The organizational benefits of reducing cyberslacking in the workplace, *Proceedings of the Academy of Organizational Culture, Communications and Conflict*, 7 (2), 53-60

[5] Lim, V. K. G. (2002). The it way of loafing on the job: cyberloafing, neutralizing and organizational justice, *journal of organizational behavior* 23, 675 – 694

[6] Kaplan, M., ve Çetinkaya, A. Ş. (2014) sanal kaytarma ve demografik özellikler açısından farklılıklar: otel işletmelerinde bir araştırma, *anatolia:turizm*

araştırmaları dergisi, cilt 25, sayı 1, bahar:26-34.

[7] Garrett, R. K., & Danziger, J. N. (2008). On cyberslacking: workplace statüs and personel internet use at work, *Cyberpsychology & Behavior*, Volume 11, Number 3

[8] Weatherbee, T., G. (2010). Counterproductive use of technology at work: Information & communications technologies and cyberdeviancy, *Human Resource Management Review* 20 35–44

[9] Zoghbi, P., Lara, M., & Mesa, A. O. (2010). Bringing cyber loafers back on the right track, *Industrial Management & Data Systems*, Vol.110 No. 7



Özgür yazılım dünyası daha çok kadını yazılım geliştirme süreçlerine dahil edebilmek için bir çok etkinlik düzenlemektedir. Kadınlar diğer etkinliklerde erkek meslektaşlarıyla eşit şartlarda çalışabildikleri gibi sadece kendileri için düzenlenen bu tip etkinliklerle de teşvik edilmeye çalışılmaktadır.

OPW, Gnome'un kadınlar için düzenlediği bir etkinlik olup yaz ve kış dönemi şeklinde yılda iki defa düzenlenmektedir. Kadınların katılması için 18 yaş sınırı dışında bir sınırlaması yoktur. Pek çok katılımcısı olmaktadır. (Linux Kernel, Gnome, Debian, Fedora, Mozilla gibi) Bu süreç katılımcıların açtığı projeler için başvuruların yapılması ve seçilenler proje danışmanı ile belirli bir süre çalışılmak şeklinde ilerlemektedir.

OPW sürecinde ben ve diğer konuşmacı arkadaşım (Burçin) Linux Kernel'ın açtığı projeler için çalıştık. Katılımcı toplulukların, başvuru yapan kişiler arasında bir seçim yapabilmeleri için, başvuru yapanın yeterliliklerini ölçmesi gerekiyor. Projesine göre kod yazılması, yama yollanması gibi işler isteniyor. Uluslararası bir projeye kod gönderebilmek için katılımcılar sürüm takip sistemlerini, hata takip sistemlerini ve kod gözden geçirme sistemlerini iyi kullanabilir olduğunu göstermek durumunda oluyorlar.

Özgür yazılım dünyası insanların cinsiyet, milliyet ve diğer farklılıklarının değil yazdıkları kodların hesaba katıldığı bir ortam olduğundan iş hayatında ayrımcılık görebilecek herkes gibi kadınlar için de bulunmaz bir fırsat oluşturmaktadır.

Bu seminerde, yıl boyunca düzenlenen etkinliklerden genel olarak bahsedilecek ve bunlardan biri olan Outreachy for Woman süreci anlatılacaktır.



Akademik Bilişim Konferansları www.ab.org.tr
Eğitim Semineri Öneri Formu, v1.0

(Formun Sonundaki Notlar Bölümünü Lütfen Okuyunuz)

Bölüm 1: Öneri Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı Varsa, diğer öğretmenlerin ad ve soyadları	Reşit İlker Gökhan
2. Ünvanı/Görevi	İş Birim Yöneticisi / Tüm BT servislerinden sorumlu
3. Kurum/Kuruluş	Siemens Sanayi ve Ticaret A.Ş.
4. E-posta	rig@siemens.com
5. Telefonları, iş ve/veya cep	+90 533 7614860 / +90 216 459 3636
6. Varsa, web sayfası URL	http://www.siemens.com
7. Eğitmenin Kısa Biyografisi	Elektronik ve Haberleşme Mühendisi Yıldız Teknik Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi (92 Mezunu) Yaklaşık 23 yıldır BT'nin farklı alanlarında ve farklı ülkelerde yöneticilik yaptım. Siemens AŞ - User Engagement Unit Manager / Kartal İstanbul (2013 -) Siemens AG - IT Manager / Wind Power Division @Hamburg (2012 - 2013) Siemens A/S - IT Topic Manager / Wind Power Division @Denmark (2010 - 2012) Siemens AŞ - IT SDM / Kartal İstanbul (2003 - 2010) ...
8. Tarih	Herhangi bir tarih olabilir.

Bölüm 2: Eğitim Seminerine Ait Bilgiler	
1. Eğitim Semineri Adı	Bilgi Teknolojileri Alanında Kariyer yapmak için 10 neden...
2. Eğitim Seminerinin Süresi (en az 1.5 saatlik bir oturum veya yarım gün, 1 gün, 1.5 gün, 2 gün olarak)	1,5 saat
3. Konferans sırasında Eğitim Seminerini vermek için tercih ettiğiniz gün/günler (1. gün, 2. gün, 3. Gün?)	İlk tercih 1.gün onunda dışında ki zamanlarda uygundur.
4. Eğitim Seminerinin hedefi	Seminerin hedefi; 1-BT'de gelecek trendler (Dünya ve Türkiye'nin BT açısından karşılaştırmaları) 2-Özellikle genç nesil bilişimcilerin karşılaştıkları zorluklar 3-BT organizasyonlara neler katar? 4-BT'de kariyer fırsatları nelerdir? ve BT seçmek için 10 neden.. Özellikle nedenleri sıralarken sunumu birazda dinleyiciler için semtatik bir hale getirmeye çalıştım. Ama geri bildirimlere açığım.

5. Eğitim Seminerine kimler katılabilir?	Herkes katılabilir.
6. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	Yok
7. Katılımcıların Eğitim Seminerine getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	Yok
8. Azami katılımcı sayısı (varsa)	Yok
9. Kapsanacak Konular: - Her yarım gün, 1.5 saatlik iki oturum halinde net 3 saattir - İki oturum arasında yarım saat çay/kahve molası vardır - Her oturum eğitim sunumu veya uygulamadır - Her bir saat için en az bir konu başlığı yazınız - Oturum uygulama ise uygulama cinsini yazınız	Tek gün bir seanslık bir seminer olacaktır.
10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	Hoparlör ve internet gerekebilir.
11. Diğer Bilgiler	Yok.

Notlar:

- Bu formu, Akademik Bilişim Konferansı sırasında kısa süreli eğitim semineri vermek için öneride bulunmak isteyen eğitmenler doldurmalıdır. Akademik Bilişim Konferansı öncesi 4 gün içinde verilen 4 gün süreli eğitimler "Kurs", konferans sırasında verilen kısa eğitimler ise "Eğitim Semineri" olarak anılmaktadır.
- Eğitim Semineri, öneri sahibi eğitmen koordinasyonunda birden fazla (azami dört) eğitmen tarafından verilebilir. Eğitim Semineri verecek eğitmen sayısı birden fazlaysa, Form Bölüm 1 her eğitmen için ayrı ayrı doldurulmalı ve Form Bölüm 2'den önce yerleştirilmelidir, ayrıca hangi eğitmenin Eğitim Seminerinin hangi parçasını sunacağı Form Bölüm 2'de açıkça belirtilmelidir.
- Form tam ve eksiksiz olarak doldurulmalıdır. Eğitmenler daha önce Akademik Bilişim Konferanslarında Eğitim Semineri veya Kurs vermiş ve konferans düzenleyiciler tarafından yakından tanınıyor olsalar dahi, eğitmenlerin kısa biyografisinin forma yazılması, katılımcıların Eğitim Semineri seçimi açısından önemlidir.
- Eğitim Semineri süresi genelde yarım ya da bir gün, en çok iki gündür.** Her yarım günde ortalama 3 saat net eğitim/uygulama olmalıdır. Yarım günlük Eğitim Semineri programı, arada yarım saat çay/kahve molası ile 1.5 saatlik iki eğitim/uygulama oturumu şeklinde düşünülmelidir.
- Eğitmenlik gönüllülük bazındadır. Eğitmen/eğitmenlere ayrıca bir ücret ödenmemektedir, seyahat ve konaklama masrafları karşılanmamaktadır.
- Talep sahibi eğitmenin bu formu doldurduktan sonra, formun tercihan pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.

Yaşam Alanları İçerisinde GSM Bazlı Elektromanyetik Kirliliğin Gün İçindeki Değişiminin İncelenmesinde Muş Örneği

Taha ETEM¹, Teymuraz Abbasov²

¹ Muş Alparslan Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Muş

² İnönü Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Malatya

t.etem@alparslan.edu.tr, t.abbasov@inonu.edu.tr

Özet: İlerleyen teknolojinin bir sonucu olarak elektromanyetik kirlilik her geçen gün artmaktadır. Elektromanyetik kirliliğin düzenli olarak ölçülerek kontrol altında tutulması artık bir gereklilik olmuştur. Bu çalışmada Muş şehir merkezinde baz istasyonlarına yakın bir apartmandaki elektromanyetik kirlilik seviyelerinin gün içerisindeki değişimleri incelenmiştir. Ölçümler konut içinden yapılarak zamanımızın büyük kısmını geçirdiğimiz evlerdeki maruziyet seviyesi belirlenmeye çalışılmıştır. Ev dışındaki ve ev içindeki kirlilik seviyeleri karşılaştırılmıştır. Ölçümler 24 saatlik periyotlarda yapılarak gün içerisindeki kirlilik değişimleri incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: 3G, 4G, GSM, Cep Telefonları, Baz İstasyonu, Elektromanyetik Kirlilik

Examining Changes Of GSM Based Electromagnetic Pollution In Living Regions In A Day: Muş Example

Abstract: As a result of developing technology, electromagnetic pollution is increasing day by day. From now on controlling and measuring electromagnetic pollution is a necessity. In this work, we are investigated variation of electromagnetic pollution levels of a apartment house in a day nearby base stations in town center of Muş. Measurements are made in housing which we spend large part of our time in it and we try to determine exposure levels. Pollution levels in the house and out of the house is compared. Measurements are made in 24 hours periods and pollution differences in a day is examined.

Keywords: 3G, 4G, GSM, Mobile Phones, Base Stations, Electromagnetic Pollution



1. Giriş

Elektromanyetik spektrumun 100kHz-300GHz frekans aralığındaki bandı Radyo Frekans (RF) bandı olarak nitelendirilmektedir. Bu frekans aralığı yoğunlukla haberleşme sistemleri tarafından kullanılmaktadır.

Teknolojinin ilerlemesiyle her geçen gün haberleşme sistemlerini kullanan kullanıcı sayısının artması ve sistemlerin kapasitelerinin genişlemesiyle üretilen elektromanyetik kirlilik de artmaktadır.

Haberleşme sistemleri kullandığı frekanslar itibariyle iyonlaştırıcı olmayan radyasyon üretir. İyonlaştırıcı radyasyonun etkileri daha açık bir şekilde belirlenebilse de iyonlaştırıcı olmayan radyasyonun da belirli etkileri gözlemlenebilir.

İyonlaştırıcı olmayan radyasyon dokularda ısınmaya yol açmasının dışında yapılan çalışmalarda belirli kanser türlerini tetiklediği, bulantı ve kusma belirtilerini arttırdığı, endişe duygusu, terleme ve baş dönmesi gibi fizyolojik ve psikolojik değişimlere neden olduğu görülmektedir. (Borbely vd., 1999)

Mevcut çalışmalarla ortaya konulan elektromanyetik alanların zararlı etkilerinin yanı sıra daha bilinmeyen ve üzerinde çalışılan bir çok etkinin de var olduğu düşünülmektedir. Bu durum karşısında insanların yaşam alanlarında düzenli olarak elektromanyetik alan ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Bu konuda araştırma yapan uluslar arası kuruluşlar elektrik alan ve manyetik alan değerleri için ülkemizde de kabul gören sınır değerleri ortaya koymuşlardır.

İncelediğimiz çalışmalarda ülkemizin çeşitli yerlerinde yüksek frekans bandında yapılan ölçümlerde özel durumlar dışında sınır değerlere bağlı kalındığı görülmüştür. Ancak yapılan çalışmalar özellikle uzun süreli

maruziyetlerde olumsuz etkilerin ortaya çıkması sınır değerlerin çok daha altındaki güç yoğunluklarında meydana geldiğini göstermiştir. Bulduğumuz şehirde yapacağımız yüksek frekanslı elektromanyetik alan ölçümlerinin yorumlanmasıyla şu sonuçlara ulaşılması hedeflenmektedir:

- Şehrin elektromanyetik kirlilik açısından en yoğun bölgelerinin belirlenmesi
- Farklı mevsim, ay, gün ve saatlerde oluşan elektromanyetik alanların ölçülmesi
- Yaşam alanlarında elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu bölgelerin incelenmesi ve nedenlerinin ortaya konulması.
- Tehlikeli bölgeler için alınabilecek önlemlerin belirlenmesi.

Bu çalışmada Muş ili şehir merkezindeki bir apartman dairesinde, mobil iletişim frekanslarında oluşan elektromanyetik dalgaların gün içerisindeki değişimleri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Ölçüm Yöntemleri

Elektromanyetik alan ölçümlerinde genel olarak statik ölçüm ve dinamik ölçüm olmak üzere iki başlık altında toplanabilir.

Statik ölçüm yönteminde önceden elektromanyetik alan kaynaklarına yakınlıklarına göre belirlenmiş olan noktalara sabitlenen ölçü aletiyle ölçüm yapılır. Eğer ölçümler uzun süreli ve sürekli olarak yapılmayacaksa ölçümün yapılacağı yerde 5-10 dakikalık kısa periyotlarda, kullanımın en yoğun olduğu saatlerde ölçüm yapılmalıdır.

Dinamik ölçüm yöntemi genellikle bir bölgenin elektromanyetik alan haritasını çıkarmak için kullanılır. Ölçümler yapılırken



elektromanyetik alan ölçüm cihazı ve gps cihazı eş zamanlı olarak çalıştırılır. Senkronizasyonu sağlamak için genellikle bir taşınabilir bilgisayara da ihtiyaç duyulur. Bu sistem genellikle 5-10 km/s gibi hızlarda gezerken saniyede bir yada daha fazla ölçüm değerini ölçümün yapıldığı konum bilgisiyle kaydederek bölgenin haritalandırma işlemini gerçekleştirmeyi sağlar.

Bu çalışmada statik ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Muş ili şehir merkezinde 5. Katta bulunan bir dairede ölçümler yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı nokta önü açık kullanılmayan ve içinde herhangi bir elektronik cihazın bulunmadığı bir odada yapılmıştır. Ölçü aleti pvc camın ortasını hizalayacak şekilde camdan 30 cm geride yapılmıştır. Ölçümler 2015 Ekim ayı içerisinde 7 kere 24 saatlik periyotlarla tekrarlanarak yapılmıştır.

2.2 Ölçü Aleti ve Sınır Değerler

Ölçümlerde kullanılan cihaz Wavecontrol firmasına ait SMP2 cihazıdır. FFT yöntemini kullanarak anlık elektrik alan, manyetik alan, güç yoğunluğu gibi değerleri ölçebilmektedir. Düşük frekanslarda prob özelliklerine bağlı olarak spektrum analizi de yapabilmektedir.

Kullanılan prob ise yine aynı firmaya ait WPT kodlu probdur. Bu prob mobil iletişim frekansları 2G, 3G ve 4G'de dahil olmak üzere sadece bu frekans aralığındaki elektromanyetik dalgaların toplam gücünü ölçen bir probdur.



Resim 1. Ölçüm Cihazı

Şuan 4G frekanslarında yayın yapan herhangi bir baz istasyonunun Muş'ta olmadığını ölçtüğümüz değerler tüm servis sağlayıcılarına ait 2G ve 3G elektromanyetik kirlilik seviyelerini göstermektedir. Probumuz radyo yayınları, tv vericileri, wifi istasyonları gibi diğer elektromanyetik alan kaynaklarının yaydığı dalgaları ölçmemektedir.

Mobil frekanslara ait BTK tarafından ülkemizde yürürlükte olan elektromanyetik alan sınır değerleri ise Şekil-1'de gösterilmiştir.

Frekans	900 MHz		1800 MHz	
	Tek Bir Cihaz	Toplam	Tek Bir Cihaz	Toplam
Ortam Durumu	10,23 V/m	41,25 V/m	14,47 V/m	58,34 V/m

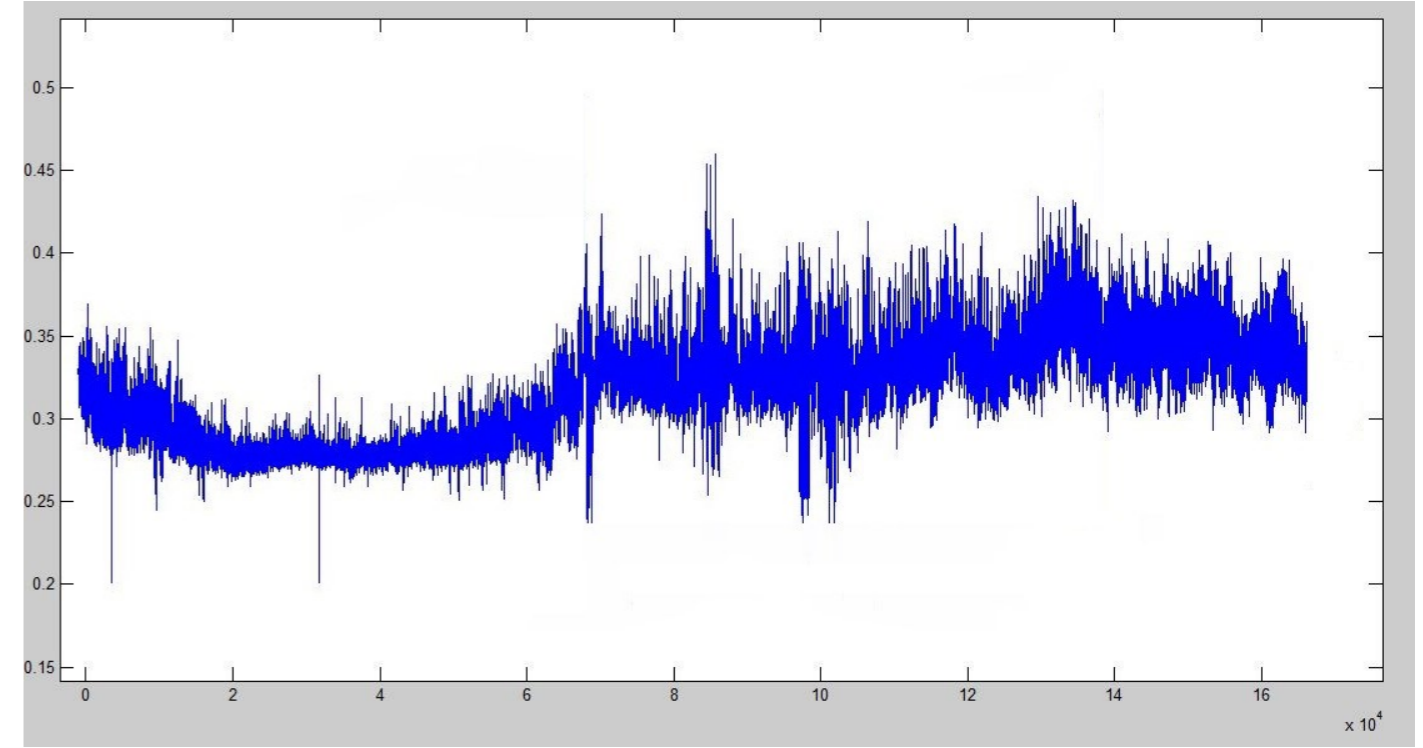
Şekil 1. Sınır Değerler

Şekil-1'de gösterilen sınır değerler uluslar arası ICNRP örgütü tarafından önerilen değerler olsa da geçtiğimiz günlerde cep telefonları için sınır elektrik alan değerinin 9.15 V/m 'ye düşürülmesi için BTK tarafından gerekli adımlar atılmıştır.

3. Bulgular

Şehir merkezindeki bir evde yapılan ölçümler neticesinde Şekil-2'deki elektrik alan değerleri elde edilmiştir.

Ölçümlerin yapıldığı ev çevresinde en yakın 3 baz istasyonunun 250m, 300m, 325m uzaklıklarında bulunduğu google maps yardımıyla yaklaşık olarak hesaplanmıştır. Ölçülen en yüksek değer 460mV ile saat 14:00 civarında elde edilmiştir. En düşük değer ise 200mV is saat 04:30 civarında ölçülmüştür. Grafiğin başlangıç noktası gece yarısı 00:00'başlayarak bitiş noktası bir sonraki gün gece yarısı 00:00'da bitmektedir.



Şekil 2. 24 Saatlik Elektrik Alan grafiği

Yapılan bu ölçümlerde seçilen nokta baz istasyonu kaynaklı elektromanyetik kirliliğin yaşam alanları içine nasıl yansıdığını göstermek amacıyla yapılmıştır. Aynı zamanda 24 saatlik zaman dilimi içerisinde elektrik alan değerinin nasıl değiştiğini göstermektedir.

Ev içerisinde camlardan en az 1.5m uzaklıkta çeşitli saatlerde yapılan 200'ün üzerinde anlık ölçümde ise ortalama olarak 120mV elektrik alan değeri ölçülmüştür. Ev içerisinde ölçülen elektrik alan değerinin 24 saatlik ortalaması 370mV/m olarak hesaplanmıştır. Benzer bir zaman diliminde fakat farklı bir günde apartman dışında zeminden 1.5m yükseklikte ölçümlerin yapıldığı odanın yaklaşık 2m önünde yapılan ölçümlerde ise ortalama 600mV/m elektrik alan değeri ölçülmüştür. Evin iç kısmında kalan baz istasyonlarını

görmeyen bir odada ise elektrik alan değeri 120mV/m değerini geçmemektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bilişim sistemlerinin her geçen gün gelişmesi, her bireyin elinde gelişmiş özelliklere sahip birer bilgisayarın bulunması günlük hayatı oldukça kolaylaştırır da insan sağlığına verdiği zararlar artık bir çok çalışmayla ortaya konulmaktadır.

Bu çalışmada yaşam alanlarının içerisinde ne oranda elektromanyetik dalgalara maruz kaldığımız incelenmiştir. Cep telefonlarının kullandığı frekanslarda yapılan ölçümlerde farklı noktadaki ölçüm değerleri arasında belirgin farklar olduğu ancak bu büyük farklara rağmen mobil cihazların kullanımında bir sorun yaşanmadığı gözlemlenmiştir. Yani cep telefonu evin her noktasında ve dışında sinyal gücünü %80'in üzerinde gösterse de maruz kalınan elektrik alan değerlerinde yaklaşık 5 katlık farklılıklar oluşabilmektedir.

Yaşam alanlarındaki elektromanyetik dalga maruziyetini en aza indirmek için öncelikle geceleri cep telefonu ve wi-fi sistemlerini kapatmak yada mümkün olduğunca vücuttan

uzakta tutmak gereklidir. Ayrıca ölçüm sonuçlarına göre oturma alanlarını ve yatılan noktaları camlardan uzakta seçmek elektromanyetik dalgalardan önemli ölçüde uzak durmamızı sağlayacaktır.

5. Kaynaklar

- [1] Miclausi S., "Estimated and measured values of the RF radiation power density around cellular base stations", **Environment Physics**, Bucharest, 52:429-440 (2007).
- [2] Karadağ, T., Özdemir, A. R., Abbasov, T. "Seçilmiş Bir Pilot Bölgede Uzun Süreli ve Sürekli Elektromanyetik Kirlilik Seviyelerinin Ölçülmesi ve Haritalanması", **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 2(3): 239-246 (2014).
- [3] Şahin, M.E, As, N., Karan, Y., "Selective Radiation Measurement for Safety Evaluation on Base Stations", **Gazi University Journal of Science**, 26(1):73-83 (2013).
- [4] Güler, İ., Çetin, T., Özdemir A.R., Uçar, N., "Türkiye Elektromanyetik Alan Maruziyet Raporu", **Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu**, 2010.



DeuToy Akıllı Oyuncak ve Android Kontrol Sistemi

Hakan Altaş, Gökhan Dalkılıç, Büşra Kalafat, Dursun Ali Özer

Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, İzmir

hakan.altas@st.cs.deu.edu.tr, dalkilic@cs.deu.edu.tr, busra_kalafat@hotmail.com, dursunaliozer@hotmail.com

Özet: Çocukların zekâ gelişimini etkileyen en önemli faktörler oynadıkları oyunlar ve oyuncaklardır. Yeni yüzyılın büyük gelişmelerinden biri olan etkileşimli teknolojiler çocukların öğrenme sürecini hızlandırmakta ve zihinsel gelişimine destek olmaktadır. Akıllı oyuncaklar, teknolojinin ilerlemesi sonucu çocukların pedagojik gelişiminde de önemli bir yere sahip olmuştur. DeuToy, çocuk ile interaktif etkileşim sağlamak amacıyla bir oyuncak aya üzerine monte edilmiş düğmeler ve oyuncak içerisine entegre edilmiş akıllı bir sistem içermektedir. Bu oyuncakın diğer oyuncaklara göre en önemli farkı, üzerine yüklenecek olan müziklerin, seslerin ve oyunların değiştirilebilir olmasıdır. Tüm bu özellikler, bluetooth aracılığı ile cep telefonuna bağlanarak sağlanacaktır. Ayrıca, oyuncak ve çocuk arasındaki etkileşimler kaydedilerek, çocuğun oyunlardaki başarısı da ailesine sunulacaktır. Bunun yanı sıra mobil uygulama ile çocuğun aşı, boy ve kilo takibi de yapılabilecektir.

Anahtar Sözcükler: Arduino, Android, Akıllı Oyuncak, Aşı Takibi, Boy-Kilo Takibi, Çocuk Gelişimi

Abstract: Games and toys are among the most important factors affecting children's mental development. As one of the major developments of the new century, the interactive technologies have accelerated the children's learning process and supported their mental development. As the technology advances even further, smart toys started to have an important place in the pedagogical development of the children. Our DeuToy, has a smart system integrated into the toy controlled by buttons mounted on a teddy bear, which provide interaction with the children. The most important difference of DeuToy compared to the others is the changeable music, sound and plays. The different choices are made by the connection to a mobile phone, via Bluetooth communication. In addition, the interactions between the toy and the children can be recorded to provide the children's family with the information on the success in the games played. Furthermore, the vaccines, height and weight of the children can be followed through the developed mobile application.

Keywords: Arduino, Android, Smart toy, Immunization schedules, Height-weight monitoring, Pedagogical improvement

1. Giriş

Çocukların oynadıkları oyunların ve oyuncakların, zekâ gelişimine olumlu katkıları bulunmaktadır. Ayrıca, çocuklara oynadıkları oyuncaklarla farklı meslekleri tanıtmaya şansını da yaratmış oluruz. Teknolojinin gelişmesinin oyuncaklara da önemli etkisi olmuş ve etkileşimli oyuncakların sayısı gitgide artmış ve artmaktadır. Etkileşimli oyuncaklar, çocukların oyuncaklardan çok kısa sürede sıkılmasının önüne geçmekte, ayrıca çocukların hızlı öğrenme sürecine destek olmaktadır. Teknolojik oyuncakların tüm dünyada artmasıyla birlikte, tabletler, cep telefonları ve İnternet de bu oyuncakların vazgeçilmez bir parçası olmaya devam etmektedir.

Ülkemizde interaktif oyuncakların sayısının azlığı, fiyatlarının pahalı olması ve çoğunluğunun yurtdışı menşeli olması bu projenin temel motivasyonudur. Üzerinde çalışılan bu projedeki amaç, rahatlıkla temin edilebilecek malzemelerle akıllı bir oyuncakın tüm gereksinimlerini karşılamak üzere bir planlama ve geliştirme yapmaktır. DeuToy, peluş bir ayının içine entegre edilmiş Arduino

tabanlı bir oyuncaktır. Birçok özelliği olması planlanan DeuToy, sayıları ve renkleri öğretme, şarkı söyleyebilme, masal anlatma gibi özelliklerin yanı sıra Android tabanlı akıllı telefonlar ile Bluetooth aracılığı ile haberleşebilecektir. Bunun yanı sıra, akıllı telefonlar için yazılacak DeuBerk uygulaması ile çocukların aşı, kilo-boy takibi yapılabilecektir. Buna paralel olarak geliştirilecek Web sitesi de aynı özelliklere sahip olacak ve kullanıcı girişi sayesinde Android tabanlı uygulama ile senkron çalışacaktır.

Akıllı oyuncak sistemi ile ilgili birçok üniversite ve şirket tarafından projeler yapılmıştır. Ancak birçoğu, içerik olarak sabit, değişmeyen ürünler olarak ortaya çıkmıştır. Buna karşılık, geliştirilecek proje içerisinde bulunacak olan Güvenli Sayısal (Secure Digital – SD) hafıza kart modülü interaktif oyuncakın tasarımında büyük avantaj sağlayacaktır.

Bu kapsamda yapılan çalışmaların ilk örneklerinden biri, 1999 yılında üzerinde jiroskop gibi sensörlere sahip peluş bir oyuncak ve bu oyuncakın 3 boyutlu sanal ortamda oluşturulan sentetik karakteridir [1]. Daha ileri tarihlerde, ülkemizde de çok fazla



satılan, çocuklarla interaktif iletişime geçebilen Furby [2] isimli oyuncak örnek gösterilebilir. Sony'nin evcil hayvan tarzında geliştirdiği 4 ayaklı robot [3], Üniversite de Sherbrooke'da geliştirilen Roball isimli ev ortamında çocukla iletişime geçebilen top şeklinde robot oyuncak [4] diğer örnekler olarak verilebilir. Ancak bu oyuncakların çoğunun fiyat aralığı yüksektir.

2. Oyuncak

Bu projede oyuncakın değişken ve renkli yapısı sayesinde çocuğun çabuk sıkılması önlemek, zihinsel gelişimini desteklemek ve gelişimini takip etmek amaçları hedeflenmektedir.

Yazılım ve donanım entegrasyonu bulunan bu sistemin özellikleri;

- Oyuncakın üzerinde bulunan düğmeler sayesinde çocukla interaktif iletişime geçebilme,
- Düğmeler aracılığıyla müzik ve masal değiştirebilme, sayı oyunu oynayabilme,
- Android tabanlı uygulama sayesinde aşı takvimini ve boy-kilo indeksini takip etme, gelişimini grafikte görsel olarak görüntüleyebilme,
- Android tabanlı uygulamanın telefonun ajandasıyla senkron çalışması ile aşı takvimini önemli günler olarak telefon ajandasına kaydedebilme,
- Web tabanlı uygulama ile Android tabanlı uygulamanın senkron çalışması ve Android uygulamasında geçerli olan özelliklerin web tabanlı olarak da kullanılabilmesidir.

Çalışmanın başlangıç aşamasında, çalışma kapsamında temel olarak kullanılmak üzere Arduino Uno R3 (Uno) seçilmiştir [5]. Uno, 16 MHz frekansa sahip kristal osilatörü olan Atmega328P mikroçipini kullanan bir mikro denetleyicidir. Üzerinde 14 adet giriş/çıkış bacağı, 6 adet analog giriş bacağı bulunmaktadır. Uno ayrıca, bacaklar haricinde güç girişi ve veri aktarımı için soketler içermektedir.

2.1. Kullanılacak Modüller

2.1.1. Hoparlör

Geliştirilecek olan oyuncakımızın kafa tarafında ağız bölgesine yakın bir şekilde yerleştirilmiş olan hoparlör çocukla etkileşimi sağlamak amacıyla 5v ve 500mA ile çalışmaktadır. Bu hoparlörün temel görevleri müzik ve masal içerikli ses dosyalarını oynatmak, oyun sırasında çocuğa komutlar, uyarılar ve sonuç ile ilgili geri bildirim vermek olacaktır. Bunun yanı sıra, Android telefonla senkronize

edilmiş olan ve gerekli verilerin önceden girilmiş olduğu oyuncularda çocuğun doğum günü için kutlama ve aşı günleri için de uyarı amaçlı olarak kullanılacaktır. Hoparlörün 1 adet sayısal bacağı ve toprak bacağı kullanılmaktadır.

2.1.2. MikroSD Kart Okuyucu ve Hafıza Kartı

Bu modül kullanıcılar ile ilgili kişisel verileri, müzik, masal gibi ses dosyalarını ve oyuncak için konfigürasyon parametrelerini saklamak amacıyla kullanılacaktır. Arduino'da bu verileri içerecek büyüklükte bir kalıcı bellek bulunmadığı için eklenmiştir. MikroSD kart okuyucu modül için 4 adet sayısal bacak, 1 adet voltaj bacağı ve 1 adet toprak bacağı kullanılmaktadır.

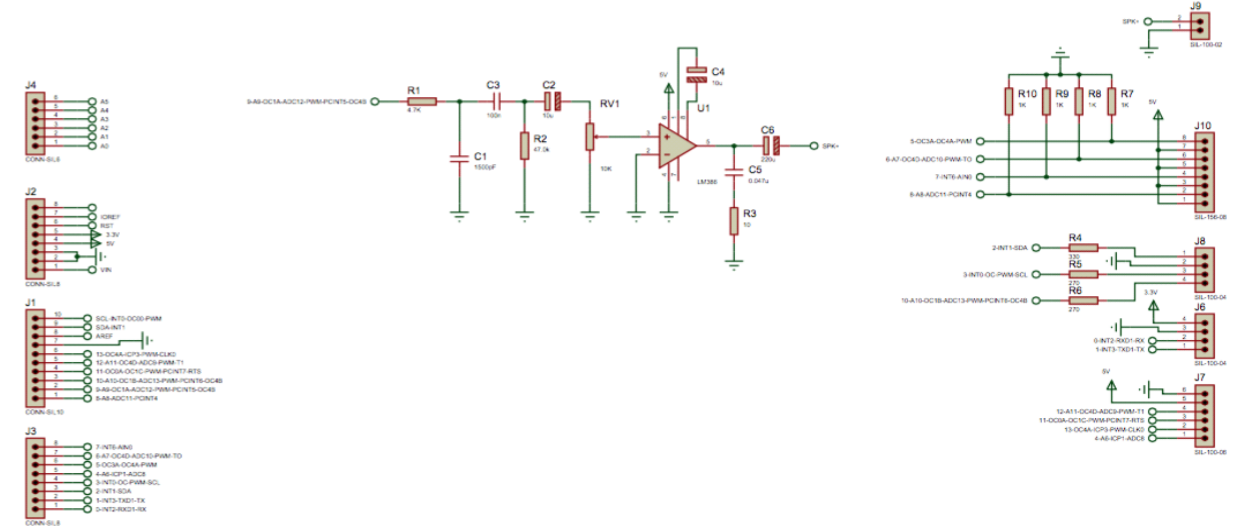
2.1.3. HC06 Bluetooth Modülü

Bu modül 3,3v-6v aralığında 150 mA ile çalışan ve 10 metreye kadar iletişimi sağlayabilen, seri bağlantı ile sisteme bağlanabilen bir modüldür. Bu modül sadece bağımlı (slave) olarak çalışır yani kendisi bağlantı başlatamaz. Android telefonlar için geliştirilecek uygulamada, oyuncak ile telefonun senkronizasyonu sağlayıp aralarında gerekli veri aktarımını gerçekleştirmek amacıyla kullanılacaktır. Kendi şifreleme sistemine sahip olan bu modüle güvenliği arttırmak için şifre kontrolleri yapılacaktır. Bu kontroller, Arduino üzerinde programlanacağı için olası bir arıza durumunda sadece modülün değişmesiyle sorun çözülecektir. Böylece, harcanacak zaman ve maliyet en aza indirilecektir. HC06 bluetooth modülü (Şekil 1) için 2 adet sayısal giriş bacağı kullanılmaktadır. Bu bacaklar RX ve TX adları verilen özel bacaklardır, seri iletişim için kullanılırlar ve Uno üzerinde birer tane bulunurlar. Diğer kullanılan 2 adet bacak ise voltaj bacağı ve toprak bacağıdır.



Şekil 1. HC06 bluetooth modülü

Kullanılan modüller dışında 3 adet sayısal bacak renkli ışıklar için, 4 adet sayısal bacak da tuşlar için kullanılacaktır. Toplam olarak 14 adet sayısal bacağın tamamı kullanılacaktır. Bu yüzden, Uno üzerine herhangi bir yeni modül eklenememektedir. Ayrıca, projemiz için geliştirilen programın boyutu Uno'da kullanılan Atmega328P mikroçipinin hafızasını aştığı için bu aşamada programı küçültme ve sonraki aşama için geliştirmelere Arduino'nun daha gelişmiş bir işlemciye sahip olan ve sayısal bacak sayısı daha fazla olan Arduino Mega 2560 [6] modeli ile devam etme kararı alınmıştır.



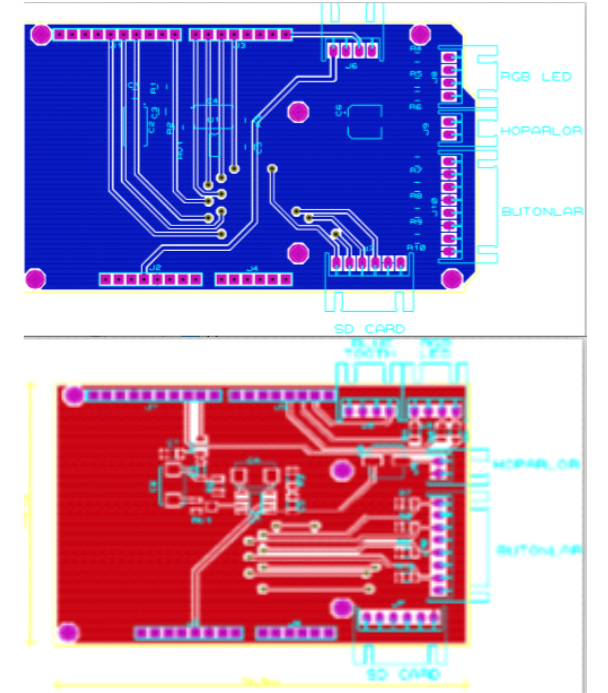
Şekil 2. Proteus üzerinde devre tasarımı

2.1.4. Arduino Uno Sensör Kartı

Projenin Arduino Uno kullanımı aşamasında performans ve verimi artırma yönünde yapılan çalışmalar sonucunda, sürekli olarak deneme maketi (breadboard model) oluşturmak yerine, devrelerin içerisine yerleştirebileceği, sensörler, düğmeler ve ışıklar için soketleri bulunan kurulumu daha basit bir devre kartı tasarlandı. Bu kart kullanım kolaylığı dışında, kablolar ile kurulan devrelerde oluşabilecek hataların önüne geçilmesini de sağladı. Ayrıca, seri üretim için elverişli olan bu kartın maliyeti oldukça düşük olup başka projelerde de kullanılmak üzere elverişlidir. Kartın devre tasarımı, Proteus [7] adlı devre çizim programı kullanılarak yapılmıştır. Kartın tasarımına Uno'nun giriş ve çıkış bacaklarının program üzerinde belirtilmesiyle başlanmıştır. Ardından, sensörler için kullanılan devreler çizilerek şematik kısım tamamlanmıştır (Şekil 2).

Daha sonra Proteus'un özellikleri yardımıyla fiziksel kart tasarımına geçilmiştir. Kart tasarımında çift katlı mimari kullanılmış olup (Şekil 3), üzerinde 5 adet sensör soketi bulunmaktadır. Bu soketler sensörlere özel kablolar ile bağlanmaktadır.

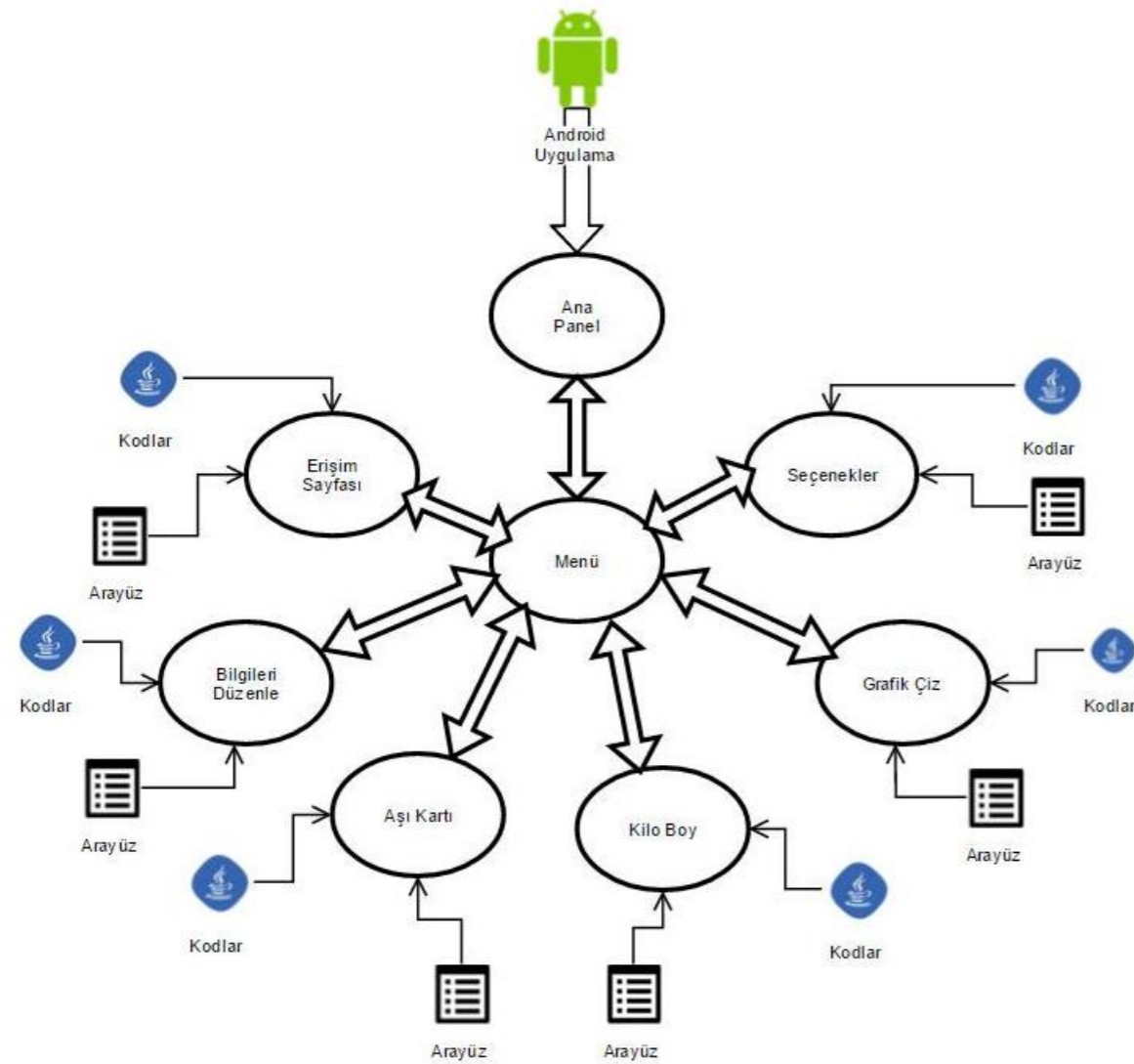
Arduino Uno ve diğer donanımlar arasında köprü görevi görmesi amacıyla geliştirilen bu kart üzerinde bir adet hoparlör çıkışı (2 bacak), bir adet SD kart modül bağlantısı (6 bacak), 4 adet düğme bağlantısı (8 bacak) ve RGB LED bağlantısı (4 bacak) bulunmaktadır. Oyuncaktan ayrı olarak da kullanılabilir şekilde tasarlanan bu kart, Arduino Uno'nun üzerine oturmaktadır. Bu kart sayesinde, yukarıda belirtilen sensörlerle ve düğme LED gibi donanımları mikro denetleyici arasındaki donanım yükü azalmıştır. Kullanıcıların istedikleri sensörleri ekleyebilmesine büyük kolaylık sağlanmıştır.



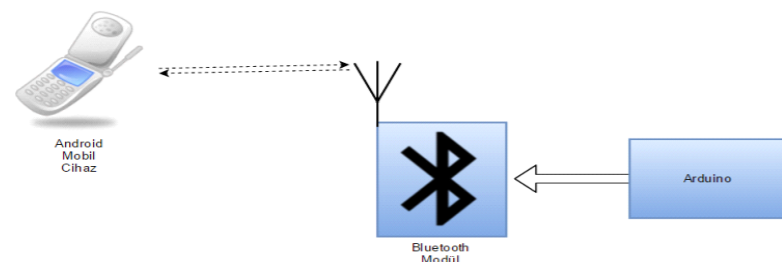
Şekil 3. Çift katmanlı mimari

3. Mobil Tabanlı Uygulama

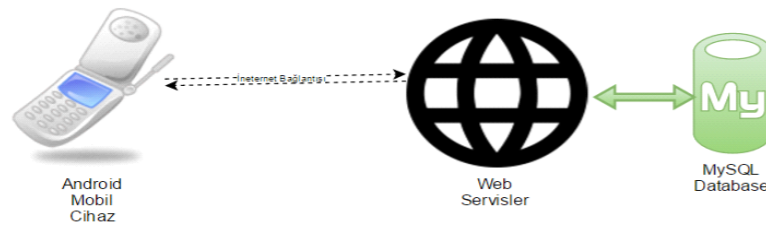
DeuToy akıllı oyuncak ve Android ile kontrol sistemi projesinde, kontrol kısmı Android mobil cihazlar üzerinde çalışabilir şekilde tasarlanmıştır. Tasarlanan menü yapısı ve buna bağlı olarak geliştirilecek olan arayüzler ve bunların ilişkileri Şekil 4'de görülmektedir. Bu tasarım, iki şekilde haberleşmeyi öngörmektedir. Birincisi, Şekil 5'de görüldüğü gibi, Arduino cihazına eklenecek HC-06 bluetooth modülü sayesinde Android cihazın oyuncak ile bluetooth üzerinden haberleşmesidir. İkincisi ise oluşturulan çevrimiçi veritabanı ile Android cihazın web servisler üzerinden bağlantı kurmasıdır ve bu bağlantı Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 4. Mobil tabanlı uygulamanın ağacı



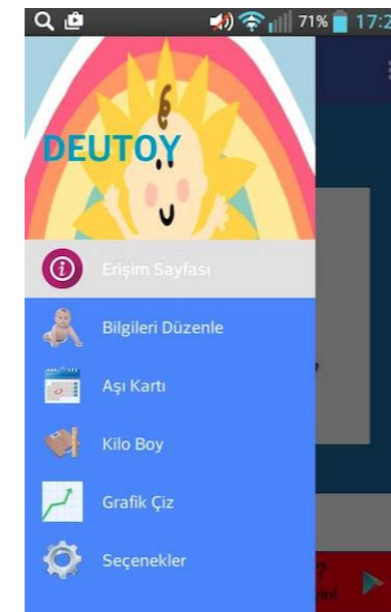
Şekil 5. Android - Arduino bluetooth bağlantısı



Şekil 6. Android çevrimiçi veritabanı bağlantısı

Uygulama arayüzü şu şekilde tasarlanmıştır: İlk olarak uygulamaya giriş yapmak için kullanıcının bir hesap oluşturması gerekmektedir. Kullanıcının en az bir hesabı olmalıdır, aksi takdirde uygulamaya erişimi olanaksızdır. Kullanıcı hesabını oluşturulurken sırası ile kullanıcı adı, şifre, çocuğunun ismi, çocuğunun doğum tarihi ve çocuğunun cinsiyetini girmelidir. Bir kullanıcının birden fazla hesabı olabilir ve aynı uygulama üzerinden birden fazla çocuğun verilerini takip edebilir. Bu birden fazla çocuğu olan aileler için düşünülmüş bir kolaylıktır.

Uygulamanın sahip olduğu "sliding menu" yani açılıp kapanabilen menü özelliği, büyük bir kullanım kolaylığı getirmektedir. Kayıp açılabilen menü sayesinde kullanıcının, istediği işleme tek tık ile ulaşması sağlanacaktır. Menü'nün açılıp kapanabilir olması ekranda sürekli duracak bir menünün yapacağı ekran işgalini önleyip, kullanıcının istediği zaman açabileceği daha büyük bir menüye sahip olmasını sağlayacaktır (Şekil 7).



Şekil 7. Menü tasarımı

Erişim Sayfası kullanıcıları karşılayan sayfadır. Bu sayfa sayesinde kullanıcılar uygulamanın web sitesine ulaşabilirler. Ayrıca bu sayfada, proje grubunun logosu bulunmaktadır.

Bilgileri Düzenle sayfası, kullanıcı kayıt sayfası ile aynı görünüme sahiptir ama farklı çalışmaktadır. Bu sayfanın amacı, kullanıcı kaydı yapılırken girilen bilgilerin tekrar düzenlenebilmesini sağlamaktır. Bu sayfa, temel bilgilerin değişimini hedeflemektedir ama kullanıcı ismi değiştirilmeye çalışılırsa, yeni bir kullanıcı oluşturulacaktır. Bunun amacı ise veri tabanında daha önceden atanmış kullanıcı ismi ve şifrelerinin eşsiz (unique) olmasını ve veri güvenliğini sağlamaktır.

Aşı Kartı sayfası ise sağlık ocaklarında uzun zamandır kullanılmakta olan klasik aşı kartlarının dijital sürümünü oluşturmak için tasarlanmıştır. Bu sayfada, çocuğun doğum tarihine göre yapılması gereken aşılarının tarihleri ile listelenmesi sağlanacaktır. Diğer bir özelliği ise telefonun ajandasına gerekli tarihlerde aşılar için hatırlatmalar oluşturmaktır.

Kilo Boy sayfası, kullanıcıların kilo ve boy değerlerini girebileceği, başlangıç değerini son girilen kilo ve boy değerinden başlatan oldukça basit bir sayfadır. Boy ve kilolar aşağı yukarı kaydırmalı düğmelerle girilecektir.

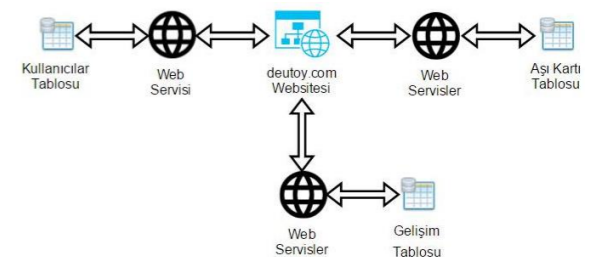
Grafik Çiz sayfasında, kullanıcının girdiği kilo-boy verileri ile normal gelişim verileri karşılaştırılarak, kilo ve boy için ayrı ayrı grafikler çizdirilecektir. Bu grafikler sayesinde, alt ve üst sınırlara bakılarak çocuğun kilo-boy gelişimi takip edilebilir hale gelecektir.

Seçenekler sayfası ise takvime hatırlatma oluşturulup oluşturulamayacağını ya da oluşturulan hatırlatmaların temizlenmesini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Şekil 7'de gözükmeyen ancak tasarıma eklenecek olan Müzik Kontrol sayfası ile kullanıcıların oyuncakta çalan şarkıları değiştirmesi ya da durdurması sağlanacaktır.

4. Web Tabanlı Uygulama

Veri tabanı ve web servisleri barındıran, şu anda sadece kullanıcı kaydının yapılabildiği bir web sayfasıdır. Sayfanın veri akışı Şekil 8'de görüldüğü gibidir. Servisler ilişkili tablolar ile etkileşime girerek, İnternet sayfasına gerekli verileri döndürmektedir. Sayfa ilerleyen zamanlarda kullanıcılara kilo-boy takibi, aşı takibi ve grafik çizimi sağlayacaktır. Bunun dışında oyuncuğa uyumlu müziklerin indirilip yüklenmesine olanak sağlayacaktır.



Şekil 8. Web tabanlı uygulamanın ağacı

5. Sonuçlar

Bu bildiriye, DeuToy akıllı oyuncak ve Android kontrol sisteminin detaylı anlatımına yer verilmiştir. DeuToy projesinin hedefi, gelişen teknolojiyi oyuncaklara entegre edip çocukların daha sağlıklı zihinsel gelişimini sağlarken bunu daha ucuza mal etmek ve Android bağlantılı uygulama aracılığı ile çocuğun fiziksel gelişimini takip etmektir. Ayrıca, DeuToy'un en önemli farkı, çocukların oyuncaktan kısa zamanda sıkılmasının önüne geçmek için seslerin, müziklerin ve oyunların velilerin isteği doğrultusunda değiştirilebilir olmasıdır.

Günümüzde çocukların zihinsel gelişimini destekleyici oyuncaklarda hızla bir artış olmakla beraber yüksek maliyet bu oyuncaqları alan kitleyi sınırlamaktadır. Bu projede, düşük maliyet ve kullanıcı kolaylığı sağlayan arayüz sayesinde tercih edilebilirliğin artırılması hedeflenmiştir. DeuToy projesinde kullanılan Bluetooth modülü sayesinde velilerin hem oyun sonuçlarını görebileceği hem de oyuncuğa uzaktan müdahale edebileceği bir oyuncak tasarlanmıştır. Mobil cihaz uygulamasında grafiksel verilerin gösteriminin zorluğu ve ekran kısıtlarından dolayı web sayfası tasarımı da yapılmıştır. Web sayfası aracılığıyla kullanıcı, oyuncak ile ilişkili geçmişte yapılan tüm işlemlerin kayıtlarına ve kilo-boy gibi verilerin daha ayrıntılı grafiksel gösterimlerine erişebilecektir.

6. Kaynaklar

- [1] Johnson, M.P., Wilson, A., Kline, C., Blumberg, B., Bobick, A., "Sympathetic interfaces: Using a plush toy to direct synthetic characters", **Proceedings of Human Factors in Computing Systems Conference CHI 99**, Pittsburgh, Pennsylvania, 152-158, (1999).
- [2] Hasbro Inc. Resmi Furby sitesi: <http://www.hasbro.com/tr-tr/brands/furby>.
- [3] Fujita, M., Kitano, H., Kageyama, K., 'Reconfigurable physical agents', **Proceedings of the Second International Conference on Autonomous Agents**, Minneapolis, Minnesota, 54-61, (1998).
- [4] François Michaud and Serge Caron. Roball - 'An autonomous toy-rolling robot', **Proceedings Workshop on Interactive Robotics and Entertainment (WIRE)**, Pittsburgh, Pennsylvania, 127-134, (2000).
- [5] Arduino Uno: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- [6] Arduino Mega 2560: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
- [7] Proteus PCB Design Packages: http://www.labcenter.com/products/pcb/pcb_overview.cfm

Açık Bilim İçin Yeni Bir Ufuk: OpenAIRE2020

Bildiride "Açık bilim" ve "Açık erişim" konularında bilgiler verilecek ve Türkiye ve dünyada bu konulardaki son gelişmeler paylaşılacaktır.

Türkiye'de açık bilim ve açık erişim politikaları ve alt yapı ile ilgili çalışmalar yapmak üzere TÜBİTAK bünyesinde kurulan Ulusal Açık Bilim Komitesi ve çalışmaları ile ilgili verilecektir. Son olarak;

Bir AB H2020 çerçeve programı altyapı projesi olan OpenAIRE2020 projesi hakkında bilgi verilerek, OpenAIRE2020 kapsamında Açık Veri Pilot uygulaması anlatılacaktır. Bu kapsamda araştırma verilerinin nasıl yönetileceği, araştırma verisi ile ilgili tüm detaylar paylaşılacaktır.. Ayrıca yine proje kapsamındaki diğer pilot uygulama olan yedinci çerçeve programı kapsamında olan ve son iki yılda bitmiş projeler ve H2020 programı kapsamında olan projelere ait yayın çıktıları için OpenAIRE2020 tarafından verilen 4 milyon avro bütçeli Açık Erişim fon programının detayları paylaşılacaktır. Hangi projelerin fon almaya uygun olup olmadığı, nasıl fon için uygun dergi seçileceği, fon miktarları, hangi projenin ne miktarda fon desteği alabileceği detaylı olarak anlatılacaktır.

KNIME Yazılımı İle Kimyasal Analiz Verilerinin Kümeleme**Oğuz Akpolat ve Sinem Çağlar Odabaş**Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Muğla, Türkiye
oakpolat@mu.edu.tr**ÖZET**

Kimyada deneysel verilerin değerlendirilmesi neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesi açısından istatistiğin ilkelerine, veri gruplarının oluşturulması ve anlamlandırılması açısından veri madenciliği yöntemlerine, optimum deney tasarımlarının gerçekleştirilebilmesi açısından modelleme ve optimizasyon tekniklerine ihtiyaç duyar. Veri madenciliğinin bir konusu olan kümeleme teknikleri; uzaklık matrisini kullanarak nesnelere veya değişkenleri kendi içinde homojen ve kendi aralarında heterojen gruplar oluşturmayı sağlamaktadır. Bu çalışmada bu araştırmanın konusu olarak seçilen Muğla yöresine özgün bir bitki olan sığıla (Günlük) ağacı yapraklarının kromatografik kimyasal analizi yapılarak onun özelliklerini veren kimyasal bileşimi belirlenmiştir. Son olarak da kimyasal özellikleri sağlayan majör bileşenlerin dağılım oranlarının sayısal değerlerine KNIME adlı açık kaynak kodlu yazılım kullanılarak kümeleme analizi uygulanmış ve böylece araştırılan bitkisel materyelin orjinleri tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Liquidambar orientalis* Miller, uçucu yağ, kümeleme analizi, KNIME

Clustering of the Chemical Analysis Data by KNIME Program**Oğuz Akpolat and Sinem Çağlar Odabaş**Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Chemistry Department, 48000 Muğla, Turkey
oakpolat@mu.edu.tr**ABSTRACT**

In chemistry the evaluation of the experimental data **needs** principles of statistics for determination of the relationships between result and reason, data mining for creation of the data sets and meaning of them and experimental design for techniques of modeling and optimization. Clustering techniques, a topic of data mining provides collecting of the data in homogeneous and heterogeneous groups in itself. In this work the chemical composition and the properties of tree leaves of *Liquidambar orientalis* Miller called as sığıla in the Mugla region with a unique plant sweetgum, chosen as the subject of research, was determined by chromatographic chemical analysis. Finally using of clustering method for the numerical ratios of the major chemical components the origins of the plant material were identified by using the software KNIME.

Keywords: *Liquidambar orientalis* Miller, essential oil, cluster analysis, KNIME

1. GİRİŞ

Pazarlama ya da hizmet sunumu gibi pratik kullanımlarının yanı sıra pek çok bilimsel ve teknolojik araştırmada toplanan verilerin değerlendirilmesinde karşılaşılan sınıflama ve kümeleme teknikleri gerek fizik gerek kimya ya da biyoloji gibi temel bilimlerde gerekse tıp, mühendislik, nanoteknoloji, bilgi teknolojileri, genetik ve çevre gibi pek çok uygulamalı bilimde, madenlerin, ürünlerin, canlıların fiziksel ya da kimyasal özelliklerine göre

orijinlerin belirlenmesi, yapılarının gruplandırılması, özelliklerinin zamana bağlı olarak değişimlerinin incelenmesi gibi alanlarda çok geniş bir kullanıma sahiptir. Kimya alanında da benzer olarak, özellikle yapılan kemometrik analizlerde sağlanan ham veri artık hem çok miktarda hem de büyük önem arz etmektedir ve yapılacak olan deneysel çalışmalar sonrasında elde edilen verilerin değerlendirilmesine geçmeden önce, özelliklerinin dikkatle incelenmesi, anlaşılır ve karşılaştırılabilir olması için istatistiksel olarak

araştırılması ile veri madenciliği ilkeleri çerçevesinde bütünleştirilmesi gerekmektedir. Kimyada deneysel verilerin değerlendirilmesi neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesi açısından istatistiğin ilkelerine, veri gruplarının oluşturulması ve anlamlandırılması açısından veri madenciliği yöntemlerine, kabul edilebilir deney tasarımlarının gerçekleştirilebilmesi açısından modelleme ve optimizasyon tekniklerine ihtiyaç duyar ve bunlar da kısaca Kemometri biliminin temel alanlarını oluşturur (1,2).

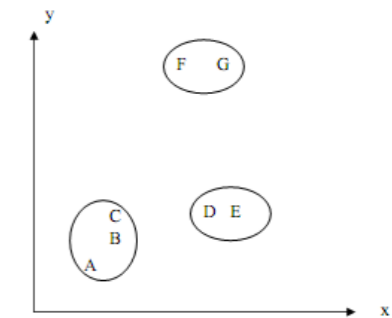
Klasik bir örnek kümeleme işleminde takip edilmesi gereken adımlar şunlardır (3,4);

- 1) Örneklerin sunulması,
- 2) Örneklerin uzaklık ölçümlerinin veri tabanına uygun olarak tanımlanması,
- 3) Kümeleme veya gruplama,
- 4) Veri ayıklama (gerekli olduğu durumlarda yapılmaktadır),
- 5) Çıktının değerlendirilmesi (gerekli olduğu durumlarda yapılmaktadır).

Kümeleme teknikleri; uzaklık matrisini kullanarak nesnelere veya değişkenleri kendi içinde homojen ve kendi aralarında heterojen gruplar oluşturmayı sağlamaktadır. Kümeleme analizi için birçok algoritma öne sürülmüştür. Ancak literatürde bu algoritmalar iki başlık altında toplanmıştır. Bunlardan ilki, dendrogram oluşturan hiyerarşik kümeleme teknikleri, diğeri ise hiyerarşik olmayan kümeleme teknikleri olarak adlandırılmaktadır. Her iki teknikte de ortak amaç kümeler arasındaki farklılıkları ve kümeler içi benzerlikleri en yüksek düzeye çıkarmaktır. Yani, küme içi homojenlik artırılırken kümeler arası homojenlik ise azaltılmaktadır. Hangi tekniğin kullanılacağı incelendiğinde küme sayısına bağlı olmakla birlikte her iki tekniğin beraber kullanılması çok daha yararlıdır.

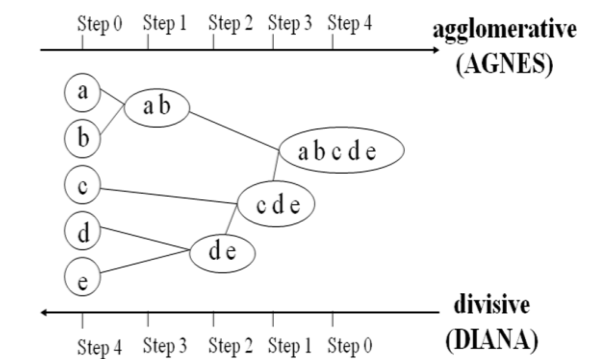
Hiyerarşik kümeleme, dendrogram olarak bilinen kümelerin ağaç yapısını veya diğer bir deyişle bir küme hiyerarşisi ortaya çıkarır. Her küme düğümü, ortak ebeveynlere sahip noktaların çocuk ve kardeş küme bölünmelerini içerir. Böyle bir yaklaşım, farklı seviyelerdeki düğümlerin dikkatle incelenmesine olanak sağlar. Hiyerarşik kümeleme metotları toplanmış (agglomerative) ve bölen (divisive) metotlar olarak sınıflandırılabilir (5). Toplanmış kümeleme tek noktadan (singleton) oluşan kümelerden başlar ve bu kümeleri tekrarlı olarak en uygun kümeleri Şekil-1'de olduğu gibi daha fazla

kümede birleştirir. Bölen kümeleme ise bütün veri noktalarını içeren tek bir kümeden başlar ve bu kümeleri en uygun biçimde tekrarlı olarak parçalara ayırır. Bu süreç bitirme kriteri sağlanana kadar devam eder. Şekil 1'deki birleştirme ağacından da görüleceği üzere ilk adımda B-C, ikinci adımda D-E, üçüncü adımda F-G, dördüncü adımda A-BC birleştirilmiştir. Sonraki adımda DE-FG ile ve en son adımda da ABC-DEFG birleştirilerek bütün kayıtları içeren en büyük küme oluşturulmuştur. Adını bu hiyerarşik birleştirme ağacından alan hiyerarşik yöntemlerin sonlanması, daha önceden belirlenen küme sayısına bağlıdır. Örneğin bu birleştirme ağacında 3 küme oluşacak şekilde bir kümeleme gerçekleştirilmiştir.



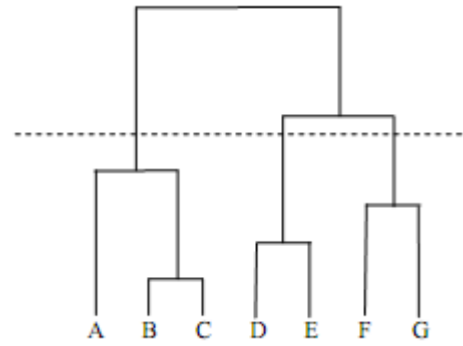
Şekil 1.a. Hiyerarşik yapıda kümeleri iki boyutlu düzlemde gösterme

Hiyerarşik yöntemlerin en güzel yanlarından bir tanesi de bir kez bu birleştirme ağacının oluşturulmasından sonra ağacın istenilen seviyelerden (istenilen sayıda küme sağlayacak şekilde) ayrılabilmesidir (6).



Şekil 1.b. Hiyerarşik yapıda kümeleri birleştirme ya da ayrıştırma

Çoğu hiyerarşik kümeleme yöntemi, tek-bağ, tüm-bağ ve en küçük-varyans algoritmalarının değişik türevleridir. Bunlardan tek-bağ ve tüm



Şekil 1.c. Hiyerarşik yapıda kümeleri birleştirme ağacı (dengdongram)

bağ algoritmaları en yaygın kullanılan olanlarıdır. Bu iki algoritma arasındaki fark, birleştirme işleminde iki küme için hesapladığı benzerlik (uzaklık) çıkarma yönteminden ileri gelmektedir. En basit uzaklık tanımı Öklidyen Uzaklık (Eucliden Distance) olarak tanımlanmıştır (7).

Kemometrik analizlerde ham veri büyük öneme sahiptir. Yapılan bir deneysel çalışma sonrasında elde edilen verilerin kemometrik hesaplamalarına geçmeden önce verilerin özellikleri dikkatle incelenmelidir. Elde edilen veriler arasında birbirinden çok farklı değerler bulunuyorsa ya da değerler arası büyük dengesizlikler varsa, verilerin benzer birimlere çevrilmeleri veya ortalama değer etrafında toplanması gerekebilir. Bunun gibi durumlarda verilere merkezileştirme, standartlaştırma ve normalizasyon gibi verilerin analize hazırlanmasına yönelik işlemler uygulanır. Bunun için öncelikle hesaplamalarda gerekli olan veri ve fark matrisinin tanımlanması aşağıdaki gibi yapılmalıdır (8). Veri matrisinde n veri sayısı, p nitelik sayısı ve fark matrisinde de d(i,j) iki veri arasındaki uzaklık olmak üzere;

$$\begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1f} & \dots & x_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{if} & \dots & x_{ip} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & \dots & x_{nf} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \quad \text{Veri Matrisi}$$

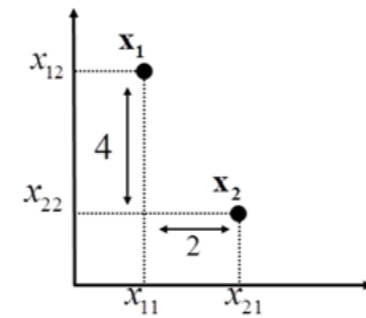
Değişkenler arası uzaklık benzerlik ya da farklılıklara dayanır. Yani kümeleme

analizinde bir birime ait değişkenlerin birbirleriyle olan uzaklıkları hesaplanır.

$$i=1 \dots n, f=1 \dots p$$

$$\begin{bmatrix} 0 & & & & & & \\ d(2,1) & 0 & & & & & \\ d(3,1) & d(3,2) & 0 & & & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ d(n,1) & d(n,2) & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad \text{Fark Matrisi}$$

Kısaca uzaklık matrisi ya da benzerlik matrisinden yararlanılır. Fark matrisinin oluşturulması sırasında noktalar arasındaki uzaklık (ya da yakınlık) hesaplaması için Öklit, Manhattan ve Supremum gibi farklı tanımlar yapılmış olup, bunlardan en basiti olan Şekil 2'de gösterilen Öklit fark tanımı aşağıdaki gibi yazılmıştır.



Şekil 2. Öklit uzaklık ölçütü

$$d^*(x_i, x_j) = \left[\sum_{k=1}^p w_k^2 (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

Formülde w_k , k. değişkenin standart sapma değerinin (s_k) ya da değişim aralığı değerinin tersidir. w_k^2 'nin s_k değerinin tersi olması durumunda elde edilen uzaklığa Karl-Pearson uzaklığı da denilmektedir. Kümeler arası uzaklık da farklı yöntemlerle hesaplanmaktadır. Bunlardan en basiti Ortalama Link (Average Linkage) aşağıdaki gibi yazılmıştır.

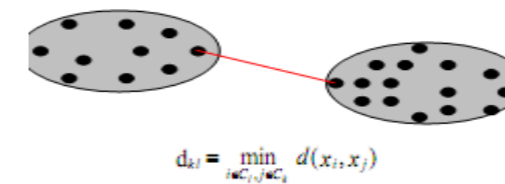
$$d_{ki} = \frac{d_{Ai} + d_{Bi}}{2} \quad (2)$$

Kümeleme yöntemleri, birim ya da değişkenleri uygun gruplara ayırırken grupları belirlemede izledikleri yaklaşımlara göre;

1.Aşamalı Kümeleme Yöntemleri (Hierarchical Cluster Analysis Methods)

2.Aşamalı Olmayan Kümeleme Yöntemleri (Nonhierarchical Cluster Analysis Methods) biçiminde iki temel gruba ayrılmaktadır.

Aşamalı kümeleme yöntemlerinde birimlerin birbirleri ile birleştirilmesinde değişik yaklaşımlar uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden en bilineni Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi olup, aşamalı olmayan kümeleme yöntemleri arasında ise en çok kullanılan yöntem k-ortalama yöntemidir. Aşamalı Kümeleme Yöntemi olarak Öklit uzaklığının hesaplanmasını kullanan Nearest Neighbor (En Yakın Komşu) yöntemi en basit yöntem olarak tek-bağ algoritmasında iki küme arasındaki uzaklık, her iki küme arasında yer alan kayıtlardan birbirlerine en yakın olanların uzaklığı olarak değerlendirilmektedir. Bu işlem Şekil 3'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir:



Şekil 3. Tek-Bağ kümelemede iki küme arası uzaklık

Kemometrik uygulamalarda gelişen bilgisayar teknolojisi ve bilgisayar programları bu konuda yapılacak olan sayısal işlemleri oldukça kolaylaştırmıştır. Bu amaca yönelik olarak da çok sayıda programda geliştirilmiş olup ve bunlardan en çok karşılaşılanları SAS, SPSS, MATLAB, MINITAB, JMP, NTSYS, SYSTAT, MEGA, POPGEN ve MVSP' dir. Artan veri miktarından dolayı bilgiye ulaşmak zorlaştıkça, bilgiye ulaşmak için birçok araç geliştirilmektedir. Bu araçların en başında veri madenciliği olarak nitelendirilen büyük miktardaki veriden kullanılabilir bilgiyi üretme kavramı gelmektedir. Kemometrik değerlendirmeleride kapsayan veri madenciliği uygulamaları yapmak için veri sınıflandırma, kümeleme, kural çıkarma yöntemi gibi birçok algoritmayı içeren bilgisayar yazılımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yazılımların kullandıkları algoritmalar sayesinde işlenen ham verilerden, istenilen ve amaçlanan bilginin çıkarımı yapılabilmektedir. Yapılan bir çalışmada açık kaynak kodlu ve popüler olan 6 adet veri madenciliği yazılımı incelenmiştir. Kullanıcı dostluğu, desteklediği dosya formatları, içerdikleri algoritmalar ve makine öğrenmesi paketleri gibi birçok açıdan

incelenen bu yazılımlar Keel, Knime, Orange, R, RapidMiner (Yale) ve Wekadır. Farklı durumlarda farklı performanslara sahip olsalarda özellikleri açısından birbirine yakın olan bu yazılımlar özellikle profesyonel programlama yetkinlikleri istememektedirler. Bu açıdan bakıldığında temel bilimler açısından üretilen deneysel çalışma verilerinin sınıflandırılma, kümeleme ve ilişkilendirmesinde oldukça pratik fırsatlar sunmaktadır (9, 10, 11).

Bu çalışmanın amacı da; örnek obje olarak seçilen bir bitkinin yetiştirildiği ortam koşullarına veya hasat zamanına bağlı olarak değişen kimyasal özelliklerinin yapılacak analizlerle belirlenmesi ve bu özelliklere bağlı olarak, yetiştiği yörenin çevresel özelliklerinin veya mevsimsel olarak hasat zamanının saptanabilmesi için sınıflandırılmasının kümeleme ile incelenmesi olup bunun için seçilen KNIME adlı açık kaynak kodlu yazılım önce ayrıntılı olarak açıklanmış ve farklı coğrafi alanlardan farklı zamanlarda toplanan sığla ağacı yapraklarından alınan örneklerin, hidrodestilasyon, yöntemiyle ayrıştırılan uçucu yağlarında ki bileşenlerinin kalitatif ve kantitatif kromatografik analizleri yapılarak örneklerdeki uçucu yağların majör bileşenlerdeki değişimi tayin edilmiş ve farklı yörelerde doğal olarak yetişen Günlük Ağacının farklı zamanlarda hasat edilen yapraklarının majör bileşenlerindeki değişimleri kümelenebilir ve bu kümelerin geldikleri yöreye göre gruplanması, toplanma zamanı ve ayrıştırma yöntemi gibi parametrelerin uçucu yağ bileşimi ile ilgili bağlantısı araştırılmıştır (11, 12).

2. YÖNTEM

Bu çalışma iki bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde deneysel aşama, verilerin elde edilmesi anlatılmaktadır. İkinci bölümde ise elde edilen deneysel verilerdeki majör bileşenlerin istatistiksel analizinin yapılmasıdır. Çalışmanın aşamaları aşağıda kısaca sunulmuştur.

1. Farklı yörelerde ancak aynı dönemde toplanan ve doğal olarak yetişen Günlük ağacı yapraklarının majör bileşenlerindeki olabilecek değişimlere bakılması.

2. Elde edilen verilere göre majör bileşenler arasındaki değişimlerin örneklerin alındığı yörelere göre açık kaynak kodlu KNIME programı tanıtılması ve bu yazılım aracılığıyla kümeleme analizinin yapılması.

2.1. Deneysel Kısım

Bu bölümde, öncelikle çalışmalarda kullanılan bitkisel materyal, kimyasal maddeler ve aletler belirtilmiş olup yapılan deneysel çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca araştırma konusu olarak seçilen Muğla yöresine özgün bir bitki olan sıgla (Günlük) ağacı yapraklarının kimyasal analizi yapılarak onun özelliklerini veren kimyasal bileşimi belirlenmiştir.

2.1.1. Kullanılan bitkisel materyal, kimyasal maddeler ve aletler

2.1.1.1. Bitkisel Materyal

Bu çalışmada kullanılan *Liquidambar orientalis Mill.* ağacının yaprakları Marmaris, Fethiye, Köyceğiz olmak üzere üç farklı bölgeden Temmuz ayında toplanmıştır.

2.1.1.2. Çalışmada kullanılan kimyasal maddeler

- n-Hekzan (Merck) veya Petrol Eteri (Carlo Erba), - Metanol veya - Etanol

2.1.1.3. Aletler

- Clevenger Düzeneği (Amerikan Farmokopisine Göre)

- Gaz Kromatografisi- Kütle Spektroskopisi Sistemi (GC-MS) (Shimadzu Fission Model 8000-Fission MD 800)

-Rotary Evaporatör(Dönen Buharlaştırıcı)

2.1.2. Metot

Bu çalışmada uçucu yağların miktar ve bileşenlerini belirlemek için aynı farklı yörelerden aynı dönemde alınan bitki materyallerinin hidrodestilasyon metodu ile elde edilen uçucu yağlarında ki bileşenlerinin kalitatif ve kantitatif değişimleri incelenmiştir. Araştırmada, hidrodestilasyon işlemi (HD) için Clavenger cihazı kullanılmıştır. Bu çalışmada uçucu yağların miktar ve bileşenlerini belirlemek için MS destekli GC tayinleri amacıyla alınan kromatogramlara ilişkin bir pik raporlarından analiz sonucu alınan karışımların bileşimi MS destekli olarak yapılmış ve majör bileşenler ayrıntılı olarak saptanmıştır. İstatistiksel değerlendirmede ise majör bileşenlerin dağılım oranlarının sayısal değerlerine kümeleme analizi uygulanarak araştırılan bitkisel materyelin orjini hakkında bir görüş oluşturulması sağlanmıştır.

2.2. İstatistiksel Değerlendirme

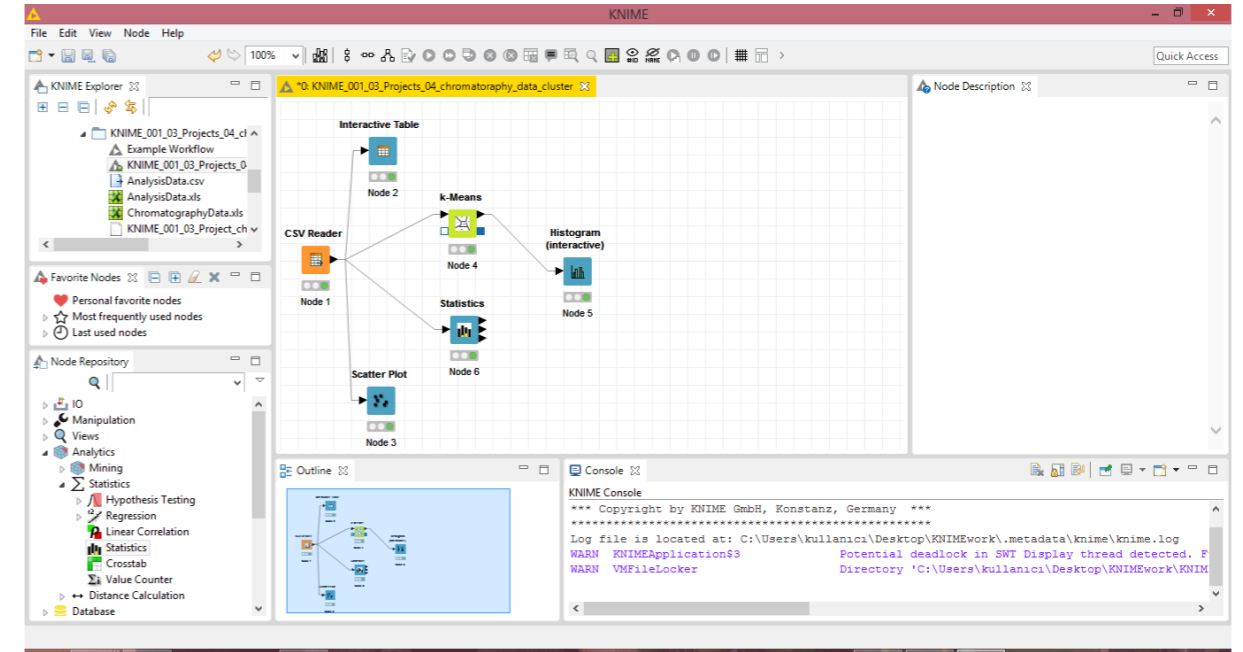
2.2.1. Kümeleme analizinin yapılması

Aşamalı olmayan kümeleme yöntemlerinin gerek teorik dayanaklarının aşamalı kümeleme yöntemlerine göre daha güçlü olması gerekse küme sayısı konusunda ön bilgi olması ya da araştırmacının anlamlı olacak küme sayısına karar verebilmesi açısından tercih edilmesini sağlamaktadır. Ancak bu yöntem belli bir ordinat noktası olmayan verilerde kullanılmaz. Bu nedenle bu çalışmada Aşamalı Kümeleme Yöntemi ve *Öklit uzaklığının* hesaplanmasıyla *Nearest Neighbor* (En Yakın Komşu) metodunu kullanılmıştır.

2.2.2. En yakın komşu kümeleme algoritması

Kümelerin belirlenmesinde kullanılan en doğal yol, en yakın komşu (Nearest Neighbor) özelliğinin kullanılmasıdır. Bir örnek kendine en yakın komşusu ile aynı kümeye konulmaktadır. Eğer iki örnek aynı komşuyu paylaşıyorsa birbirine benzer olarak kabul edilir. Çizge kuramlı metotlar en yakın komşu özelliğiyle yakından ilişkilidir, bununla birlikte, kümelerin oluşturulma şekli ve en önemlisi en son paylaşımların belirlenmesi açısından birbirlerinden açık şekilde farklı özelliktedirler. $H = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ örnek dizisini kümeye ayırmak amacıyla aşağıdaki adımlar yapılmalıdır. Kullanıcı en yakın komşuluk değeri için bir eşik değeri, t , belirlenmelidir.

1. $i \leftarrow 1$ ve $k \leftarrow 1$ olarak belirlenir ve x_1 örneği C_1 kümesine atanır.
2. $i \leftarrow i + 1$ olarak belirlenir. Biraz önce kümelenen örneklerin arasından x_i 'nin en yakın komşusu bulunur. d_m ifadesi x_i ile en yakın komşusu arasındaki uzaklığı ifade etmektedir. En yakın komşunun m . kümede olduğu varsayılınsın.
3. Eğer $d_m \leq t$ ise, x_i örneği C_m kümesine atanır. Değilse, $k \leftarrow k + 1$ olarak belirlenir ve x_i örneği yeni oluşturulan C_k kümesine yerleştirilir.
4. $i \leftarrow i + 1$ olarak belirlenir. Biraz önce kümelenen örneklerin arasından x_i 'nin en yakın komşusu bulunur. d_m ifadesi x_i ile en yakın komşusu arasındaki uzaklığı ifade etmektedir. En yakın komşunun m . kümede olduğu varsayılınsın.
5. Eğer $d_m \leq t$ ise, x_i örneği C_m kümesine atanır. Değilse, $k \leftarrow k + 1$ olarak belirlenir ve x_i örneği yeni oluşturulan C_k kümesine yerleştirilir.



Şekil 4. KNIME yazılımının ana sayfası

6. Eğer tüm örnekler kümelere atanmışsa işlem bitirilir. Atama işlemi bitmemiş ise ikinci adıma dönlür.

Oluşturulan küme sayısı, K , t parametresinin bir fonksiyonudur ve t değeri arttıkça daha az küme oluşmaktadır.

2.2.3. KNIME'da programlama

Bu çalışmada istatistiksel değerlendirmenin yapıldığı KNIME yazılımı Şekil 4'den de görülebileceği gibi kullanıcı açısından çok kolay ve anlaşılır olan bir ana sayfaya sahiptir. Bu ana sayfa projenin hazırlandığı Workflow Projects (Dosya Explorer), Favorite Nodes (Sık Kullanılan İşlemler), Node Repository (Veri Madenciliği İşlemleri), Outline (Çalışma Alanı Görüntüsü), Console (İşlem İzleme Ekranı) ve Node Description (İşlem Açıklama Alanı) ndan oluşmakta olup ana sayfanın üst kısmında programda ulaşılabilecek tüm menü seçenekleri ile bunların ikonları bulunmaktadır. Belli başlı menü seçenekleri (File (Dosya İşlemleri), Edit (Çalışma İşlemleri), View (Görüntü Seçenekleri), Node (Veri Madenciliği Seçenekleri) ve Help (Yardım) dan oluşmaktadır. Kromatografik verilerin kümeleme projesi Node Repository de bulunan I/O (Veri Giriş Çıkışı) seçeneğinden Read (Dosya Okuma) grubundan CSV Reader (CSV Okuyucusu) ikonunun Workflow alanına

sürüklenmesiyle başlatılır. Bu çalışmada kromatografik veriler CSV dosyası türünde depolanmıştır. Ardından CSV Reader a Interactive Table (Etkileşimli Tablo Görünümü), Statistics (İstatistiksel Değerlendirme), k-Means (Kümeleme Tekniği) ve son olarak da k-Means e Interactive Histogram (Etkileşimli Histogram Görünümü) seçeneklerinin bağlanmasıyla proje tamamlanmış olur. İlk aşamada CSV Reader ın veri dosyasındaki değerleri okuması sağlanır ve bundan sonra projedeki ikonlarla gösterilen tüm işlemlerin ayarları yapıp aktif hale getirilir. Bu işlemlerden alınan proje sonuçları değerlendirilir. Ancak doğal olarak bu projenin gerçekleştirilebilmesi için açık kaynak kodlu bu programın ücretsiz olarak kaynağından indirilip yüklenmesi gerekmektedir.

3. SONUÇLAR

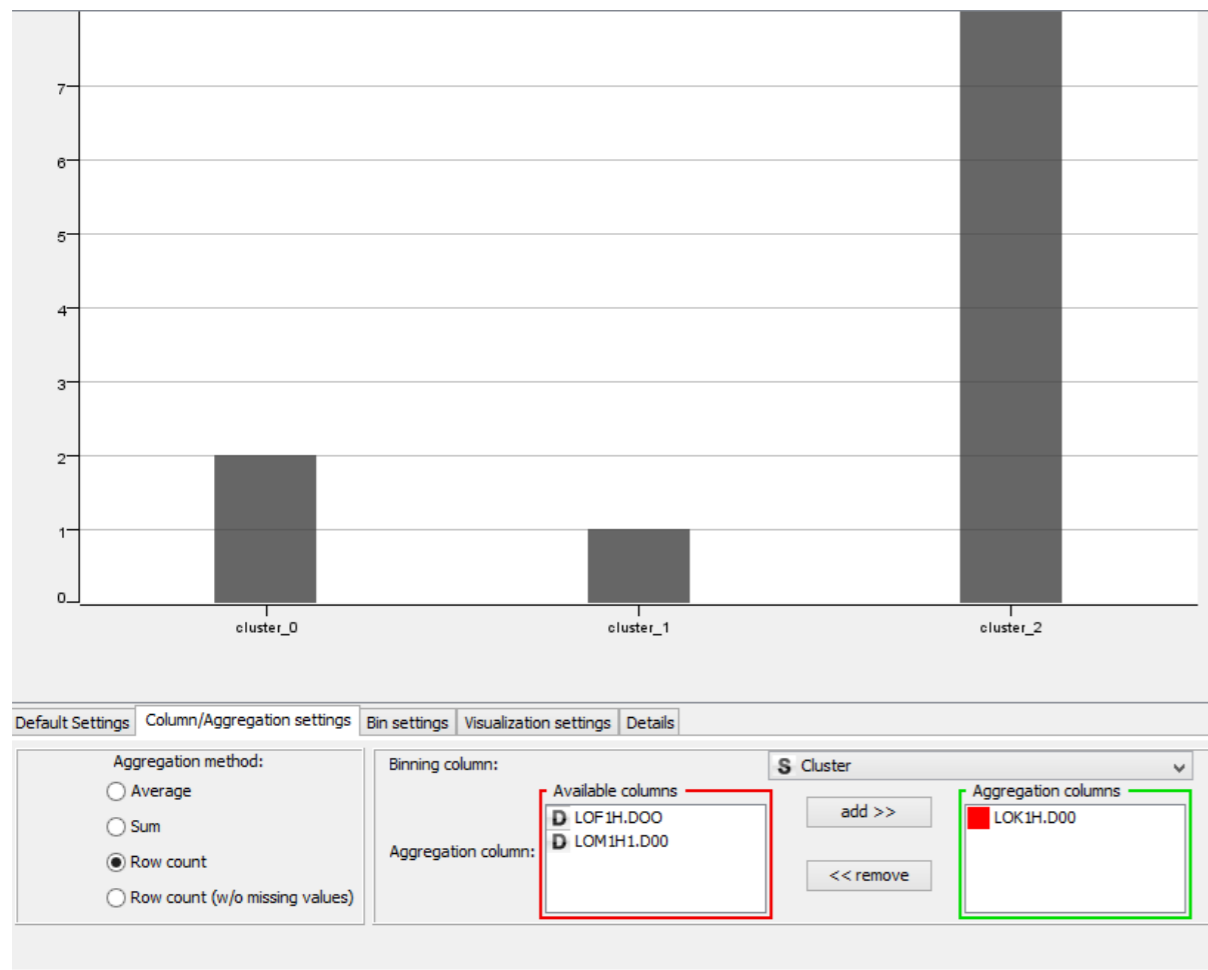
Bu çalışmada üç ayrı alandan toplanan örnekler Fethiye (LOF1HD00), Köyceğiz (LOK1HD00) ve Marmaris (LOM1HD00)'den 2011 Temmuz ayında ağaçların yapraklarından hasat edilmiştir. Hidrodestilasyon, yöntemiyle ayrıştırılan uçucu yağların miktar ve bileşenlerini belirlemek için yapılan gaz kromatografisi tayinleri sonucu alınan kromatogramlara göre saptanan majör bileşenlerin dağılımı ise Tablo 1'de verilmiştir. Üç farklı alandan toplanan örneklerin

kromatografik analizleri incelendiğinde karşılaşılan 11 major bileşenin, karışımların yaklaşık % 70-80'lik büyük kısmını oluşturduğu anlaşılmaktadır. Örneklere asıl kimyasal ve fiziksel özelliklerini kazandıran major bileşiklerin varlığı olup, bunların bileşim oranları ise o bileşiklerin kümeleme analizi yardımıyla birbirlerine olan yakınlıklarını tanımlar ve böylece örneklerin hasat alanları veya hasat zamanları gibi parametreler çerçevesinde gruplaşmalarını ve böylece de coğrafi olarak yetiştirme bölgelerinin belirlenebilmesini, bunun sonucundaki ileri aşamalarda da yetiştirildikleri topraklar veya hasat zamanlarının optimum koşullarının saptanmasında etkin olarak rol alırlar.

Tablo.1. Örneklere göre majör bileşenlerin dağılımı

Sıra (Örnek)	1 (A)	2 (B)	3 (C)
İsim	LOF1H	LOK1H	LOM1H1
a-Pinen	14.42980463	2.45961	22.5788
b-Pinen	36.69948003	3.83932	26.6416
Tujen-a	4.87859054	0	7.6542
Terpinolen	0	3.40209	0
a-Terpinen	3.445908425	1.83499	3.98308
g-Terpinen	6.320359433	9.6802	6.6033
2-Karen	1.691150487	2.5304	1.62207
Terpinen-4-ol	16.78529961	31.564	14.1071
a-Terpinol	0	1.87247	0.88089
b-Karyofilen	1.385228936	0	1.17489
Germakren D	3.406532384	2.81633	2.30209

Tablo. 2 Örneklere göre majör bileşenlerin dağılımının kümelenmiş histogramı



Sonuçlar beklenildiği gibi olup incelendiklerinde 1 nolu (LOF1HD00) ve 3 nolu (LOM1HD00) Fethiye ve Marmaris'ten gelen örneklerin çok yakın

benzer özellikler taşıdığı, Köyceğiz'den gelen 2 nolu (LOK1HD00) örneğin ise diğerlerinden oldukça farklı olduğu açıkça görülebilmektedir.

4. KAYNAKLAR

- [1] Brereton R.G., (2003), *Chemometrics data analysis for the laboratory and chemical plant*, John Wiley & Sons, Ltd.
- [2] Demir, C., Tokatlı, F., Ertaş, H., Özdemir, D., (2009), *Kemometri Yaz Okulu II Ders Notları*, I.Y.T.E. Fen Fak. Kim. Böl. İzmir.
- [3] Han, J. ve Kamber, M., (2001), *Data Mining Concepts and Techniques.*, Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- [4] Karypis, G., Han, E.H.; Kumar,V. , (1999), CHAMELEON: A hierarchical clustering algorithm using dynamic modeling, *IEEE Computer*, 32(8).
- [5] Jain, A.K., Murty, M.N.; Flynn, P.J., (1999), Data Clustering: A Review, *ACM Computing Surveys*, No. 3., (September)
- [6] Jain,A.K., Dubes,R.C., (1998). Algorithms For Clustering Data, *Prentice Hall*, Englewood Cliffs, New Jersey, 07632.
- [7] Sneath, P. H. A., Sokal, R. R., (1973), *Numerical Taxonomy*, Freeman, San Fransisco, California, 114-253.
- [8] Kaya, H., Köymen, K., (2008), *Veri Madenciliği Kavramı ve Uygulama Alanları, Doğu Bölgeleri Araştırması.*
- [9] Daniel T Larose, (2005), *Discovering Knowledge in Data An Intriduction to Datamining*, John Wiley & Sons, Inc.
- [10] Kaya, M., Özel, S.A., (2014), Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımlarının Karşılaştırılması, Akademik Bilişim 2014 Kongresi, Mersin Üniv.
- [11] Silahtaroğlu, G., (2013), *Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları*, Papatya Yay.
- [12] Odabas, S.C., (Yüksek Lisans Tezi), Akpolat, O. (Yürütücü), (2012), Objelerin Benzer Yada Farklı Özelliklerine Göre Sınıflandırılmasında Kümeleme Tekniklerinin Kullanılması, Muğla Sıtkı Koçman Uni., Fen Bil. Ens., Kim. Anabilimdalı.
- [13] <https://www.knime.org>

Saklı Markov Modeli Kullanarak Türkçe Konuşma Tanıma

Özlem Yakar, Rifat Aşlıyan

Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü, Aydın

ozlemyakar.34@gmail.com

rasliyan@adu.edu.tr

Özet: Konuşma tanıma, sesli ifadelerin bilgisayar tarafından işlenerek yazılı metne dönüştürme işlemidir. İngilizce için çok fazla konuşma tanıma çalışmaları yapılmasına rağmen Türkçe için bu çalışmaların çok fazla olmadığı söylenebilir. Türkçenin eklemeli bir dil olmasından dolayı bir sözcüğe ekler ekleyerek bir çok yeni sözcük türetilebilmektedir. Bu durum, sözcük tabanlı Türkçe konuşma uygulamaların geliştirilmesini güçleştirmektedir. Aynı zamanda, ses birimlerinin (fonem, hece, sözcük) uzunluğu artığında konuşma tanıma uygulamaların başarısı da yükselmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmamızda hece tabanlı Türkçe konuşma tanıma uygulamaları geliştirilmiştir. En güncel konuşma tanıma metotlarından Saklı Markov Modeli kullanılarak orta ölçekli konuşma tanıma sistemleri oluşturulmuştur. Seslendirilen sözcükler ilk olarak önışleme safhasından geçirilmiş, sonra hecelere ayrılmıştır. Her hece ses birimi, LPC, MFCC, parcor öznitelikleri kullanılarak hece öznitelik vektörleri elde edilmiştir. Son olarak, 200 Türkçe sözcüğün heceleri, Saklı Markov Modeli ile eğitilerek her biri için modeller oluşturulmuştur ve sistemler test edilerek başarı oranları hesaplanmıştır. Orta dağarcıklı konuşma tanıma sisteminin sözlüğünde 200 Türkçe sözcük bulunmaktadır. Her bir sözcük 10 defa kaydedilerek 2000 sözcüklü test veritabanı oluşturuldu ve test işlemi yapıldı. Sistemin başarımını ölçmek için sözcük hata oranı (word error rate) kullanıldı. Sözcük hata oranı, Saklı Markov Modeli için % 17,4 olarak bulunmuştur. Artışleme, sistemin başarımını yaklaşık olarak %20 oranında artırmıştır.

Anahtar Sözcükler: Türkçe Konuşma Tanıma, Saklı Markov Modeli, Hece Tabanlı Konuşma Tanıma.

Turkish Speech Recognition Using Hidden Markov Model

Abstract: Speech recognition is to convert speech signals into text after processing with computer. Although a lot of speech recognition studies have been made for English, it can be said that there are comparatively limited number of Turkish speech recognition studies. Because Turkish is an agglutinative language, many word can be generated with adding suffixes. For that reason, it makes difficult to develop word based Turkish speech recognition systems. If long speech units (phoneme, syllable, word) are chosen for speech recognition, the success of the system will increase. That's why, in this study, syllable based speech recognition systems have been developed. Hidden Markov Model, which is one of the state-of-the-art speech recognition methods, is used in our medium scale speech recognition studies. First, the input word utterance is applied to preprocessing operation and divided into syllables. After obtaining syllable utterances, LPC, parcor and MFCC coefficients are computed for all syllables. All syllable feature vectors are trained with Hidden Markov Model, and models for each syllable in 200 Turkish words have been constructed. After recording each word ten times, we have generated a speech test dataset which includes two thousand Turkish words. We have used word error rate (WER) for evaluating the systems. After testing operation, for Hidden Markov Model the most successful WER result is found as 17.4 %. Postprocessing operation has been increased systems success about 20 %.



Keywords: Turkish Speech Recognition, Hidden Markov Model, Syllable Based Speech Recognition.

1. Giriş

Konuşma, bir insanın duygu ve düşüncelerinin, akciğerlerinden gelen havanın boğaz, ağız ve burun yolunda biçimlenip başka insanın kulakları yardımıyla alınabilmesi için sese dönüştürülmesi işlemidir. İnsanların konuşma yeteneği bilim dünyasında merak ve araştırma konusu olmuştur. Son yetmiş yılda, insan-makine iletişimi yani konuşma tanıma ve konuşma sentezleme konusunda hızlı gelişmeler olmuştur.

Konuşma tanıma, akustik ses sinyallerinin bir elektronik makine tarafından işlenerek metne dönüştürülmesi işlemidir. Konuşma sentezleme ise metinlerin ses sinyallerine dönüştürülmesidir. İyi bir insan-makine etkileşiminin olabilmesi için ilk olarak konuşma tanıma ve konuşma sentezleme konularında başarılı çalışmaların olması gerekmektedir. Son yirmi yılda konuşma tanıma konusunda büyük başarılar elde edilmiştir. Fakat, yüzde yüz başarılı konuşma tanıma sistemleri henüz geliştirilmemiştir.

Konuşma tanımadaki en önemli zorluklar, konuşmadan konuşmaya değişen ses sinyalleri, ses iletim ve kaydetme ortamlarıdır. Diğer bir zorlayıcı durum, konuşmacının duygusal durumundan kaynaklanan sesin spektral ve perde değişikliğidir.

Konuşma tanıma, kullanılan metodun özelliğine göre "Şablon Tabanlı" veya "Model Tabanlı" olmak üzere genel olarak ikiye ayrılmaktadır. Şablon tabanlı konuşma tanıma örnek olarak Dinamik Zaman Bükmesi ve Doğrusal Zaman Hizalama metotları verilebilir. Çok Katmanlı Algılayıcı, Destek Vektör Makinesi ve Saklı Markov Modeli, model tabanlı metotlardandır. Şablon tabanlı metotlarda, her ses örneğinin bir şablonu oluşturulur ve bu şablonla karşılaştırma işlemi yapılır. Model tabanlı

metotlar ise ses örnekleri eğitilerek genel özellikler çıkarılır ve bir model oluşturulur.

Konuşma tanıma çalışmaları konuşmacıya bağımlı ve konuşmacıdan bağımsız sistemler şeklinde de sınıflandırılabilir. Aynı zamanda, sözcük sayısına göre de küçük ölçekli (1-100 sözcük), orta ölçekli (101-1000 sözcük) ve büyük ölçekli (>1000 sözcük) konuşma tanıma sistemleri vardır.

İlk konuşma tanıma çalışmaları 1940'ların sonlarında başlamıştır. Fakat, Konuşma tanıma çalışmaları son 30 yılda hızlanarak artmıştır.

Bu çalışmaların büyük çoğunluğu konuşma tanımadaki temel bileşen olarak fonem ve sözcük birimleri kullanılmıştır. Fonem benzeri birimler arasındaki sınırların tespit edilmesi oldukça zor bir süreçtir. Sözcük birimlerini temel alan sistemler, fonem birimlerini kullanan sistemlerin problemlerini içermese de bir çok hesaplama ve veri eğitimini beraberinde getirmektedir. Türkçe sondan eklemeli diller [5] grubuna girdiğinden geniş ölçekli konuşma tanıma sistemlerinde sözcüğü temel birim olarak almak problem oluşturabilir. Çünkü, bir sözcüğe ekler getirmek suretiyle onlarca yeni sözcük türetilebilir. Bu yüzden çalışmamızda sistemin temel birimi olarak fonem ve sözcük arasında bir birim olan hece seçilmiştir. Günümüze kadar yayınlanmış heceleri temel alan konuşma tanıma [3], [11], [12] sistemleri çok fazla değildir. Konuşma tanıma sistemleri konuşmacıya bağımlı veya konuşmacıya bağımsız olabilir. Konuşma tanımadaki yaygın olarak tercih edilen öznitelikler doğrusal öngörülü kodlama (LPC) [1], [2], [9], [10], [12], parcor ve MFCC (mel frequency cepstral coefficient) öznitelikleridir. En çok kullanılan yöntemler Dinamik Zaman Bükmesi (DZB) [4], [6], [7], Yapay Sinir Ağları (YSA) ve Saklı Markov Modelidir (SMM) [5], [12], [13].

Bu çalışmada, Saklı Markov Modeli kullanılarak orta ölçekli, ayrık sözcük tanıma sistemleri gerçekleştirilmiştir. İmla



kılavuzundan birbirine çok benzer 200 sözcük seçilerek LPC, parcor ve MFCC öznitelik değerleri kullanılarak kişiye bağımlı uygulamalar yapılmıştır. Test işlemi için 2000 tane sözcük kaydedildi ve sistemin en başarılı olduğu MFCC özniteliklerine göre doğru tanıma oranı %82,6 olmuştur.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde sistemin genel yapısı hakkında genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümünde ise hece sınırlarının nasıl tespit edildiği hakkında bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde kullanılan özniteliklerin hece ses sinyallerinden nasıl çıkarıldığı anlatılmaktadır. Beşinci bölümde SMM metodu açıklanmaktadır. Altıncı bölümde artışleme algoritması verilmiştir. Yedinci ve sekizinci bölümde sırasıyla sistemin test edilmesi ve sonuç hakkında bahsedilmektedir.

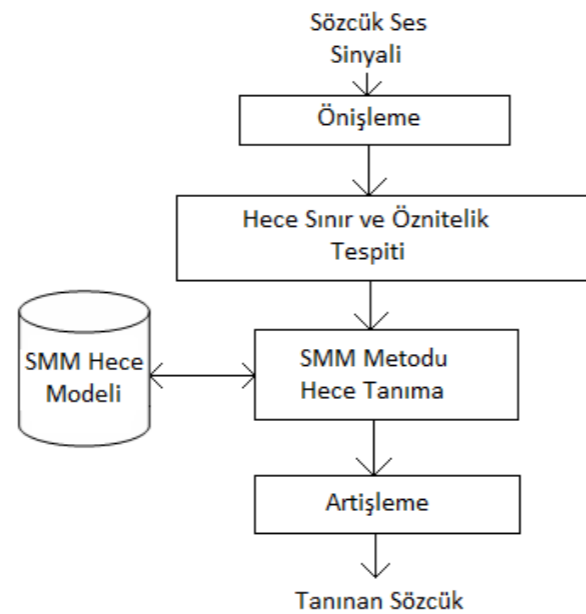
2. Sistemin Genel Yapısı

Geliştirilen sistemler, Şekil 1'de görüldüğü gibi önileme, hece sınır ve öznitelik tespiti, SMM Metodu (Konuşma tanıma metodu) ve artışleme olmak üzere dört safhadan meydana gelmektedir. İlk safhada, önceden belirlenmiş iki yüz sözcüğün ses sinyalleri önilemeden geçirilir. İkinci aşamada, her bir hece ses sinyalinin, hece öznitelik vektörleri tespit edilir. Üçüncü aşamada ise SMM [5] metoduyla hece tanıma işlemi gerçekleştirilir. Son aşamada ise konuşma tanıma başarısını yükseltmek için artışleme işlemi yapılır.

Her bir hecenin öznitelik şablonlarının hesaplanması için sözcükler wave formatında 2 saniyelik zaman aralığında bir konuşmacı tarafından 11025 Hz'de örneklenip 16 bit darbe kod kiplenimi kullanılıp nicemlenerek ve önileme işleminden geçirilmiştir. Önilemede ses sinyallerinin ortalaması sıfır olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir (1). x_n , ses sinyalini; m , ses sinyalinin ortalamasını ve y_n ise, yeni ses sinyalini temsil etmektedir.

$$y_n = x_n - m, \quad m = \left(\sum_{i=1}^k x_i \right) / k \quad (1)$$

Hece sınırları tespit edilmeden ve öznitelik çıkartma işlemi yapılmadan önce ses örneklerine önvurgulama yapılmaktadır. Daha sonra hece sınırları tespit edilir. Hece sınırlarının tespiti Bölüm 3'te algoritmasıyla birlikte anlatılmıştır. Her hecenin ses örnekleri 20 ms'lik çerçevelere ayrılarak çerçeveler üzerine Hamming pencereleme uygulanır. Çerçeveler arasındaki örtüşme 10 milisaniyedir. Daha sonra Bölüm 4'de anlatıldığı gibi hecenin her çerçevesi için öznitelik değerlerinden 8'er tane LPC, parcor ve MFCC öznitelik vektörleri bulunur.



Şekil 1. Sistemin Genel Yapısı

SMM konuşma tanıma metoduyla eğitim aşamasındaki her bir hecenin SMM hece modeli oluşturulur. Daha sonrasında hece ses sinyalleri ile hece modelleri arasındaki benzerlik hesaplanarak sözcükteki tanıma heceler belirlenir. Daha iyi tanıma gerçekleştirmek için en sonunda Artışleme yapılır.

3. Hece Sınırları Belirleme

Hece sınırları tespit yöntemi iki aşamadan oluşmaktadır. Birincisi, sözcük ses sinyallerinin başlangıç ve bitiş noktalarının belirlenmesi işlemidir. Bunun için sözcüğün seslendirildiği kısma kadar ve

seslendirilmenin bittiği yerden sona kadar olan gürültüsüz alanlar silinir. İkincisi, sözcükteki hecelerin sınırlarının tespiti işlemidir. Aşağıda hece sınırlarının tespiti algoritması verilmiştir.

3.1 Sözcükteki Hecelerin Sınırlarının Tespiti Algoritması

Sesin başlangıç ve bitiş indeksleri (SB ve SS) tespit edildikten sonra aşağıdaki algoritmayla hece sınırları tespit edilir.

$$1. n = (n_1, n_2, \dots, n_k) = (\tilde{x}_{SB}, \tilde{x}_{SB+1}, \dots, \tilde{x}_{SS})$$

2. n vektörü örtüşme yapılmaksızın 900 örneklilik pencerelere bölünür. \bar{n} vektörü, 900 örneklilik her pencerenin ortalamasının vektörüdür.

$$\bar{n} = (\bar{n}_1, \bar{n}_2, \dots, \bar{n}_p) \text{ ve } p = k/900 \quad (2)$$

$$\bar{n}_i = \left(\sum_{m=i*900}^{(i+1)*900-1} n_m \right) / 900, i=1, 2, \dots, p \quad (3)$$

3. \bar{n} vektörünün art arda gelen değerleri arasında eğimler hesaplanıp eğim vektörü oluşturulur. $i=1, 2, \dots, p-1$ için,

$$\bar{n}_E = (\bar{n}_{E_1}, \bar{n}_{E_2}, \dots, \bar{n}_{E_{p-1}}) \text{ ve } \bar{n}_{E_i} = \bar{n}_{i+1} / \bar{n}_i \quad (4)$$

4. Eğim vektöründen +1 ve -1'lerden oluşan yeni bir vektör $a = (a_1, a_2, \dots, a_{p-1})$ hesaplanır. Yani artan ve azalan vektörü bulunur.

For $k=1$ To $p-1$

Eğer $n_{E_k} \geq 0$ ise $a_k = 1$

Aksi halde $a_k = -1$

End

5. H : Sözcükteki hece sayısı

$H=0$

For $k=2$ To $p-1$

Eğer $a_{k-1} = 1$ ve $a_k = -1$

ise $H = H + 1$

End

6. a vektöründeki -1 değerlerini içeren indeks gruplarının ortasındaki indeks

değerleri, yaklaşık olarak hece sınırlarının olduğu değerler olmaktadır. Hece sınırları $H-1$ tane olacaktır. Hece sınırları vektörü $s = (s_1, s_2, \dots, s_{H-1})$ hesaplanır. S_i değerleri \tilde{x} vektörünün indekslerini tutan değerlerdir.

For $k=1$ To $H-1$

a vektöründe art arda gelen k 'inci -1 değerlerine

sahip indekslerin ortasındaki indeks

w ise

$$s_k = SB + 900 * w$$

End

7. Şimdiye kadar \tilde{x} vektöründe sesin başlangıç değeri SB ve bitiş değeri SS kesin olarak tespit edildi. S vektörü ise heceler arasındaki yaklaşık sınır indeksleri vektörüdür. Daha doğru sınırları bulmak için aşağıdaki işlem yapılır ve $\tilde{s} = (\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_{H+1})$ vektörü elde edilir. Burada $\tilde{s}_1 = SB$ ve $\tilde{s}_{H+1} = SS$ olmak üzere,

For $i=1$ To $H-1$

$s_i - 500$ ile $s_i + 500$ aralığında 20 örneklilik pencereler oluşturulur ve bu pencerelerin ortalamaları hesaplandıktan sonra en küçük ortalamaya sahip pencerenin ortasındaki indeks q ise $\tilde{s}_{i+1} = q$ olur.

End

8. \tilde{x} ses vektöründeki hecelerin sınır indeksleri \tilde{s} vektörü şeklinde bulunur. k 'inci hecenin hece başlangıcı \tilde{s}_k ve hece bitiş \tilde{s}_{k+1} indeksi olacaktır. Sözcükte H tane de hece vardır.

4. LPC, Parcor ve MFCC Özniteliklerinin Belirlenmesi

LPC, parcor ve MFCC öznitelikleri hesaplanmadan önce hece ses sinyallerinin vektörleri önvurgulama ile filtrelenir. Sonra, 20 ms'lik çerçevelere bölünür. 10 ms'lik örtüşme işlemi yapılır. Her çerçeveye Hamming pencereleme uygulanır. Karşılıklı ilinti [9], [10] işlemiyle özilinti vektörü [9], [10] hesaplanır. Levinson metoduyla [10] doğrusal öngörülme kodlama ve Parcor öznitelikleri çıkarılır. Sonuç olarak, her

çerçeve için 8 LPC, parcor ve MFCC öznitelik değerleri elde edilir. Her hece için oluşturulan bu öznitelik vektörleri daha sonra kullanılmak üzere dosya adı, hece ismi ve dosya uzantısı da "fetN" olacak şekilde kaydedilirler. N, hecenin sözcükteki kaçınıcı hece olduğunu ifade eder.

5. Saklı Markov Modeli

SMM, ses sinyallerinin istatistiksel olarak modelleyen bir metottur. SMM, en başarılı konuşma tanıma metotlarından biri olmuştur. Çünkü, SMM, ses sinyallerini çok uygun bir şekilde matematiksel olarak karakterize etme özelliğe sahiptir.

SMM'nin girdisi, vektör olarak temsil edilen zamana bağlı ayrık verilerden oluşan bir dizidir. SMM, her birinin olasılık dağılımlarıyla bağlı olan sonlu durumlardan (state) oluşmaktadır. Durumlar arasındaki geçişler, geçiş olasılıkları (transition probability) adı verilen olasılık değerleriyle belirlenir. Bir durum içindeki gözlem veya sonuç ona bağlı olan olasılık dağılımlarından elde edilmektedir. Durumlar, dışarıdaki gözlemcilere görünür değildir. Bu sebepten "Saklı" (Hidden) sözcüğü SMM metodunda bulunmaktadır.

SMM metodunu tanımlamak için aşağıdaki değişkenlere ihtiyaç vardır:

- N : Modeldeki durum sayısı.
- M : Alfabe içindeki gözlem sembollerinin sayısı. Eğer gözlemler sürekli ise M sonsuz olacaktır.
- A : Denklem 5'te görüldüğü gibi geçiş olasılıkları

$$A = \{a_{ij}\} \quad (5)$$

$$a_{ij} = p\{q_{t+1} = j | q_t = i\}, \quad 1 \leq i, j \leq N$$

q_t şimdiki durumu temsil etmektedir. Geçiş olasılıkları, Denklem 6 ve 7'deki normal olasılıksal kısıtları sağlar.

$$a_{ij} \geq 0, \quad 1 \leq i, j \leq N \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^N a_{ij} = 1, \quad 1 \leq i \leq N \quad (7)$$

- Denklem 8'de görüldüğü gibi durumların olasılık dağılımları.

$$B = \{b_j(k)\} \quad (8)$$

$$b_j(k) = p\{o_t = v_k | q_t = j\}, \quad 1 \leq j \leq N \quad 1 \leq k \leq M$$

v_k , alfabe içindeki k . gözlem sembolünü ifade etmektedir. o_t ise şimdiki parametre vektörüdür. Denklem 9 ve 10'daki olasılıksal kısıtlar sağlanmalıdır.

$$b_j(k) \geq 0, \quad 1 \leq j \leq N, \quad 1 \leq k \leq M \quad (9)$$

$$\sum_{k=1}^M b_j(k) = 1, \quad 1 \leq j \leq N \quad (10)$$

Eğer gözlemler sürekli ise ayrık olasılık yerine olasılık yoğunluk işlevini kullanmak zorunda olacağız. Bu durumda olasılık yoğunluk işlevinin parametrelerini belirlememiz gerekir.

Genelde, Denklem 11'de görüldüğü üzere olasılık yoğunluğu M Gaus dağılımlarının Ω , ağırlıklarının toplamına yaklaştırılır.

c_{jm} aşağıdaki olasılıksal kısıtları sağlamak zorundadır.

$$b_j(o_t) = \sum_{m=1}^M c_{jm} \Omega(\mu_{jm}, \Sigma_{jm}, o_t)$$

$$c_{jm} = \text{Ağırlık katsayıları} \quad (11)$$

$$\mu_{jm} = \text{Ortalama vektörleri}$$

$$\Sigma_{jm} = \text{Ortak değişinti matrisleri}$$

$$c_{jm} \geq 0, \quad 1 \leq j \leq N, \quad 1 \leq m \leq M \quad (12)$$

$$\sum_{m=1}^M c_{jm} = 1, \quad 1 \leq j \leq N \quad (13)$$

- Aşağıdaki denklemlerde başlangıç durum dağılımları verilmiştir.

$$\pi = \{\pi_i\} \quad (14)$$

$$\pi_i = p\{q_1 = i\}, \quad 1 \leq i \leq N$$

Kompak notasyon kullanmak istersek Denklem 15 ve 16'da görüldüğü gibi sürekli yoğunluklar kullanılarak olasılık dağılımlı SMM'yi ifade edebiliriz.

$$\lambda = (A, B, \pi) \quad (15)$$

$$\lambda = (A, c_{jm}, \mu_{jm}, \Sigma_{jm}, \pi) \quad (16)$$

6. Artışleme Algoritması

SMM metoduyla hece tanıma süreci bittikten sonra heceler birleştirilerek tanınan sözcük tespit edilir. Fakat, bulunan bu sözcük yanlış tanıma sonucunda Türkçe olmayan bir sözcük olabilir. Tanıma başarısını artırmak için her hecenin tanıma, ilk 10 sıraya göre sıralanır. Heceler en üst sıraya göre birleştirilerek Türkçe sözcük aranır. Türkçe bir sözcük bulunursa tanıma işlemi sonlandırılır.

N: Test veritabanından alınan sözcüğün hece sayısı.

$H_k(s)$: Test edilecek sözcüğün k 'inci hecesine s 'inci sırada en çok benzeyen hecedir.

1. $i=1,2,\dots,10$ ve s_i : i 'inci heceye en çok benzeyen 10 heceden biri.

$H_1(s_1)H_2(s_2)\dots H_N(s_{10})$ şeklinde heceler birleştirilir ve yeni sözcük oluşturulur. Toplam 10^N sözcük elde edilir.

2. Her sözcük için bir düzey belirlenir. 1. adımdaki sözcüğü oluşturan hecelerın sıralarının toplamı hesaplanır ve bu toplam o sözcüğün düzeyi olur.

3. Sözcükler, sözcük düzeyine göre sıralanır.

4. Sözcük düzeyi en küçük olandan başlanır ve bu sözcük, sözcük veritabanında mevcut ise sözcük bulunmuş olur diğer sözcüklere bakılmaksızın işlem biter. Hiçbir sözcük veritabanında yoksa sistem bir sözcük bulamamıştır.

7. Test İşlemi

Çalışmalarımız Pentium Centrino 1.6 işlemci, 768 RAM, 40 GB sabit disk, Windows XP işletim sistemi, ses kartı, hoparlör ve mikrofona sahip bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama programları Matlab 6.5 ile kodlanmıştır.

Sistemin test edilmesi için 2000 wav ses

dosyası içeren test veritabanı oluşturulmuştur. 200 farklı sözcük ses sinyalleri bulunan bu veritabanında her sözcük 10 defa kaydedilmiştir. Buradaki ses dosyalarının hece sınırlarının tespitinden sonra her hecenin LPC, Parcor ve MFCC öznitelikleri hesaplanmıştır. Test veritabanındaki sözcüklerin her bir hecesine en çok benzeyen 10 tane hece Saklı Markov Modeli metodu kullanılarak bulunur. Uzaklık değeri en küçük olan heceler en çok birbirine benzeyen hecedir.

Test veritabanındaki sözcüğün hecelerine en küçük uzaklıkta olan heceler birleştirilirse en yakın metin sözcüğü elde edilir. Tablo 1'de kullanılan özniteliklere göre ve artışleme kullanılıp kullanılmadığına bağlı olarak sistemin tanıma oranları verilmiştir. Buna göre artışleme kullanılarak tanıma başarısı yaklaşık %20 artmıştır. En büyük başarı MFCC özniteliği üzerinde artışleme kullanılarak elde edilmiştir ve başarı oranı %82,6 bulunmuştur.

Tablo 1. Sistemin sözcük hata oranları.

Konuşma Tanıma Metodu	Öznitelikler		
	LPC	parcor	MFCC
SMM	43,2	37,4	34,6
SMM (Artışleme)	22,2	18,4	17,4

8. Sonuçlar

Bu çalışmada, Saklı Markov Modeli metodu kullanılarak hece tabanlı Türkçe ayrık ve kişiye bağımlı konuşma tanıma sistemleri geliştirilmiştir. Öznitelik olarak, doğrusal öngörülü kodlama (LPC), parcor ve MFCC öznitelikleri seçilmiştir ve uygulamalar gerçekleştirilip karşılaştırılmıştır. Sisteme dahil edilen artışleme yöntemi sistemin başarımını oldukça artırmıştır. Sistemin en başarılı özniteliği MFCC olmuştur ve sözcük hata oranı %17,4 olarak tespit edilmiştir. Özniteliklerin başarı sırası MFCC, parcor ve LPC olmuştur.

Çalışmanın daha sonraki aşamasında yapay

sinir ağları ve naive bayes yöntemi kullanılacaktır. Bütün heceler kullanılıp modellenmesiyle geniş dağarcıklı Türkçe konuşma tanıma sistemi geliştirilmesi mümkün olacaktır.

9. KAYNAKLAR

- [1]. Harma, A., "A comparison of warped and conventional linear predictive coding", *IEEE Trans. Speech and Audio Processing*, July 2001.
- [2]. Harma, A., "Linear predictive coding with modified filter structures", *IEEE Trans. Speech Audio Processing*, 9(8):769 --777, November 2001.
- [3]. Jones, R. J., Downey, S. Mason, J. S., "Continuous Speech Recognition using Syllables", Proc. Eurospeech, Volume 3, pp. 1171-1174, 1997.
- [4]. Kruskall, J. and M. Liberman. *The Symmetric Time Warping Problem: From Continuous to Discrete. In Time Warps, String Edits and Macromolecules: The Theory and Practice of Sequence Comparison*, pp. 125-161, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts, 1983
- [5]. Mengusoglu, E., and Derro, O., "Turkish LVCSR: Database preparation and Language Modeling for an Agglutinative Language", ICASSP'2001, Student Forum, May 2001, Salt-Lake City.
- [6]. Myers, C. S., Rabiner, L. R. and Rosenberg, A. E., "Performance tradeoffs in dynamic time warping algorithms for isolated word recognition", *IEEE Trans. Acous., Speech, and Sig. Processing*, Vol. ASSP-28, no. 6, Dec 1980, , pp. 623-635.
- [7]. Paliwal, K. K., Agarwal A. and Sinha, S. S., "A modification over Sakoe and Chiba's dynamic time warping algorithm for isolated word recognition", *Signal Processing*, Vol. 4, No. 4, pp. 329-333, July 1982.
- [8]. Paliwal, K. K., "On the performance of the quefrency-weighted cepstral coefficients in vowel recognition", *Speech Communication*, Vol. 1, No. 2, Aug. 1982, pp. 151-154.
- [9]. Proakis, J. G. And Manolakis, D. G., *Digital Signal Processing: Principles and Application*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996.
- [10]. Rabiner, L. and Juang B. H., *Fundamentals of Speech Recognition*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1993.
- [11]. Rosenberg, A. E., Rabiner, L. R., Levinson, S. E. and Wilpon, J. G., "A preliminary study on the use of demisyllables in automatic speech recognition", Conf. Rec. Int. Conf. on Acous., Speech, and Sig. Processing, GA, pp. 967-970 Mar 1981, Atlanta.
- [12]. Shafran, I., *Clustering wide context and HMM topologies for spontaneous speech recognition*, Ph.D. Thesis, University of Washington, 2001.
- [13]. Svendsen, T., Paliwal, K. K., Harborg E. and Husoy, P. O., "A modified acoustic sub-word unit based speech recognizer", Proc. IEEE Intern. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp. 108-111, May 1989, Glasgow, U.K.



İç Mekan Tasarımında Kullanılan Dijital Yöntemler : Örnek Bir Çalışma :Seramik Atölyesi ve Etkinlik Alanı

Türkan İrgin Uzun ¹, Berk Arıl ²

¹ Yrd.Doç.Dr. Maltepe Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi , İstanbul

² Maltepe Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi İç Mim.Y.L.prog., İstanbul

turkanuzun@hotmail.com, turkanuzun@maltepe.edu.tr

arilberk@gmail.com

Özet:

Dijital Teknolojiler, Üç boyutlu görselleştirme Programları, farklı modelleme yöntemleri diğer mühendislik alanlarında olduğu gibi Mimarlık alanında da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Maltepe Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesinde İç Mimarlık Bölümü Yüksek lisans programında yürütülen bir projenin modeli ve modele geçiş süreci ele alınacaktır. Proje konusu Kadıköy'de bir "Seramik Kafe" tasarımıdır. Kafe projesi aynı zamanda bir atölye-toplanma yeri, seminer ve workshopların yapıldığı bar ve satış birimini de içeren çok amaçlı bir iç mekan projesi tasarımıdır. Bu çalışma seramik bölümü mezunu ödüllü bir tasarımcı olan Berk Arıl ile yürütücüsü mimar Türkan İrgin Uzun'un ürünüdür.

Projede kullanılan 3d Max programının kısa tarihçesine de değinilerek, Proje ile paralel sürdürülen modelleme teknikleri, öğrenme sürecinin tasarımcının görselleştirme becerisine katkıları, sahneye nasıl yansıttığı, tasarımlarında nasıl kullanabildiği, gibi konularda elde edilen sonuçların sunulacağı ve değerlendirileceği örnek bir çalışma modelidir. Çalışmada Seramik kafenin tasarım kararları, 3d modele aktarımı, malzeme seçimi, ışık ayarlarıyla birlikte bitmiş bir tasarımın, sahne donatılarının kararları ve sonuçları modellemenin görsel sonuçlarıyla birlikte sunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Dijital tasarım, dijital modelleme, dijital görselleştirme, 3d Max, iç mekan, mimari modelleme, mimari görselleştirme, mimarlık , iç mimarlık, iç mekan, seramik atölyesi, yüksek lisans projesi

Digital Methods in Interior Design: Case Study: Ceramic Workshop and Event Space

Abstract:

Digital Technology, Three-dimensional visualization program, different modeling methods are used extensively in architecture, as in other engineering fields.

In this study, Maltepe University Faculty of Architecture and Design, Department of Interior Architecture model and model transition to a project carried out in the master program will be discussed. A project topic in Kadıköy "Ceramic Café" design. Café project also workshop to-one meeting place, including seminars and workshops, bars and sales units in which the project is a multipurpose interior design.

In the short history of 3d Max software used in the project reference, the project in parallel with the ongoing modeling techniques, the learning process of visualization skills to contribute to the designer, how it reflects on the scene, how they can use in the design, it will be presented the results obtained in the subject and sample to be evaluated is a working model. Work on ceramics cafe design decisions, 3d model transfer, material selection, with light setting a finished design, decisions and results of the modeling stage equipment will be presented with the visual results.

Keywords: Digital design, digital modeling, digital visualization, 3D Max, interior, architectural modeling, architectural visualization, architecture, interior design, interiors, pottery workshops, master project,



1. Giriş

Mimari modelleme yöntemi olarak kullanılan yöntemlerden biride 3d Max ile modelleme dir. Üç boyutlu görselleştirme programları özellikle son on yılda mimari cephelerde yüzey tasarımının ve dış görünümün önemsenmeye başlamasıyla birlikte artmıştır. Gerek gerçek hayatta gerekse sanal yada film, reklam endüstrisinde kullanılan mimari yüzeylere poligon atama ve parametrik yüzey tasarımlarındaki artışla birlikte programların arayüzleri ve komutların yapabilirlikleri geliştirilmiştir. Max, Maya, Cinema 4d, Rhino gibi en bilindik örnekler bunlardan birkaçıdır. Bu çalışmada ağırlıklı olarak 3d Max kullanıldığından bildiri bu çerçevede sınırlandırılmıştır.

Bu çalışmada ise, Maltepe Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesinde İç Mimarlık Bölümü Yüksek lisans programında yürütülen bir projenin modele geçiş süreci ve sonuçları aktarılacaktır.

Çalışmada Seramik kafenin tasarım kararları, 3d modele aktarımı, 3d görselleştirme sahneleri, malzeme seçimi, ışık ayarlarıyla birlikte bitmiş bir tasarımın, son sahne simülasyonları ve sonuçları modellemenin görsel sonuçlarıyla birlikte sunulacaktır.

Projede kullanılan 3d Max programının kısa tarihçesine de değinilerek, proje ile paralel sürdürülen modelleme tekniklerini öğrenme sürecinin, tasarımcının görselleştirme becerisine katkıları, sahneye nasıl yansıttığı, tasarımlarında nasıl kullandığı, gibi konularda elde edilen sonuçların sunulacağı ve değerlendirileceği örnek bir çalışma modelidir.

2. 3d Max Nedir?

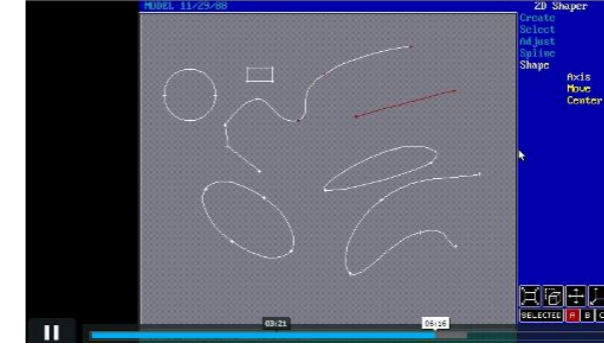
3Ds Max, Autodesk firması tarafından geliştirilen (ve hala geliştirilmekte olan) dünyanın en popüler ve en çok kullanılan 3D modelleme ve animasyon programıdır. Tam

adı "3D Studio Max" olarak literatürde geçmektedir. [1] Tanım olarak Max, 3 boyutlu modelleme, görselleştirme ve animasyon programıdır. 3DS Max çok sayıda temel nesneyi hazır olarak sunar. Mimari tasarımlar için de duvar, kapı, pencere ve merdiven gibi bileşenleri ölçülerini kolayca değiştirerek projeye eklemek mümkündür. 3DS Max ayrıca poligonal modelleme, NURBS modelleme, yüzey modelleme gibi teknikleri destekler. [2] Hayal gücünüzün sınırlarını zorlayan tasarımları hayata geçirmeniz için nesne modelleme, poligon modelleme, Cad ile ilişki kurabilen sonsuz imkanlar sağlayan, en güçlü programlardan biridir. 3ds Max, gelişmiş eklenti desteği, güçlü modelleme kabiliyeti ve hızlı sonuç görüntüleme özellikleri ile 3 boyutlu modelleme yazılımları arasında en yaygın kullanıma sahip uygulamalardan birisidir. 3d Max'in mimari sahnelerde kullanmak üzere modellenmiş, bir çok hazır modeli, bulunmaktadır. 3ds max ile tasarımın farklı alanlarındaki hayalgücünüzü sanal ortama taşıyabilir ve fotogerçekçi görüntülere ulaşabilir mekanlarınızda çeşitli uzunluklarda animasyonlar yapabilir, sanal gerçeklik ortamında simülasyon sahneleri yaratabilir ve mekan içinde 3d ortamda sanal gezintiler yapabilirsiniz.

2.1. 3d Max'in tarihçesi

İlk prototip 4 kişi tarafından yazılmıştır. Bu 4 kişilik ekibin başında 3D Max'in fikir babası Tom Hudson vardır. Autodesk 3Ds Max'in ilk prototipi Kasım 1988 tarihinde test edilmiştir. Bundan iki yıl sonra 3D Max 1 Ekim 1990 tarihinde piyasaya çıkmıştır. Dos ortamında çalışan ilk sürüm, Yost Group tarafından geliştirilmiş ve dağıtımını Autodesk firması yapmıştır. 3D Studio 4 sürümünden sonra Windows NT platformu için yeniden yazılarak 3D Studio Max adını almıştır. Bir süre Kinetix firması tarafından dağıtımı yapılmıştır. Kinetix, Autodesk'in alt kuruluşu olan Medya ve eğlence

(multimedia) alanında faaliyet gösteren firmasıydı.3D Studio Max'in 1988 yılında ilk beta sürümü piyasadadır. **Hata! Yer işareti başvurusu geçersiz.**



Şekil 1 3ds Studio Max'in beta sürümü, kasım 1988,[10]

2.3 3ds Max ve modelleme programları Nerelerde / Hangi Alanlarda Kullanılır?

3D Studio Max mühendislik ve mimarlık alanları başta olmak üzere tüm tasarım disiplinleri, reklam ve film endüstrisi tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

TV reklamlarında, mimarlar, iç mimarlar, mimarlık öğrencileri, endüstriyel ürün tasarımcıları, mimari yapıların düzenlenmesinde inşaat firmaları, cephe kaplama firmaları, sinema ve özel efektlerde, uzay simülasyonlarında, çizgi film animasyonları, tıbbi ve ticari alanlarda, endüstriyel tasarımda reklam ve ürün tanıtım jeneriklerin hazırlanmasında ve daha bir çok alanda 3D Studio kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin hızla ilerlemesine paralel olarak 3D Studio baş döndürücü bir şekilde gelişmekte ve tasarımcılar için sıkça başvuru bir program olarak tercih edilmektedir. Sanal ortamlarda yapılan test gezintiler, mekanda 3 boyutlu gezintilerde, bilimsel örneklerin incelenmesinde kullanılabilirliğinden, erken veri oluşturulmasında bilimsel çalışmalara yönelik yararlı bir modelleme türüdür.

3. Mimari Proje

proje konusu Kadıköy'de bir "Seramik Kafe" tasarımıdır. Kafe projesi aynı zamanda bir atöyle-toplanma yeri, seminer ve workshopların yapıldığı bar ve satış birimini de içeren çok amaçlı bir mekan projesi tasarımıdır. Modelleme için Cad tabanlı çizimler, 3d Max programı ve görselleştirmeyi pekiştiren diğer sunum programları kullanılacaktır.

3.1 Yöntem:

İç mekan modelleme için önce bir yöntem belirlenir. Tasarımcının becerilerine göre, kullanılacak dijital yöntemler seçilir. Tasarım metodolojisinin amaçlarından biri, bir mekan veya sahnenin sanal gerçeklik düzleminde, gerçek mekana dönüşürken; renk, ışık, malzeme gibi kararların alınmasına yardımcı olmasıdır. Mekanı bir "kullanıcı" için tanımladığımızda kullanıcı beğeni ve beklentilerini karşılamak ve canlandırabilmek için bilgisayarlı modelleme yöntemlerinin tüm teknik özelliklerinin maximum seviyede kullanılması ve eğitim öğretim sürecinde geçireceği sömestirde, eksiklerin giderilmesi hedeflenmiştir. Proje için gerekli mekân tespitleri yapıldıktan sonra malzeme seçimi, kumaş seçimi, raf modülleri, raf malzemeleri, aydınlatma elemanları ve bunların ışık değerleri, masa malzeme ve modelleri, oturma birimlerinin modelleri ve kumaşları, duvar ve duvar malzemesi, ayırıcı ve bölücülerin seçimi, döşeme malzemesi seçimi ve kaplamaların belirlenmesi, tavan kaplaması, tavan kaplama malzemesi gibi tüm elemanlar ayrı ayrı seçilmiş ve sahnelerde denenmiştir. Sandalye ve koltuk birimlerinin konforu, kafedeki görünümü, ortama uyumu renk, doku ölçek açısından test edilmiştir. Çok sayıda render alınmış ve bu malzemeler sahnede ön izleme yapılarak önceden test edilmiştir. Renk, ışık ve

malzeme uyumları ortamın genel atmosferi bu testlerde önceden gözlenmiştir.

Yöntemin belirlenmesinin ardından konseptte ilerleme için bazı amaçlar saptanmıştır.

- Seramik kafe projesi; kafeye hizmet eden farklı fonksiyonların birarada uyumu fikrinden yola çıkılarak, bütünlük bir tasarım modeli üzerine proje kurgulanır.
- kullanıcı istekleri maddelenir
- kullanıcı isteğine bağlı olarak , mekanın fonksiyon şeması belirlenir.
- Mekanda yapılacak düzenlemeler belirlenir.
- Mekanın konsepti ve mekanlar arası geçişler belirlenir.
- Mekan donatıları, mobilya ve aksesuarları belirlenir
- Olası Malzeme Seçimleri belirlenir.
- Birimlerin aydınlatma şemaları ve aydınlatma donatılarının modelleri belirlenir.

3.2 Seramik kafe Proje tasarım Süreci

3 boyutlu model çalışmasından önce tasarım aşamaları tamamlanmıştır. Fonksiyon şeması, işlev dağılımı ve hiyerarşisi, mekanın kullanımı ve buna bağlı olarak eskiz süreci tamamlanmıştır. Seramik Kafe'nin birden fazla işleve hizmet etmesi projenin ana temasıdır. Bu temadan yola çıkılarak proje için belirlenen fonksiyonların işleyiş şeması ve plandaki diziliş sıraları eskiz sürecinde belirlenmiştir. Tasarım kararlarının ana hatlarıyla belirlenmesinin ardından mekan kullanıcılarının özellikleri, yaş aralığı, atölye grubunun nitelikleri, kişi sayısı gibi değişkenler saptanmıştır. Mekan kurgusu,

mekanın yerleşim şeması ,belirlenen kullanıcı nitelikleri gözönüne alınarak mekanda yer alacak birimler ana plan konsept şemasına işlenmiştir.

Bu şema yerleşiminin ardından alanların kullanımı için ayrılacak metrekareler netleşmiştir. Ayrı fonksiyonların tek bir mekanda bütünlük bir planla çözümü bu projenin genel konseptini oluşturduğundan , fonksiyonlar arası hiyerarşinin kurgulanması önem arz etmektedir. Bu doğrultuda yerleşim kararları, işlevler arası geçişler, bağlantılar , mekanların “ayrık” ancak “bütünlük” çözüm aşamaları birkaç haftalık eskiz tasarımlarının ardından netleşmiştir.

Mimari tasarlama sürecinin sonunda , mekan kurgusu ile birlikte, oran orantı , mekanda konfor, mekanda genel ışık, mekanda aydınlatma havalandırma gibi konular da proje kapsamında değerlendirilmiştir.

Netleşen mimari tasarım verilerinin dijital ortama aktarılması ile modelleme başlar. Mekanda Giriş, kafe oturma alanı, Bar, seramik sergileme ve satış rafları, rafların bulunduğu sergileme duvarı, seramik ürününün pişirileceği bir fırın bulunmaktadır. Arka bölümde biri eğiticinin diğeri kursiyerin kullandığı 2 adet Seramik hamurunu biçimlendirmeyi sağlayan döner tekne , yıkama alanı, depo, wc'ler ve ofis bulunmaktadır. Orta alanda atölye çalışmalarının yapılacağı büyük bir masa ve oturma gruplarından oluşan kafe dinlenme alanı ve bar bulunmaktadır. Duvarlara yaslanmış açık raf ünitelerinde seramik ürünleri satış amaçlı sergilenmektedir.



Şekil 2 seramik teknesi ve kurutma rafları

Çalışma sonucundaki sonuç çıktıları; Tasarımcının yürütücüsünün rehberliğinde edindiği yeni bilgileri, sahneye aktarma becerisi ve modelleme programlarının proje kapsamındaki edimlerini ne kadar etkin kullanabildiği; tasarımını sanal gerçeklik boyutuna ne ölçüde taşıyabildiğine dair sonuçlar edinmemizi sağlamıştır. Süreç öncesi aşağıdaki aşamalar tamamlanmıştır.

Aşama 1: Proje fikrinin oluşması

Aşama 2: Yöntemin belirlenmesi

Aşama 3: Proje konseptinin belirlenmesi

Aşama 4: Fonksiyonların yerleşimi

Aşama 5: Metrekarelerin tespiti

Aşama 6 : Teknik ihtiyaçların tespiti ve

gerken min.alan

Aşama 7 :Malzeme Seçimi

Aşama 8 :Mekan Donatılarının seçimi

Aşama 9 :İşık ve Aydınlatma elemanlarının

seçimi

Aşama 10 :Sahne görüntüleri (Render)¹

3d Max olarak bilinen dijital modelleme yöntemi gösterim zenginliği, gereçe yakın ışık renk ve malzeme gösterimi ile kullanılabilen uygun bir programdır. Çizim ve model gerçek ölçülere dayalı olarak kullanılır. Böylece render ile alınan sahnelerin, uygulanacak mekanın görsellerinin gereçe yakın oluşmasını sağlar.

4. Uygulama



Şekil 3 tüm mekanlara üstten bakış

4.1 Projenin Fikri, amacı :

Toprak, su, ateş. Bu üç öge, seramik bileşenlerinin en önemli parçalarındandır. Seramik, Neolitik Dönem'den günümüze dek insanın uygarlaşma serüveninde yaşamını kolaylaştıran ve onun doğayla, toprakla kurduğu ilişkiyi sürdürmesini sağlayan, insanlığın gelişiminin önemli bir tanığıdır. Seramik insanın günlük yaşam malzemelerinin kayda değer bir kısmını oluşturması ve yaşam alanlarının önemli bir

¹ Render Nedir? 3DS Max programında tel çerçeve görünümündeki tasarımın ışıklar, kaplamalar, yansımalar ve diğer hesaplarının yapılarak gereçe yakın son görünümünün elde edilmesine Render denir.

yapı malzemesi olması yönüyle de, geçmişten günümüze rolünü sürdürmüştür. Toprağın kolay şekil verilebilmesinden dolayı ve onun ekonomik, pratik, hijyenik olma nitelikleriyle, günlük hayatımızın çeşitli alanlarında kullanım yaygınlığı göstermektedir. Uzun yıllar fabrikasyon üretimler ile hayatımızda yer alan seramiğin (vitrifiye, karo) geleneksel el sanatı ve bir sanat objesi olarak üretimi zaman içinde azalmış, toplumsal ve bireysel üretimler geri planda kalmıştır.

Seramik kafe projesi ile insanların gündelik birlikteliği ve toplanma alanı olan kafe atmosferinde, seramiğin tüm evrelerini de içeren bir ortam hazırlamak amaçlanmıştır. Bu oluşturulan atmosferde, bireyleri seramiğin doğal dokusuna dahil ederek farkındalık yaratmak ve seramiğin huzur veren yapısı ile buluşturan bir mekan tasarlamak amaçlanmıştır.

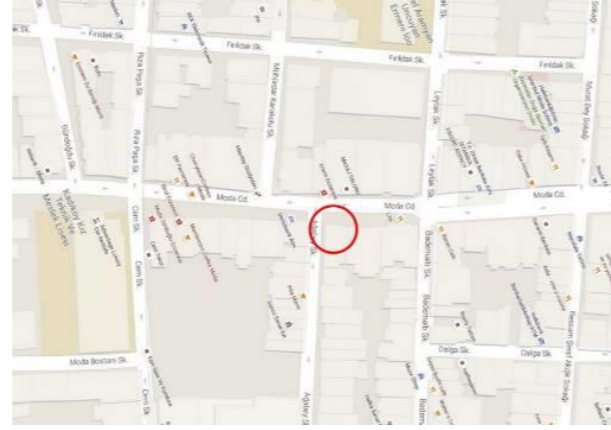
Tasarlanacak mekanın, insanların bireysel ve gurup halinde ki sosyalleşme ve vakit geçirmelerine olanak sağlamanın yanı sıra entelektüel bir ortam sunan, seramik alanında tasarım imkanı sağlayan, üretirken yaşayan bir alan olması da hedeflenmiştir.



Şekil 4 Atölye toplanma yeri ve masası
Toby's Estate Caffee/Brooklyn, [5]

4.2. Mekan Oluşumu :

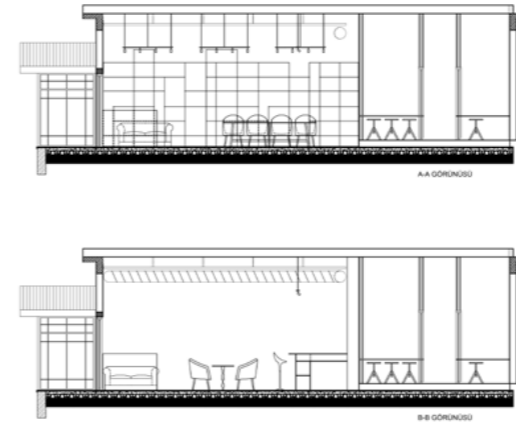
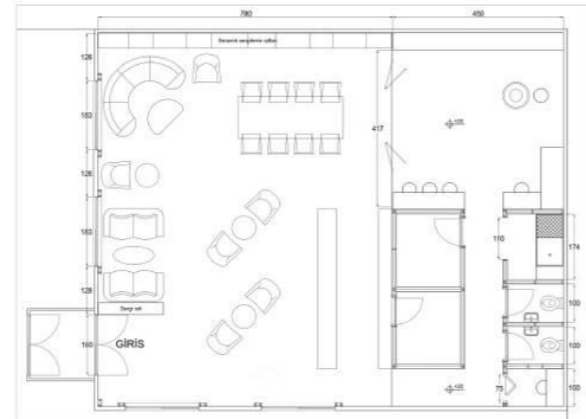
Mekan olarak Kadıköy moda caddesinde uygun görülen köşe bir parsel alan seçilmiştir.



Şekil 5 Seramik kafenin konumu

4.3 Verilerin Toplanması

Seramik hamurunu şekillendirip ürüne dönüştürecek süreç için gereken fiziki koşullar ve ihtiyaçlar saptanmıştır. Atölye ve toplanma alanı için gerekli ayrı alan ve malzeme seçimleri belirlenmiştir. Seramik atölyesi için gereken minimum alanlar tespit edilerek ilerleyen aşamalarda optimize edilmiştir.



Şekil 6 Seramik kafe planı ve kesitler

4.4 Teknik gereksinimlerin belirlenmesi:

Bu aşamada; atölye kullanıcılarının isteklerini karşılayacak teknik gereksinimler yani tasarım gerekleri belirlenirken üniversitelerde Seramik Bölümleri tarafından kullanılan fonksiyon birimleri model alınmıştır.

Buna göre; hamur teknesinin çalışma alanı, açık raf, dolap, yıkama – kurutma - pişirme alanları için gerekli alanlar optimize edilen m2 ler dahilinde mimari bir çözüme gidilmiştir. Açık alan olarak çözülen bu küçük birimler için minimum çalışma alanı 1 ila 5 m2 arasında optimize edilebileceği sonucuna varılmıştır.

4.5 Işık Seçimi:

Mekandaki farklı birimler ayrı ayrı etüt edilmiştir. Bar bölümünün üzerinde sarkıt lambalar , Atölye çalışmasının yapılacağı masa üzerinde yine sarkıt lambalar, kafe genelini aydınlatan üstte yatay bant aydınlatmalar ve spotlar düşünülmüştür. Erko - Pollux, vitrin ve satış yerlerindeki bölgesel aydınlatmada tercih edilir. Ortamın genel ışığını sağlayan kafe ortamında ki homojen aydınlatmanın yanı sıra, seramik ürünlerdeki vurguyu artıracak spot aydınlatmalar, lokal aydınlatma amacı ile tercih edilmiştir. Şekil 7



Şekil 7 Işık seçimi için bazı örnek alan [6]

4.6 Mekan Analizleri

Ön Satış Birimi:

Kafe içerisinde oluşturulan seramik sergi alanı, hem öğrenci olarak çalışma yapanların işlerinin sergilendiği aynı zamanda profesyonel anlamda ki ürünlerin satış amaçlı sergi alanıdır. Kafenin bar tezgahı kısmında bulunan satış birimi (kasa), kafe ve seramik alanı için ortak düşünülmüştür. Satış birimi kafe alanının dışına alınarak Seramik alanının yoğunluğunun kafe alanını meşgul etmemesi sağlanmıştır.



Şekil 8 Seramik teşhir masası [11]

Seramik Çalışma Alanı:

Seramik çalışma alanı workshop, hobi amaçlı ders ve sanatsal çalışmalar için dekore edilmiştir. Endüstriyel amaçlı işlerde çoklu kalıp ve seri üretime ihtiyaç olduğu için kapsamlı bir atölye olarak kurgulanması gerekmektedir. Seramik çalışma alanında iki adet çamur tornası, biri hocanın kullandığı diğeri ise öğrenci için düşünülmüştür. Bu arada diğer öğrenciler kullanacakları çamuru hazırlama (yoğurma) aşamasında atölye kısmında olacaklardır. Hazırlık aşamasında stabil monte edilmiş masif bir ahşap masaya ihtiyaç duyulmaktadır. Masa seramik çalışma alanında fırının karşısında yer almaktadır.



Şekil 9 Seramik kafe Çalışma alanı mekanına bakış

Serbest seramik şekillendirme yönteminde ihtiyaç duyulan masalara ek olarak, oturma elemanı olarak tabure seçilmiştir. Dairesel oturma yeri olan tabure modeli, seramik şekillendirirken gerekli ergonomik yapısı nedeniyle, kolay hareket etmesi ve az yer kaplaması nedeniyle tercih edilmiştir. Seramik yapımında kullanılan yaş çamur ıslak olması nedeniyle, bir sonraki aşamaya geçerken ki sürede hamur için bekleme alanı olarak düz metal raflar tercih edilmiştir.



Şekil 10 Atölye çalışması ve orta hol mekanına bakış



Şekil 11 Seramik kafedeki Tüm mekanlara bakış

Kafe Oturma Elemanları:

Seramik çalışma alanına ek olarak seçilen sosyal masa, grup çalışmalarında çizim veya teorik işlerde kullanılması amacıyla tercih edilmiştir. Bu alan workshop ve toplu çalışmalarda ortak konu üzerinde çalışanları da bir araya toplayabilmesi için gerekli bir alandır. Ortadaki sosyal masanın arkasında duvar köşelerinde bulunan "T" ve "L" tipi koltuklar atölye çalışmalarının ardından dinlenme, bir kahve molasında rahat bir sohbet mekanı olacak şekilde düşünülmüştür.



Şekil 12 Seramik kafe bar oturma alanı

Proje Detayları:

Tefrişte yer alan dizilim de seramik üretim

alanı olarak belirlenen mekan saydam bir paravan ile ayrılmıştır. Burada amaç seramik üretim alanında gerçekleşmesi planlanan eğitim, seminer ve gösterilerde kafe alanını ayırmaktır. Paravanın saydam olması seramik kafe projesinin amacına uygun olarak kafe alanını seramik alanına davet etmektir.

Seramik üretim alanında kullanılan bir duvar üzerine tebeşir ile çizim yapabilmek üzere konulan yazı tahtasının atölyede işlenen konuyu anlatırken ve uygularken kullanılması amaçlanmıştır. Oturma elemanları olarak tabure tercih edilmesinin sebebi, alanda kolayca kaydırılarak hareket edebilmesinden ötürüdür. Böylece çalışanın Seramik yaparken kullanılan alanı en etkileyici şekilde kullanmasına olanak tanınmıştır. Ellerin seramik şekillendirilirken çamurlu olmasından dolayı taburede yer alan demir çerçeve ayak ucu ile tezgahta sağa sola hareket kolaylığı sağlamaktadır. Bu Klasik model kullanımın yanısıra Alternatif olarak tekerlekli bir oturma birimide seçilebilir.

Seramik fırını tefrişte kafe alanından da rahatlıkla görülebilecek şekilde tercih edilmiştir. Seramik, pişimin ardından fırınlar açılırken sonuç her zaman bir sürpriz niteliğindedir. Tüm çalışma başından sonuna büyük bir titizlikle yapılmış olsa da, özellikle oksitli sıklarda sonuç her zaman bir merak konusudur. Bu meraklı bekleyiş fırının açılış sürecini de bir ritüele çevirmiştir. Tasarımcılar, ve sonucu bekleyen izleyiciler, ürünlerin bitmiş halini görmek için, fırının başında kapağın açılmasını heyecanlı bir şekilde beklerler.

4.7 Çıktıların Analizi

Mekanlar ve mekânsal ilişkilere dair kurgular tamamlanıp, iç mekan detaylarının tasarlanmasının ardından çıktı aşamasına geçilir. Çıktı tashihiinde amaç;

Projenin olgunlaşma sürecine ulaşmasındaki katkının hızlandırılmasıdır. Bu nedenle İç

Mimarlık Yüksek lisans proje programı farklı kökenlerden gelen öğrencilerimize kendi branşına uygun veya ilgi alanına göre belirlediği konu üzerine yoğunlaşarak, bir iç mekan tasarımı ve modelini oluşturma hedefinden sonuca gidiş evresidir. Son evrede 3 boyutlu çalışmaların test renderları yapılır. En iyi ışık, en iyi malzemeyi yansıtan kareler tekrarlayan denemeler sonucunda seçilmiştir.



Şekil 13 Seramik kafe Orta alana bakış farklı model denemeleri

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada sunulan iç mekan da bir Seramik atölyesi, toplanma mekanı ve kafe ve satış birimi ile birlikte ele alınmıştır. Değişen sosyal yapıya uyumlu, bireylerin hoş vakit geçirerek sanatsal bir hobiyi gündelik hayatın içine alarak yaşayabilecekleri özel bir

mekan tasarlanmıştır. Bu süreçte güz sömestirine yayılan tasarım süreci 14 haftalık bir süreçte, eskiz, modele geçiş ve sunumlar tamamlanmıştır.

Seramik, fabrikasyon üretimi ile toplumdaki ihtiyacı karşılarken, seri üretime dayalı endüstriyel yaklaşımın seramiğin sanatsal yönünü körelttiği düşünülmektedir. Bu ortak noktada toplumu ve seramiği bir araya getiren bir kültürel alan olmadığı düşüncesi ile bu proje geliştirilmiştir. Seramik kafe tasarımında, konu için uygun bulunan alanda tefriş yapılmış ve öngörüler doğrultusunda render alınarak ön izleme sağlanmıştır. 3d modelleme ve render denemelerinin, projeyi ilerletme sürecinde, kullanıcı ve yürütücü arasındaki hızlı veri alışverişine yardımcı olduğu gözlenmiştir.

Dijital veri alışverişinin sağlanması ile mekanda kullanılacak, koltuk, ışık, raflar, masa ve sandalye gibi tasarım materyallerinin ve bunların teknik donatılarının denendiği sahnelerin paylaşılabilir olması, modele dayalı proje çalışmalarının bazı safhalarının uzaktan eğitim ile de yapılabileceğinin sinyallerini vermektedir. Bu anlamda tasarımın daha ileri seviyelere getirilmesi web ve web'in sağladığı servis imkanlarının kullanımı ile mümkün olabileceği düşünülmektedir. Örneğin sektörde çalışan bir yüksek lisans programı öğrencisinin, tasarım kararlarının çeşitli safhalarında, tasarım sürecinin sonuçlarıyla ulaştığı mekânsal kararlarını aktardığı ve dijital ortamda elde ettiği sahnelerin mail ortamında veya web üzerinden paylaşılan özel erişilen bulut saklama alanlarında kaydederek veri alışverişinin sağlayarak yürütücüsü ile hızlı bir iletişime geçebileceği böylece tasarım sürecinin daha verimli kullanılabileceği düşünülmektedir.

Farklı konularda yapılacak çalışmalarda bu metodolojinin kullanımının geliştirilebileceği düşünülmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] <http://www.3dakademi.com/3ds-max/>
- [2] https://tr.wikipedia.org/wiki/3ds_Max
- [3] Önerilen video linki : maxin ilk beta sürümü kasım 1988 : <https://vimeo.com/37426409> :
- [4] Neufert, Prof.Neufert, tarafından DIN Alman standartlarına göre hazırlanmış 1: 71 (2002).

Web'ten Resim görselleri;

- [5] <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/c2/30/c3/c230c3b4eb52f525388e74700d224369.jpg>
: Toby's Estate Caffee/Brooklyn
- [6] <http://www.cyclelove.net/2012/08/rapha-cycle-club-london/...>
- [7] <http://issue247.com/tag/lego/>
- [8] <https://nl.pinterest.com/delellio/>
- [9] <https://nl.pinterest.com/pin/355502964318057711/>
- [10] <https://vimeo.com/37426409>
- [11] <http://monkiri.tumblr.com/>
- [12] <http://www.yellowtrace.com.au/rozzis-italian-canteen-mim-design/>
- [13] <https://craftybynaturestudio.wordpress.com/2012/04/22/raku-pottery-workshop/>
- [14] <http://www.movdata.net/kiln-firing.html>

Mercuri Modeline Dayalı Elektronik Seçim Sistemi Tasarımı ve Java Teknolojileri Yardımıyla Gerçeklenmesi

Murat Özdemir
Hesaplamalı Bilimler Bölümü
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Samsun, Türkiye
mo@omu.edu.tr

Turhan Karagüler
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Beykent Üniversitesi
İstanbul, Türkiye
turank@beykent.edu.tr

Özet: Günümüzde, elektronik oylama sistemleri, oyların kullanılma ve sayılma süreçlerinin hızını artırması ve kısa sürede sonuçların alınmasına olanak tanınması nedeniyle son derece önemsenen bir alandır. Ancak bu pozitif noktalarının yanısıra, teknoloji kullanımının taşıdığı güvenlik sorunları nedeniyle negatif yönünün de göz önünde bulundurulması gereklidir. Geleneksel yöntemlere nazaran çok daha karmaşık bir şekilde yürütülen bu elektronik oy (veya kısaca e-oy) sistemlerine olan güveni yükseltmek amacıyla birçok kurum ve üniversitelerce yapılan çalışmalar ve geliştirilen yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerden birisi Mercuri ve arkadaşlarının geliştirmiş olduğu modele dayalı seçim sistemidir [1]. Bu modelde, yukarıda sözü edilen kaygı dikkate alınarak ve hiçbir yolla tam güvenlik sağlanamaz varsayımı benimsenmiştir. Bu nedenle bu modelde sadece elektronik sonuçlar değil aynı zamanda seçmenlerin tamamıyla elektronik ve güvenli bir terminalde kullandığı oyu, doğrulandıktan sonra, oyunun çıktısını fiziksel bir pusula olarak görebileceği ve onaylayabileceği bir sistem tasarlanmıştır. Böylece, elektronik sistemin paralelinde fiziksel oylar da tasnif edilecek, yapılan itirazlarda bu oyların esas alınması sağlanacaktır. Bu çalışmada Mercuri modeli Java teknolojileri yardımıyla ülkemiz seçim sistemi esas alınarak gerçekleştirilmiş ve eklenen bir yapıyla daha güvenli hale getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler — elektronik seçim, mercuri model, e-oy

I. GİRİŞ

Seçimler, demokrasi çatısı altında milli iradenin kendisini yönetecekleri seçmesi amacıyla yapılmaktadır. Bütün seçimlerin temelinde, milli egemenlik, özgürlük ve eşitlik ile siyasi partiler yer almaktadır.

Yurttaşlar, yasal hakları çerçevesinde seçme ve seçilme hakkına sahiptirler. Bu haklar, Türkiye’de belirli mahalli idarelere yerleştirilen sandıklar ile, kağıt oy pusulaları içinden bir adayın işaretlenmesi ve bu pusulanın zarf içersine konulduktan sonra, mühürlü sandığa atılmasını kapsamaktadır. Seçim süresinin sona ermesiyle sandık sorumluları tarafından sayılan bu oylar ilçe seçim kurulu, il seçim kurulu ve yüksek seçim kuruluna aktarılıp, sonuçlar, pusulalar sayıldıkça ekrana yansıtılmaktadır. Elektronik oylama sistemleri, bu sürecin paralelinde, aynı haklar çerçevesinde, uygulanan adımların daha güvenli ve hızlı bir şekilde yapılmasını amaç edinen bir platform olarak tasarlanmış sistemler bütünüdür.

Elektronik oylama sistemleri, delikli kartlar, optik oy tarama sistemleri, kiosk terminaller (veya bu sisteme çevrilen normal iş bilgisayarları), kağıt pusula doğrulama düzenekleri, oyların toplandığı sunucu depoları, veritabanları ve sunucuları merkeze aktarmayı amaçlayan güvenli bağlantı yöntemleri (Internet Protocol Security (IPSEC) – Internet gibi güvenli olmayan networkler içerisinde güvenli veri alış-verişi sağlayan bir protokol) aracılığıyla bağlantı imkanı sağlayan router, Virtual Private Network (VPN), sonlandırıcıları, switchler ile birlikte sisteme gelebilecek saldırıları tespit ve önlemek amacıyla kullanılan ateş duvarı (firewall), ve IDS/IPS sistemlerini içermektedir.

Yapılan bu çalışma neticesinde, bütün seçim kural ve protokolleri incelenerek arkasında azami derecede güvenlik ve gizlilik bulunan sistemlerin yatırım maliyeti de göz önünde bulundurulmuştur. Bu sebeple uygulamada kullanılacak sistemlerin, düşük donanım gereksinimine sahip, lisans maliyeti gerektirmeyen açık kaynak kodlu yazılımlardan oluşması tercih edilmesi gerektiği düşünüldüğünden, yapılan çalışmada her platformda çalışan, ücretsiz Java teknolojileri kullanılmıştır.

Türkiye’de elektronik seçim sistemi, ilk olarak 1986 yılında Hacettepe Üniversitesinin öncülüğünde başlatılan ve 1989 yılında Yüksek Seçim Kurulu tarafından kabul edilen SEÇSİS Projesi ile hayata geçmiştir [2]. Dünyada ise ilk olarak, 1980’li yıllar itibarıyla seçimlerde resmi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Başta ABD olmak üzere, 1990’lı yıllarda, Brezilya’da yapılan çoğu seçimlerde elektronik sistem kullanılmıştır. Sonrasında, Hindistan, Hollanda, Venezuela, İsviçre, Kanada ve Fransa ve daha birçok ülkede elektronik seçim geniş seçmen kitleleri ile denenmiştir.

II. ELEKTRONİK SEÇİM SİSTEMLERİ

Elektronik seçim sistemleri, seçmenlerin kullandığı bilgisayar terminali ile bun bağlı bulunan yazıcıdan, oyların kaydedildiği veritabanları ve seçim programının yer aldığı sunucuyu kapsayan geniş bir sistemler bütünü tek bir başlık altında toplar.

Elektronik oylama (e-oy) adı altında, kullanılan tüm ekipmanlardan ziyade, geliştirilmeye çalışılan sistemlerden bahsedilmektedir.

1. Elektronik Seçim Sisteminin İşleyişi

Seçmenin, bir bilgisayar aracılığı ile (kişisel bilgisayarı da olabilmekte), bir kaç tıklama ile yasal hakları çerçevesinde ülke seçimlerine katılması ve oyunu istediği adaya vermesi mümkündür. Bu yolla, seçimi gerçekleştirmek için uygun yerler arama, okulları tertipleyip düzenleme ve saatlerce katılımcıları bekletme zorunluluğu ortadan kalkmaktadır.

Elektronik sistemlerin insan hayatını kolaylaştırdığı 21. Yüzyılda, seçim sistemleri için de bir çok çözüm önerilmiştir. Tüm bu çözümleri elektronik oylama (e-oy) başlığı altında toplamak mümkündür. Genellikle, e-oy hem oylamanın elektronik olarak döküldüğü hem de çizelgelerle ifade edilmesi anlamına gelmektedir.

Oy sistemlerinin, elektronik ortamdaki rollerininin daha iyi anlaşılabilmesi için, öncelikle oy yönetiminin nasıl çalıştığının bilinmesi gerekmektedir. Seçimler Türkiye’de bölgesel olarak denetlenir. Bu tür merkezleşmeden uzaklaşmanın tek sebebi oyların sayılabilme kolaylığıdır. Türkiye İstatistik Kurumundan alınan bilgilere göre, Türkiye’de kayıtlı seçmen sayısı 2015 rakamlarına göre, 57 milyon üzerindedir. Milyonlarca oyu koordine etmek, kolaylaştırmak ve düzenlemek, tek bir merkezden yapılması mümkün olmayacak bir işlemdir.

Genel seçimler için, öncelikle en yakında bulunan okul gibi, oy kullanma merkezlerine gidilir. Görevli bulunan seçim memuru, seçmenin kayıtlı olup olmadığını nüfus kimlik kartı üzerinden kontrol eder. Seçmen kayıtlı ve o seçim için daha önce oy kullanmamış ise, kendisine pusula, zarf ve evet mühürü verilir, oy kullanması için kapatılmış bölmelere yönlendirilir. Seçmen tercihini yaparak pusulayı katlayıp, zarfın içine koyar ve zarfını kapatarak mühürlerle kapıtılmış olan sandığa atar. Oy kullanım süresi dolduktan sonra, seçim merkezi kapanırken, seçim memuru kullanılan oyları güvenlik kontrolünde sandıkları açarak, oyları sayar. Sayılan bu oylar kamuoyuna kademeli bir şekilde bildirilir.

Elektronik sistemlerdeki adımlar geleneksel olanlarla aynıdır. Farklılıklar ise, kağıt pusulalar yerine kapalı bölmelerde bulunan terminaller ve bunlara bağlı yazıcıların kullanılmasıdır. Seçmen, kimlik kontrolü yapıldıktan sonra, dokunmatik ekranlı bilgisayarın başına gelir. Kendisine daha önceden oluşturulmuş ve gönderilmiş olan şifresini ekranda kendisine sorulan alanlara girer ve sisteme alınır, sonrasında önüne aday partilerin listesi getirilir ve burada seçtiği aday oy olarak

sisteme işlenir. Mercuri modelinde tüm bunların yanısıra kullanıldığı oy yazıcıdan da bastırılır ve kendisine gösterilir. Mercuri modeli bu yönüyle diğer tüm modellerden ayrılır. MIT’de yapmış olduğu tezde de detaylandığı üzere hiç bir elektronik seçim %100 güvenli olamaz varsayımını benimsemesi onun dijital oyun yanısıra oy kullanım sırasında üretilen bir kağıt pusulanın da saklanmasını da zorunlu görür [3].

2. Elektronik Oylama Sistemlerinin İlkeleri

Elektronik seçim sistemleri, uygulamada getirdiği kolaylıklarla birlikte, bir çok problemi de içerisinde barındırır, bu problemler gerek tasarım gerekse uygulama alanında elektronik seçim uygulamalarının hatasız çalışmalarını engellemekle birlikte, bir çok tartışmaya konu olmuştur.

Roy G. Saltman Accuracy, Integrity, and Security in Computerized Vote-Tallying [4] adlı çalışmasında internet üzerinden oy kullanma sistemleri hariç, hemen hemen uygulanmış tüm elektronik seçim sistemlerinin bir analizini yaparak bazı öneriler getirmiştir. Özellikle Direct Recording Electronic (DRE) sistemleri üzerinde yoğunlaşan Saltman’a göre Doğruluk, Bütünlük ve Güvenlik bilgisayar temelli bir seçim sisteminin ana unsurlarıdır. Doğruluk, bir elektronik seçim sistemi için temel bir gereksinimdir, ancak bu Bütünlük ve Güvenlik olmadan tek başına bir işe yaramayacağını savunur.

Doğruluk: Oy sayım-hesaplama-tasnif sisteminden çıkan veriyle sisteme giren verinin mantık ve kabul edilebilirlik açısından birbirine uymasıdır.

Bütünlük: Bir elektronik seçim sisteminin kendisi için belirlenmiş işlevleri doğru ve tutarlı bir biçimde yerine getirmesidir.

Güvenlik: Elektronik seçim sistemine erişimin kontrol altında tutulması gerekir. Sistem, bir bütün olarak güvenli olmalıdır.

Seçimin işlevlerini yerine getirmesini engelleyecek, sapıracak, etkide bulunacak her türlü girişim engellenebilmelidir. Seçim sisteminin hizmetlerine, alanlarına, ekipmanlarına, belgelerine ve verilerine erişimin kontrol altında tutulması gerekir.

ABD’de 1980’lerden itibaren 50 değişik elektronik seçim sistemi uygulanmıştır. Shamos, bu çalışmasında, bu elektronik seçim uygulamalarından şu sonuçları çıkarmıştır:

1. Her seçmenin tercihleri ulaşılamaz bir gizlilik içinde tutulmalıdır.

2. Oy kullanma hakkı olan her seçmen sadece bir kez oy kullanabilmelidir.
3. Seçim sisteminin değiştirilerek bozulmasına ve oyların değiştirilmesine, tahrif edilmesine, satılmasına kesinlikle imkan verilmemelidir.
4. Tüm oylar tam ve doğru bir biçimde rapor edilmelidir.
5. Seçim sistemi, her seçime, (kodlarında herhangi bir değişiklik yapmadan) tamamen uygulanabilir olmalıdır.
6. İkinci ve dördüncü maddelere karşı oluşabilecek olumsuzlukları önleyebilmek için bir denetim yolu (audit trail) olmalıdır.

Birinci, ikinci ve üçüncü maddeler genelde her seçim sistemi için olmazsa olmaz koşullardır.

Shamos'a göre, dördüncü koşulun uygulanması biraz kuşkuludur. Çünkü, sayım işini gerçekleştiren işlevlerin nasıl olması gerektiği üzerinde evrensel bir görüş birliği yoktur. Seçim sonucunun doğru bir şekilde rapor edilmesi, arka planda çalışan kodlara bağlıdır. Verilen bir oyun başka bir adayın hesabına sayılıp sayılmadığı belli değildir. Mükemmellik bir seçim sistemi için aranması gereken bir şeydir, arandığındaysa bulunamayacağı kesindir. Doğru olan ise koşulları ihlal edebilecek olumsuzlukları, denetlenemeyen hataları değerlendirmek ve bunları engelleyerek en az seviyeye indirmektir.

III. ELEKTRONİK SEÇİM SİSTEMİNİN OLASI RİSKLERİ

Elektronik sistemlere olan güvensizliğin en büyük nedeni, sistemin bir çok hile ve kötü niyete açık olmasına bağlanmıştır.

i) Seçmen Hilesi, Ağ ve İşlevsel Şeffaflık

Eleştirmenler DRE sistemleri hakkında bir takım endişelere dikkat çekerler. Bunlardan önemlisi seçmenin hile yapma potansiyelidir. DRE sistemlerini öneren kişiler, özel bilgilere sahip, yetenekli kişilerin sistemi kötüye kullanabileceği konusunda tartışmaktadırlar. Bu seviyede bir uzmanlıktan dolayı, çok az insan hile yapabilme yeteneğine sahiptir. DRE sistemleri ayrıca kolaylıkla erişilebilecek ortamlardan uzaktırlar. Bunun sebebi, üretildiği yada saklandığı yerlerde, yüksek güvenlik altında bulunduruldukları için, kimse erişememektedir.

Eleştirmenler, özel durumlarda (örneğin rüşvet almış bir programcı) ki bu kağıt tabanlı oy sistemine nazaran tespit etmesi daha zor bir durum olup, bu konularda endişenin haklı olduğu konusunda bir çok tartışmada bulunmuşlardır.

Seçim memurları ve DRE sistem üreticileri, seçmen belirsizliğini içeren bir çok etkeni göz önünde bulundurmaldırlar. Oy kullanılmış bir pusula, kullanan oyun kime ait olduğunu göstermemelidir. Kağıt-tabanlı pusulalar yada kağıt çıktısı veren DRE sistemler her bir seçmenin tercihini gösteren fiziksel bir kayıt oluştururlar. Bu kağıt olmadığında, sağlanan tek kayıt elektronik ortamdaki olacaktır. Kağıtsız sistemin eleştirmenleri, bir programcının pusulanın yayımlandığı kaydı değiştirebileceğini, çünkü oyların kullanan kişiye geri bağlanamayacağını, böylece oy çalmanın da tespit edilemeyeceğini vurgulamışlardır.

Sayısı onu aşkın üretici, bugün dünyanın çeşitli ülkelerinde kullanılan DRE sistemi üretmektedir. Her üretici (yada her bir geliştirme partneri) ekran, kayıt, ve değerlendirme için eşsiz yazılımlar geliştirmektedir. Birçok ülke bir seçimde birden fazla üreticinin DRE sistemlerini kullanmaktadırlar. Eleştirmenler ise, farklı sistemleri birbirine bağlamanın bir güvenlik açığı doğuracağı kanısını taşımaktadırlar. Zaten üreticiler de sistemlerinde, diğer platformlarla doğrudan çalışabilecek şekilde bir tasarım kullanmamaktadır.

Bir başka büyük kaygı da şeffaflıktır. Şeffaflık, sistemin nasıl çalıştığının tam ve kesin bir şekilde açıklanmasıdır. Şeffaflığı başarmanın tek yolu da, pusulaları gösterme ve oyları seçerken kullanılan kaynak kodunun, bilgisayar bilimcileri ile paylaşmaktır. Kaynak kodu insanlar tarafından okunurken, bilgisayarlar tarafından okunamayan bir programlama dilidir – bilgisayarlar nesne kodunu okurlar. Kaynak kodlarını denetleyerek, eleştirmenler, bilgisayar bilimcilerinin, söz konusu programın istenilen işi hatasız olarak yaptığını kanıtlanmasına yardımcı olduğunu savunurlar. Fakat sistem üreticilerinin kaynak kodlarının özel bilgi olduğu kanısını taşımaları ve başka bilgisayarlarda da izinsiz çoğaltılıp, kullanabileceği ihtimali sebebiyle kodları paylaşmakta isteksiz oldukları gözlenmektedir.

DRE sistemlerini tavsiye edenler, sistemlerini, kaynak kodları ve zayıf noktalarını açıklayarak daha güvensiz hale getirebilmektedir. Buna karşın eleştirmenler ise, kodlar dikkatlice incelenmedikçe, seçmenler sistemin ilk etapta, hangi aşamada ne yaptığından haberdar olamayacağını vurgularlar. Hile, onlara göre, üreticinin kasıtlı olarak ya da bir programlama hatasından dolayı, sistemin yanlış çalışması ve bunun saptanmasının mümkün olmamasıdır.

ii) Tarafsızlık ve İzleme Sonuçları

Tarafsızlık ve hile, eleştirmenlerin diğer kaygılarıdır. DRE sistemleri, politik olarak tarafsız olduğu pek gözlenemeyen, özel firmalar tarafından üretilir.

Eleştirmenler, seçimde özel firmaların çıkarlarına uygun bir partinin seçilmiş olabileceği kaygısını taşırlar.

Denetleme, DRE sistemlerinin kullanımında göz önünde bulundurulması gereken başka bir meseledir. Bir Amerikan kuruluşu olan Help America Vote Act (HAVA), tüm oylama sistemlerinin denetlenebilir olmasını ve yapılan ölçümün de sistemin düzgün çalıştığını kanıtlanmasını gerektirmektedir. Bu, üreticiler ile bilgisayar bilimcileri arasında süregelen bir savaştır. Seçmenlerin kimliğinin gizli tutularak yapılacak bir denetleme gerçekten çok zor bir süreçtir. Bazı uzmanlar, hem sistemin hafızasında hem de fiziksel bir kağıtta pusulaların tutulduğu, *Voter Verified Paper Trail (VVPT)* – Seçmen tarafından Doğrulanmış Kağıt Çıktısı'nı savunmaktadırlar. Böylece, her bir seçmen daha sonra sonuç ekranı ile fiziksel kağıdı karşılaştırarak, oyunun doğru kullanılıp, kullanılmadığını doğrulayacaktır.

Bazı eleştirmenler, kağıt çıktısı olmayan DRE sistemlerinin anlaşılabilir olduğunu savunurlar. Onlara göre, bir denetim oy pusulasının ekranda gösterildiği gibi kaydedildiğini denetleyemez ise, seçimin sonucunu da doğrulayamazdır. Bazıları ise kağıt çıktılarının tek başına kullanılmayacağını savunurlar.

Bir DRE sistemi, bir seçmenin tercihini ekranda göstermeli ve görünen bir hata olmadan da bellek aygıtında elektronik olarak kaydetmelidir. Onların çözümü ise, kullanılan oyların, oylama sistemleri tarafından tam ve doğru bir şekilde yakalanıp kaydedildiğini gösteren tüm simülasyonların testi sonucu verilen sertifikalara odaklanmaktır.

IV. JAVA TABANLI UYGULAMA

İncelenen tüm elektronik seçim mimarilerinin kendilerine özgü zayıf yanları bulunmaktadır. Tüm bu artı ve eksi yanların detaylı analizi ile, temeli Mercuri yöntemine dayanan bir prototip tasarlanmıştır. Tıpkı Mercuri yönteminde olduğu gibi, seçmen elektronik terminalden oyunu seçecek, oylar kendisinin görebileceği şekilde yazıcıdan bastırılıp, sandığa atılacaktır. Bütün bunları yalnızca seçmen göreceğinden, gizlilik ilkesi korunmuş olacaktır.

Elektronik seçim sistemlerinde, bir çok eleştirmen tarafından da diğerlerine nazaran, kabul edilebilir sayılan Mercuri modelinin yazılımsal tarafında meydana gelebilecek herhangi bir problemde, fiziksel oylar esas alınacak ve sonuçlar kağıtların sayılması ile değişebilecektir. Bu sistemde kağıtlar, geleneksel oy kullanma sistemindeki pusulalar gibi elle tutulur olduğundan elektronik ortamdakilere göre daha güvenilir

olarak kabul edilmektedir. Bu şekilde akıllara şöyle bir soru gelmektedir: "Peki ya bu kağıt pusulalar değiştirilirse?" Bu soru geleneksel yöntemler için de geçerlidir. Sandıklarda meydana gelecek bir hile ile kağıt pusulardaki zarflar değiştirilir ise, adaletsiz sonuçlar meydana gelir. Elektronik seçim sistemi genellikle yazılımsal açıklık ve güvenlik sorunları ile meşgul olduğundan, bu tür riskler gözardı edilmektedir.

Bu çalışmada yapılan uygulama (bundan sonra kısaca ElektrOy olarak anılacaktır) Mercuri seçim sistemine bir artı olarak, fiziksel oyun güvenliğini de sağlamaktadır. Bu fiziksel pusulanın basımı esnasında, özel üretilen bir numaranın da pusula üzerine basılmasıyla olmaktadır. Bunun yanı sıra, tüm kiosk bilgisayarlarının, seçim sunucularına IPSEC bağlantısı ile bağlantı kurarak, tüm verilerin şifreli bir şekilde geçmesini sağlar. Böylece fiziksel oylar üzerinde herhangi bir değiştirme mümkün olamayacaktır.

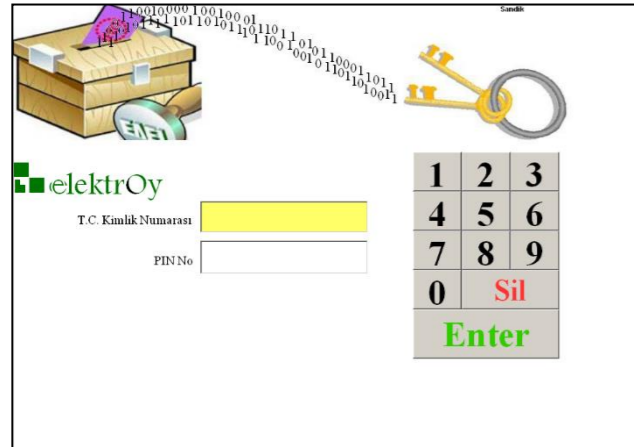
1. ElektrOy Sisteminin Programlaması ve Kullanılan Araçlar

ElektrOy sistemi, bu çalışma kapsamında geliştirilmiş sunucu ve istemci olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Sunucu kısmında, ElektrOy sisteminin barındırıldığı sunucular, veritabanları ve güvenlik mekanizmaları ve veri alırken, istemci kısmında ise, seçmenlerin sistemde oy kullanabilmeleri için gerekli olan, kiosk bilgisayar ve istemci arayıcısı yer alır. Bu sistemin belli başlı özellikleri, açık kaynak kodlu bir programlama dili ile yazılması, platform bağımsız olarak çalışması, yazılımının tamamıyla saydam oluşu, gerek istemci tarafında, gerekse sunucu tarafında seçim programının kendi kodu dışında ekstra kod yazımından kaçınılması, mevcut programlar kullanılarak bağlanması, gerek sunucu, gerekse istemci tarafında açık kaynak kodlu işletim sistemleri ve veri tabanı sunucuları kullanılmasıdır. Veritabanı olarak da yine ücretsiz lisansı bulunan PostgreSQL ile MySQL sistemlerinde olumlu sonuçlar alınmıştır. Sonuç olarak yazılım, Java teknolojisi kullanılarak, platform bağımsız olarak tasarlanmış ve çalıştırılmıştır.

Elektronik seçimlerde üç adet fiziksel donanım sözkonusudur. Bunlardan birincisi istemci ve bağlı bulunduğu yazıcı, ikincisi sunucu, üçüncüsü de istemcileri sunucuya bağlayan ağ yapısı. Ağ yapısı sandıkların, oy kullanılan yere olan uzaklığına göre değişiklik gösterir. Sunucu, güvenlik nedeni ile yalnızca izin verdiği istemci ile bağlantı kurmaktadır. Ve arada herhangi bir paket yakalama yazılımı vs. olma ihtimaline karşı, IPSEC tüneli üzerinden haberleşmektedir.

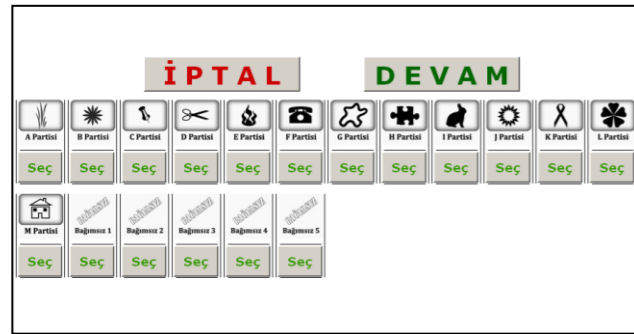
2. İstemci Tarafı: Oy Verme

İstemciler, seçmenler tarafından kullanılan, klavye ve faresi olmayan, yalnızca ekrana sahip olan ve kasası ve bağlı bulunduğu yazıcı da dahil olmak üzere her türlü fiziksel müdahalelerden uzakta tutulmalıdır. Seçim memuru gerekli kimlik kontrolü de yaptıktan sonra, oy kullanma kabinine girmesine izin verdiği seçmen Şekil 1'deki gibi bir ekranla karşılaşır.



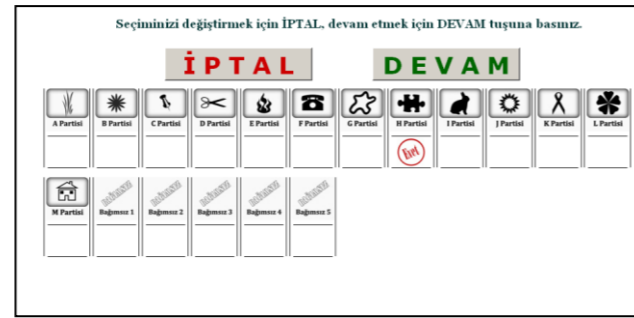
Şekil 1. – Elektroy Seçim Sistemi Seçmen Giriş Ekranı

İstemci bilgisayarında klavye ve fare bulunmadığından, yukarıdaki gibi bir tuş takımı vardır ve kullanıcı dokunmatik ekran vasıtasıyla, tuşlara parmağı ile temas ederek, sisteme girişini gerçekleştirecektir. Başarılı girişten sonra ekrana, Şekil 2'deki gibi bir görüntü gelecektir.



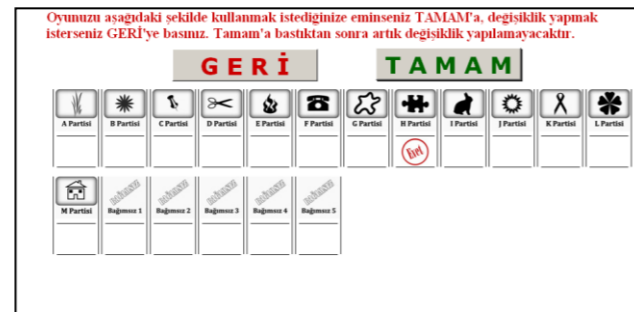
Şekil -2 Tercih ekranı

Seçmen, tercih ettiği adayın altında bulunan Seç butonuna basmasıyla, karşısına tercihini daha net bir şekilde gösteren Şekil 3'deki ekran gelecektir.



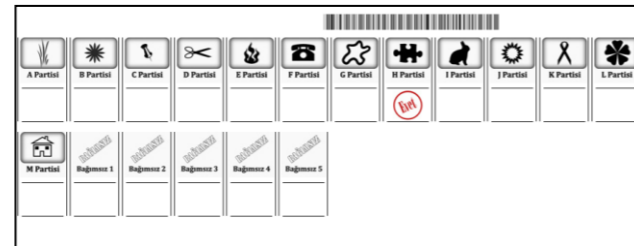
Şekil -3 Seçmen tercihini gösterir ekran

Seçmen bu tercihinden sonra DEVAM butonuna bastığında, aynı ekran son kez karşısına gelecektir ve kullanıcıyı uyaracaktır. Kullanıcı tercihinden emin ise, Şekil 4 de gösterilen TAMAM butonuna basarak oy verme işlemini tamamlayacaktır.



Şekil -4 Son onay ekranı

Tüm bu işlemler bittikten sonra kişinin oy verdiği ekranın hemen alt kısmında bulunan yazıcı kişinin kullanmış olduğu oyu Şekil 5 deki gibi basacak ve kendisine de bir müddet gösterdikten sonra sandığa atılacaktır.



Şekil -5 Kullanılan oyun fiziksel kopyası

Basılan ve sandığa atılan oydan sonra, oy kullanma süreci başarıyla tamamlanmış olacaktır.

Klasik bir pusula üzerinde olduğu gibi, seçmen tarafından ekranda seçilen partiyi gösteren bu pusula örneğinde, normalinden farklı olarak bir barkod bulunmaktadır. Bu çalışma için geliştirilmiş olan bu özellik, Mercuri modeline yönelik olarak yapılan bir

güvenlik iyileştirmesi olarak da düşünülebilir. Bu barkod, pusulanın üst tarafına yerleştirilmiştir ve içerisinde pusulanın kimlik numarası bilgisi bulunmaktadır. Bu kimlik numarası özel bir algoritma ile oluşturulmuş olup, oyun kullanıldığı yılı, oyun kullanıldığı sandığı, oyun sıra numarası ile oyun verildiği parti bilgisini içerisinde tutan özel bir sayı dizisinden oluşmaktadır ve sadece kullanılan oyun güvenliği amacıyla basılmaktadır.

V. SONUÇ

Yürütülen çalışmalar neticesinde, elektronik sistemlerin karşı karşıya geldiği riskler araştırılmış, tüm dünyada yapılan uygulamalarda, karşılaşılan sorunlar analiz edilmiştir. Tüm bu detaylı incelemelerin sonunda, sistemin yazılımsal olarak geliştirilmesinin yanısıra, fiziksel olarak da güvenliğinin en üst düzeye çıkartılması hedeflenmiştir.

İncelenen tüm çalışmaların, oyların elektronik olarak güvenliği üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Geleneksel seçim sistemlerinde de olduğu gibi pusulaların güvenliği tam sağlanamamaktadır. Sandıklara konulan mühür, bu sandıklarda bulunan oyların değiştirilemeyeceği anlamına gelmemektedir.

Tüm yapılan çalışmalar neticesinde, yeni bir oylama protokolü tasarlanmış ve buna bağlı bir uygulama yazılmıştır. ElektrOy adı altında geliştirilen bu yazılımda, sistem seçmenlerin kullandığı oyları, şifrelenmiş bağlantılar kullanarak bağlandığı sunuculara iletmekte, ayrıca oyun bir kopyasını da fiziksel olan, elle tutulan bir kağıda basmaktadır. Basılan bu pusulanın üzerinde,

seçmenin rahatlıkla görebileceği ve anlayabileceği şekilde dizayn edilmiş partiler ile, seçtiği partinin alt kısmında yazan bir evet yazısı bulunmaktadır. Bunların yanı sıra, pusulanın üzerinde bir kimlik bilgisi bulunmaktadır. Bu kimlik bilgisi pusulanın değiştirilmediği garantisini vermek amacıyla basılmıştır. Kimlik bilgisi barkod yazı karakteri ile basılmıştır ve barkod okuyucular tarafından okunarak, pusulanın hangi tarihte kullanıldığı ve kime oy verildiğini çıkarmaktadır. Bu barkod bilgileri veri tabanında tutulmaz, yani olası herhangi bir sorun durumunda bile, oy kaybı söz konusu değildir.

REFERANSLAR

- [1] Mercuri R, "A better ballot box?" IEEE Spectrum, Vol. 39, p:46, October 2002
- [2] Yüksek Seçim Kurulu (YSK), website <http://www.ysk.gov.tr/ysk/index.html>
- [3] Mercuri R, "Electronic Vote Tabulation Checks & Balances. Ph.D. dissertation", School of Engineering and Applied Science of the University of Pennsylvania, Philadelphia, 2000.
- [4] Saltman, R.G. "Accuracy, Electronic Voting Glossary "Integrity and Security in Computerized Vote-Tallying". Communications of the Association for Computing Machinery 1988,31(10), 1184-1191
- [5] Michael Ian Shamos, "Electronic Voting - Evaluating the Threat.", CFP'93 Ph.D., J.D., 1993.

Bilişimin Kuramsal Temelleri: Bilişim Matematiği

Özet. Bilgisayar bilimleri, bilgisayar mühendisliği, yazılım mühendisliği ve kısacası bilişim bilimine dayalı tüm disiplinlerin en temel konusu bilişim matematiğidir. Eğer, “matematik tüm bilimlerin kraliçesi” ise “bilişim uygulamaları da katkısından dolayı tüm bilimlerin kralıdır”, denilebilir. Bilişim matematiği bir açıdan da “uygulamalı ayrık matematik” gibi düşünülebilir; ancak ayrık matematik hem konular açısından hem de ele alınan örnekler açısından günümüz bilişim uygulamalarını tam olarak kapsayamaması özel olarak bilişim matematiğini gündeme getirmiştir. Bilişim matematiği genel olarak ayrık matematik konularını, veri yapıları ve algoritma konularını, graf teorisini, ağaçlar tanımını, otomata kuramını, kriptografi konusunu ve olasılık teorisini kapsamaktadır. Bilgisayar olimpiyat soruları incelendiğinde, soruların büyük bir kısmının bilişim matematiği kapsamında olduğu ve bilişim matematiği ile çözülebileceği görülür. Bu çalışmada bilişimin kuramsal temellerinin neler olabileceği konusu hem bilimciler hem de sektör çalışanları geribildirimlerine göre tartışılmış, konuları belirlenmiş ve hazırlanan örnek belgelerin metodolojisi ele alınmıştır. Bilişimin kuramsal temellerine gerektiği gibi vakıf olmak hem yazılan kodların verimliliğine hem de bilişim projelerinin kalitesine olumlu yansıtacaktır. Ayrıca uluslararası bilgisayar olimpiyatlarında, ülkemizden daha fazla katılım olmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: kuramsal bilişim, bilişim matematiği, sayılar teorisi, kümeler teorisi, ağaçlar, graf teorisi, stokastik süreçler, arama makinaları modellenmesi

1. Giriş

Bilişimin kuramsal temellerini bilmek bilgisayar bilimcisine, bilgisayar mühendisine, yazılım mühendisine ve bilişim sistemi tasarımcısına büyük katma değer kazandırır; üstelik bazı problemler vardır ki, bilişim matematiği konuları bilinmeden gerçekleştirildiğinde gerçek çözümden uzak olur; fazladan döngüler, fazladan bellek alanı kullanıldığı gibi elde edilen sonuçlara da pek güvenilmez; yani böcekleri bol olur. Bilişim matematiği, ayrıca, donanım tasarımcıları için bile, özellikle gömülü sistemlerin tasarımcıları için gerekli bir konudur. İş yaşamında veya günlük yaşamda karşılaşılan problemleri modellemek ve onlara ait çözümleri evrensel düzeyde algoritmik olarak tasarlayabilmek için bilişim matematiği mutlaka bilinmelidir; önce çözüm için en uygun model belirlenmeli, daha sonra alt bileşenleri ortaya konularak problem, önce matematiksel olarak çözümlenmelidir.

Bilişim matematiği genel olarak ayrık matematik konularını, veri yapıları ve algoritma konularını, graf teorisini, ağaçlar tanımını, otomata kuramını, kriptografi konusunu ve olasılık teorisini kapsamaktadır. Bilgisayar olimpiyat soruları incelendiğinde, soruların büyük bir kısmının bilişim matematiği kapsamında olduğu ve bilişim matematiği ile çözülebileceği görülür. [1]

Bu çalışmamızda bilişim matematiğinin çerçevesi yapılan anketlerle hem bilim dünyasından hem de bilişim sektöründen alınan geri bildirimler ışığında çizilerek belirlenmiştir. Daha sonra o konular kapsayan bir çalışma yapılmıştır.

2. Neden Bilişim Matematiği?

Matematik hemen her disiplinde olduğu gibi bilgisayar biliminde veya daha genel anlamda bilişim biliminde de en önemli unsurdur; en önemli araçtır. Yazılım olsun, donanım olsun verimli, güçlü ve sağlıklı bilişim uygulamaları yapılabilmesi için, herşeyden önce, uygulamanın bileşenleri en uygun matematiksel modele dayalı olmalıdır. Problemler deneme yanılma yoluyla değil de matematiksel ifadesi kanıtlanmış kuramlar ile çözümlenmelidir. Bilgisayar biliminde;

- Tamsayılar arasındaki ilişkiler; sayıların bellekte tutulma ve saklanma şekilleri
- Kümelere ait veriler üzerine çıkarımlar yapmak veya ilişkiler kurmak
- Çok karmaşık gibi görünen problemlerin graf teorisi ile modellenip çözülmesi
- Veritabanı sorgulamalarında optimum sorgulama ifadeleri yazılması
- Daha az büyüklüğü olması için verinin sıkıştırılıp geri elde edilmesi
- Verinin şifrelenip geri elde edilmesi
- En temelde donanımsal ifadelerin elde edilmesi ve indirgenmesi
- Arama makinaları ve sıralama arama işlemlerinin optimum şekilde yapılması
- Geçmişte oluşan sıklığına bakılarak yeniden oluşma olasılığının öngörülmesi
- Sistemlerin davranışının modellenmesi

- Sayılar üzerinde matematiksel işlemlerin performanslı olarak yapılabilmesi
- Şekilsel yazılım modellemede sayılar ve özel simgelerle ilişkilerin gösterilmesi

gibi birçok gereksinim olur. Bilişim matematiği konuları bunların bilinçli bir şekilde yapılması için matematiksel altyapı sağlar. [1] [2]

3. Bilişimde Kuramsal Eksikliğine En Açık Göstergesi

Üniversitelerden ve bilişim sektöründen 110 civarında “bilişim profesyoneline” şöyle bir soru yöneltmiştir: “1’den n ’ye kadar sayıların toplamını hesaplayan bir program yazınız; algoritmik ifadesi de yeterli olabilir.” Olması gereken cevap aşağıdaki gibi olmalı idi.

Cevap n çevrimlik bir döngü oluşturmak, döngü içerisinde de döngünün sayacını üst üste toplamak şeklinde olmamalı idi. Yani şöyle bir kaba kod olmaması gerekirdi (Her ne kadar öğrenci iken derste böyle gösterildi, denilse de okul bitmişti, artık) .

$$\textcircled{1} \text{ Toplam} = 0$$

$$\text{Dön: Sayaç} = 1 \text{’den } n \text{’ye kadar}$$

$$\text{Toplam} = \text{Toplam} + \text{Sayaç}$$

Ancak, 110 geribildirimden 97’si maalesef yukarıdaki gibi cevap vermiştir; 13’ü de aşağıdaki gibi yanıtlamıştı. Verilmesi gereken yanıtı vererek başlayalım; problem 1’den n ’ye kadar sayıların toplamı idi; bunun matematiksel karşılığı aşağıdaki gibidir:

$$\textcircled{2} \text{ Toplam} = \frac{n \cdot (n+1)}{2}$$

Yani, bu problemin çözümü için doğrudan bir matematiksel bağıntı vardır ve hiçbir döngü kurulmadan bu matematiksel ifadeyle hesaplanabilir. Böylesi örneklerin derslerde gösterildiği iddia edilmektedir; o zaman hocalarımızın daha iyi ve yanlış yönlendirilmeyecek örnek seçmeleri gerekecektir.

Verilen çözümlerde ilki üç satır, ikincisi bir satır gibi görünse de, yani kazanç üç satırı bir satıra indirgenmiş görünse de, asıl kazanç çok daha farklı olur. Özellikle n ’nin büyük değerleri için kazanç çok ama çok büyük olur. Bu problemi doğrudan matematiksel bağıntı ile çözmek yerine, gereksiz bir şekilde döngü kurarak çözmek hatalı bir yaklaşımdır. Şimdi, basit bir örnek gibi görünse de bu iki çözüm arasındaki değerlendirmeyi yapalım ve yanlış çözümün olumsuz yanını açıkça görelim.

Çözümlerin Analizi:

2. yaklaşım: Bu yaklaşımda, ayrıntıda, sonuca

ulaşmak için birisi toplama ve diğeri çarpma bölme olan 3 adet aritmetik işlem ve 1 adet atama işlemi vardır; yani toplamda 3 adet aritmetik işlemle hesaplanabilmektedir.

$$\text{Toplam} = n \cdot (n+1)/2$$

Sonucu hesaplamak için gerekli olan bu maliyet n ’nin alacağı değerden bağımsız olup her zaman 3 aritmetik işlem olur.

1. yaklaşım: Bu yaklaşım için gerekli tanımsal (kaba) kod aşağıdaki gibidir. Bu kodun 2. yaklaşımdaki gibi işlem maliyetini hesaplamalıyız; ayrıntıda, şöyle bir hesap yapılırsa:

Kod	Yerine getirmek için işlem sayısı	Toplam işlem
$\text{Toplam} = 0$	1 adet atama işlemi	1
$\text{Dön: Sayaç} = 1 \text{’den } n \text{’ye kadar}$	1 atama, $(n+1)$ karşılaştırma, N arttırma işlemi	$2n+2$
$\text{Toplam} = \text{Toplam} + \text{Sayaç}$	N adet toplama, n adet atama işlemi	$2n$
		$4n+3$

Yukarıda verilen hesabın sonucunda görüleceği gibi döngü kurarak çözmeye maliyeti bir bağıntı gibi çıkmıştır; işlem sayısı = $4n+3$ olarak belirlenmiştir.

Eğer $n = 1.000$ ise işlem sayısı $4n+3$ ’ten $\Rightarrow (4 \cdot 1000)+3 = 4003$ işlem

Eğer $n = 10.000$ ise işlem sayısı $4n+3$ ’ten $\Rightarrow (4 \cdot 10.000)+3 = 40.003$ işlem

Eğer $n = 1$ ise işlem sayısı $4n+3$ ’ten $\Rightarrow (4 \cdot 1)+3 = 7$ işlem

gerekir. Bu sonuçlardan görüleceği gibi problem doğrudan matematiksel bağıntısı ile çözümlerse işlem maliyeti n ’den bağımsızdır ve 3’tür. Ancak döngü kurularak çözümlerse toplam işlem maliyeti n ’ye bağımlıdır ve $n=1.000$ ise toplam işlem maliyeti 4003 adettir! $n=10.000$ ise toplam işlem maliyeti 40.003 adettir! Öyle ki, $n=1$ olsa bile döngü ile yapılan çözümün işlem maliyeti 7’dir.

Bilişim uygulamalarında, matematiksel modeli düşünülmeden buna benzer birçok yanlış çözüm yapılabilmektedir.

İkinci sorumuzda, 110 kişiye liseler için bilgisayar olimpiyatlarında çıkmış ve rastgele seçilmiş üç soru

yöneltilmiştir ve içerisinden birisinin çözümünün nasıl olacağı sorulmuştur. Soruların yöneltildiği kişiler “üniversite mezunu olup bilişim sektöründe veya bilişim öğretiminde çalışan kişilerdir”. Alınan geri bildirimle tam çözümü olmasa bile 21 geribildirim doğru kabul edilebilecek şekilde olmuştur. Üniversitelerde bazı öğretim elemanları bilgisayar olimpiyat sorularının çok zor olduğu iddia etmektedirler; dolayısıyla lise öğrencileri için bilgisayar sorularının üniversite mezunu bilişim profesyonelleri için fikir dahi yürütmeyecek kadar zor olması gerçekçi değildir. Bu eksikliği gidermenin ilk adımı “bilişim matematiğine” gerekli duyarlılığı göstermek ve ister meslek lisesi, isterse üniversite eğitimi olsun gerekli kuramlar mutlaka öğrenciler kazandırılmalıdır. Ayrıca bilişim matematiği konusunda var olan eksiklikler öğretim elemanları tarafından verilen program örneklerine olumsuz yansımakta, verilen yanlış örneğin nelere yol açacağı düşünülmektedir.

Kısacası bilişim sektörü ve öğretiminde çalışan meslektaşlarımızın %19’u liseler için sorulan bilgisayar olimpiyatı sorularına bir yaklaşım sunabilmiştir. Peki lise öğrencileri için sorulan bilgisayar olimpiyat soruları neler idi, onlar da incelemeye değerdir. Bilişim profesyonellerine yönelttiğimiz sorular, belki de olimpiyat soruları arasında en kolay fikir yürütülebilecek birisi graf teorisi, birisi ağaçlar ve birisi de RSA algoritmasında da kullanılan sayılar teorisinden idi.

Sorulan tam çözümü istenmiş olsa idi, bu oran ne olurdu, onu öğrenmek isterdik.

4. Bilişimin Kuramsal Temelinde Hangi Konular veya Teoriler Olmalı

Bilgisayar bilimini referans alan bölümler denildiğinde, doğal olarak, akla önce bilgisayar mühendisliği gelir. Ancak yazılım mühendisliği, matematik-bilgisayar, kontrol sistemleri mühendisliği, yönetim bilişim sistemleri ve bilişim teknolojileri gibi disiplinler de doğrudan bilgisayar biliminin temel kuram ve yöntemlerine ihtiyaç duyarlar. Ayrıca sosyal bilimlerin sayısal konulara dayalı bölümlerde de bilgisayar biliminin temel kuram ve tanımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Üniversitelerin bilgisayar bilimine dayalı bölümleri için hazırlanan “program çıktıları”nda herşeyden önce şöyle maddeler vardır: [1]

- Temel matematik, fen bilimleri ve disipline yönelik matematik bilgilerine hâkim olmalı ve bu bilgileri mühendislik problemlerini modellemek için kullanma becerisine sahip olur.
- Alanla ilgili karmaşık problemleri tanımlama, modelleme ve çözme becerisine ve bu amaçla

uygun analiz yöntemlerini seçebilir ve uygulayabilir.

- Bilgisayar bilimleri uygulamalarını da içerecek şekilde *ayrık matematik*, *olasılık* ve istatistik, türev ve integral hesapları, çok değişkenli matematik, doğrusal cebir, türevsel denklemler konularını içeren matematik bilgilerine sahip olur.
- Bilgisayarların yapısını ve işleyişini çözümler, bilgisayar mimarisi, işletim sistemleri ve veritabanı sistemleri bilgilerine sahip olurlar.
- Karmaşık yazılım sistemlerinin ve donanım ve yazılım içeren sistemlerin analizi ve tasarımı için gerekli bilgisayar bilimleri, algoritma ve veri yapıları, yazılım mühendisliği ve bilgisayar uygulamaları bilgilerine sahip olurlar.

Yukarıda sıralanan program çıktılarından da anlaşılacağı üzere bilgisayar biliminde konuya özgü matematik konuları ve matematiksel modelleme oldukça önemlidir. Bir bilgisayar bilimcisi, herşeyden önce karşılaştığı yeni bir problemi uygun matematiksel ifade ve yazılım donanım araçlarıyla modelleyebilmelidir.

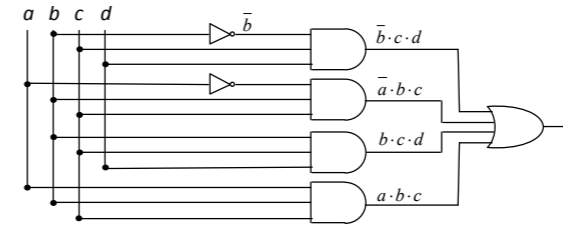
Bilişim Matematiğinin Tetiklediği Konular

Bilgisayar bilimleri temel olarak *kuramsal temeller*, *yazılım* ve *donanım* olmak üzere üç temel anabilim dalına sahiptir. Kuramsal temeller, aslında hem yazılım hem de donanım çözümleri için temel matematiksel modelleri, disipline ait problemlerin çözümleri üzerine kuram ve tanımları ifade etmekle uğraşır. Bu amaçla bilimin diğer dallarına ait teoremleri, aksiyomları ve tanımları kendi alanına çekerek kullanılır. Örneğin sayılar teorisi, olasılık teorisi, Boole Cebri, kümeler teorisi gibi birçok bilim dalına ait tüm ifadeleri temel işlem gibi kullanır; ayrıca karşılaştığı problemleri polinom zamanlı yöntemlerle çözebilmek için graf teorisi, ağaç yapıları ve otomatlar gibi konuları da kendi bilim dalına özelleştirmiştir. [3] [4] [5]

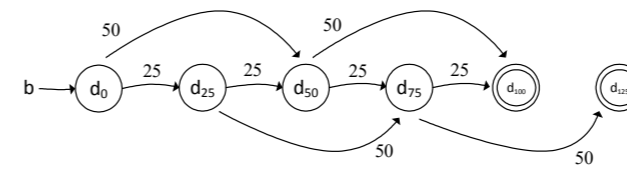
Bilgisayar bilimi matematiktir; bilgisayar mühendisliği, yazılım mühendisliği, yönetim bilişim sistemleri, bilişim teknolojileri de bu bilim dalının kazandırdıklarını kendi alanlarına özgü yaklaşımlarla kullanıp problemlerini çözerler. Dolayısıyla bir çeşit uygulamalı ayrık matematik olan bilişim matematiği konuları çizelgede listelendiği gibi diğer birçok konuya alt yapı oluşturur.

Sonuçta bilişim matematiği bilgisayar biliminde birçok problemin matematiksel çözümü ve modellenme-

si için gerekli bir konudur. Örneğin *Boole Cebri* ile donanım tasarımları gerçekleştirilir; ayrıca veritabanı sorgulama ifadelerinde de optimum sorgulama ifadeleri yazılabilir. [1]



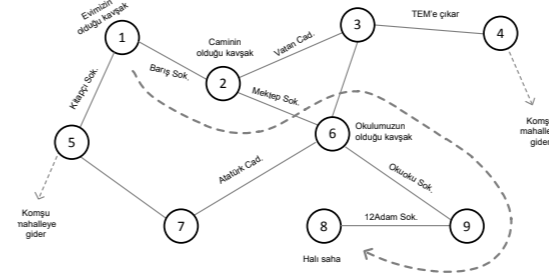
Sonlu durum makinası veya otomata ile kendi kendine çalışan sistemler ve biçimsel dilbilgisi çözümlenebilir; ayrıca Markof zinciri de her adımı olasılığa dayanan bir durum makinasıdır. [2] [6]



Sayılar teorisinin asal sayılar, kalandaşlık ve modülo bölme işlemleriyle de şifreleme algoritmalarındaki açık ve gizli anahtarların bulunması işlemleri algoritmik olarak yapılır; RSA algoritmasında sayılar teorisinin katkısı açıkça görülebilir. [1] [3]

Graf teorisi de, Graf teorisi bilişim matematiği ve uygulamalı ayrık matematiğinin çok önemli bir konusudur; onunla ilgili çok fazla tanım, önerme, algoritma geliştirilmiş olup bilinmesi ilgili problemlerin kolayca çözümlenmesini sağlar. [4]

Bilgisayar olimpiyat sorularının da birçoğu graf teorisine dayalı sorulardır. Çünkü geniş bir alana çözüm sunmaktadır.



Çizelge. Bilişim matematiğini temel alan konular

Alan	Bilişim Matematiği Konusu
Veritabanı Tasarımı	<i>Kümeler Teorisi</i> <i>Bağıntılar ve Fonksiyonlar</i> <i>Boole Cebri</i> <i>Ağaçlar</i>
Veri Yapıları ve Algoritmalar	<i>Kümeler Teorisi</i> <i>Sayılar Teorisi ve Sayılar</i> <i>Algoritmalar</i> <i>Matris İşlemleri</i>
Mantıksal Devre Tasarımı	<i>Kümeler Teorisi</i> <i>Bağıntılar ve Fonksiyonlar</i> <i>Boole Cebri</i>
İşletim Sistemleri	<i>Kümeler Teorisi</i> <i>Ağaç Yapıları</i> <i>Bağıntılar ve Fonksiyonlar</i> <i>Olasılık Teorisi</i>
Algoritma Çözümleme	<i>Algoritmalar</i> <i>Algoritma Analizi</i> <i>Olasılık Teorisi</i>
Bilgisayar Ağları	<i>Graf Teorisi</i> <i>Sayılar Teorisi</i> <i>Ağaç Yapıları</i>
Veri Madenciliği	<i>Sayılar Teorisi</i> <i>Kümeler Teorisi</i> <i>Olasılık Teorisi</i> <i>Graf Teorisi</i> <i>Ağaç Yapıları</i>
Mikroişlemciler	<i>Boole Cebri</i> <i>Sayılar Teorisi ve Sayılar</i>
Derleyiciler	<i>Kümeler Teorisi</i> <i>Sonlu Durum Makinaları</i> <i>ve Otomata Teorisi</i>

5. Polinom Zamanlı Problem Çözümleme

Bir problemin bilgisayar biliminde çözümlenmesi için onun ayrık işlemlerle algoritmik olarak ifade edilmesi gerekir. Ayrıca algoritmik olarak ifade edilen problem kabul edilebilir bir zaman diliminde veya sonsuza gitmeyecek bir çevrim içerisinde çözülmesi gerekir. Dolayısıyla problemi çözmek için yapılması gereken işlem sayısı veri kümesinin bir polinomu olarak tanımlanabilmelidir. Böylesi polinom zamanlı çözülebilen problemlerin algoritmik ifadesine *iyi algoritmalar* veya *verimli algoritmalar* denilir.

Bir problemin polinom zamanlı algoritmik bir yöntemle çözümlenmesi için, herşeyden önce, onun hesaplanabilir olması gerekir. Çünkü bazı problemler

vardır ki algoritmik olarak veya matematiksel olarak hesaplanabilir değildir! Dolayısıyla böylesi problemler kısıtları arttırılarak sezgisel olarak çözülmektedirler.

Problemler, polinom zamanlı çözümlenmemesine göre P ve NP sınıflarına ayrılmaktadır. Ayrıca NP 'nin NP -tam ve NP -zor gibi türevleri de vardır. Kabul edilebilir zamanda çözülebilen verimli algoritmalar P sınıfına girerler.

Bilişim problemlerinin polinom zamanlı çözülebilmeleri istenir. [1] [7]

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bilişim matematiği konularını bilmek bilgisayar bilimcisine, bilgisayar mühendisine, yazılım mühendisine ve bilişim sistemi tasarımcısına büyük katkı sağlar; üstelik bazı problemler vardır ki, bilişim matematiği konuları bilinmeden gerçekleştirildiğinde gerçek çözümden uzak olur; fazladan döngüler, fazladan bellek alanı kullanıldığı gibi elde edilen sonuçlara da pek güvenilmez; yani böcekleri bol olur. Bilişim matematiği, ayrıca, donanım tasarımcıları için bile, özellikle gömülü sistemlerin tasarımcıları için gerekli bir konudur. İş yaşamında veya günlük yaşamda karşılaşılan problemleri modellemek ve onlara ait çözümleri evrensel düzeyde algoritmik olarak tasarlayabilmek için bilişim matematiği mutlaka bilinmelidir; önce çözüm için en uygun model belirlenmeli, daha sonra alt bileşenleri ortaya konularak problem, önce matematiksel olarak çözümlenmelidir.

Bilişim matematiği genel olarak ayrık matematik konularını, veri yapıları ve algoritma konularını, graf teorisini, ağaçlar tanımını, otomata kuramını, kriptografî konusunu ve olasılık teorisini kapsamaktadır.

Sonuç olarak bilişimin kuramsal temeline ait konular düzey 1 veya düzey 2 olarak belirlenmeli ve onlara ait kaynaklar üretilmelidir. Düzey 1'e ait konular belirlenmiş v'e Bilişim Matematiği" adı altında yayınlanmıştır. Düzey 2 için de konular belirlenip kaynak belgeler üretilmelidir.

Bilişimin kuramsal temellerine gerektiği gibi vakıf olmak hem yazılan kodların verimliliğine hem de bilişim projelerinin kalitesine olumlu yansıtacaktır. Ayrıca uluslararası bilgisayar olimpiyatlarında, ülkemizden daha fazla katılım olmasına katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

- [1] Çölkesen, R.; *Bilişim Matematiği: Uygulamalı Ayrık Matematik*, Papatya Yayıncılık Eğitim, 2015, İstanbul.
- [2] Yarımağan, Ü.; *Özdeviniler (Otomatlar)Kuramı ve Biçimsel Diller*, Akademi Yay., 2011, Ankara.
- [3] Karakaş, H. İ., Aliyev, İ.; *Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri*, Palme Yayıncılık, 2012, Ankara.
- [4] Ceyhan, Y.; *Çizge Kuramı Üzerine Bir İnceleme*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Yayın No: 54, 1976, Ankara.
- [5] Eroğlu, S.; *Cantor Kümeler Kuramı*, Papatya Yayıncılık Eğitim, 2007, İstanbul.
- [6] Kayran, A.H. ve Yücel, N. M.; *Olasılık Teorisi ve Stokastik Süreçler*, Papatya Yayıncılık Eğitim, 2014.
- [7] Çölkesen, R.; *Bilgisayar Mühendisliğinde Veri Yapıları ve Algoritmalar*, Papatya Yayıncılık Eğitim, (1. basım 2002), 9. basım 2014, İstanbul.

Google Maps ve Genetik Algoritmalarla GSP Çözümü İçin Öneri

Onur Karasoy¹, Serkan Ballı²

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Muğla

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Muğla

okarasoy@mu.edu.tr, serkan@mu.edu.tr

Özet: Gezgin satıcı problemi optimizasyon (eniyeleme) alanında uzun yıllardır üzerine çalışılan ve çözümü zor olarak kabul edilen (NP-Zor) bir problemdir. Özellikle rota belirlemenin gerekli olduğu iş alanlarında bu probleme sıklıkla rastlanmaktadır. Sadece matematiksel yöntemlerle çözüm bulmanın bazen imkânsız olduğu bu probleme sezgisel yöntemlerle çözüm aranmaktadır. Bu çalışmada meta sezgisel bir yöntem olan genetik algoritma ile Google Maps kullanarak harita üzerinde işaretlenmiş noktalar için en kısa (optimum) rota belirleyen bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Genetik Algoritmalar, Gezgin Satıcı Problemi, Google Maps.

A Web Application to Solve Traveling Salesman Problem by Using Genetic Algorithm and Google Maps

Abstract: Traveling Salesman Problem has been studied for a long time in the area of optimization and considered as difficult problem to solve (NP-hard). Especially in the working areas that need to be determining route, this problem is often be encountered. The solutions are sought with heuristic methods for this problem which is sometimes impossible to find a solution with only mathematical methods. In this study, an application is carried out for the shortest (optimum) route determination by using the points marked on the Google Maps with genetic algorithm that is a meta-heuristic method.

Keywords: Genetic Algorithm, Traveling Salesman Problem, Google Maps.

1. Giriş

GSP (Gezgin Satıcı Problemi) Np-Zor bir problem olarak tanımlanmaktadır. Bu problemde genel amaç, bir satıcının n adet şehri (node) en kısa yoldan şehirlerin her birine sadece bir defa uğrayarak başlangıç noktasına geri dönmesini sağlamaktır. Tanımlaması kolay fakat çözümü zor bir problemdir.[1]

Optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılan genetik algoritmalar ilk kez 1975 yılında Holland tarafından önerilmiştir. Doğal

seçme ve genetik evrimden yola çıkarak oluşturulan bu algoritma biyolojik sistemdeki bireyin bulunduğu çevreye uyum sağlayıp uygun hale gelmesi örnek alınarak geliştirilmiştir.

Literatürdeki yayınlar incelendiğinde; Qu ve Sun [2], gezgin satıcı problemi çözümünde genetik algoritma kullanımını ele almış ve üstel bağıntı, entropi atlaması, asimilasyon gibi davranışların genetik algoritmada erken yakınsama ihtimaline etkisini gözlemişlerdir. Luis ve Li [3], öğrenebilen bir genetik algoritma tasarımı gerçekleştirmişlerdir.

Çalışmada GSP için üretilmiş önceki çözümlerden yola çıkarak daha hızlı çözüm bulunmuştur. Katayama vd. [4] ve Moon vd. [5], GSP çözümünde genetik algoritma adımlarından çaprazlama işlemini geliştirmeye yönelik çalışmışlardır. Xing vd. [6], Asimetrik GSP çözümünde optimizasyon teknikleri ile geliştirilmiş bir genetik algoritma kullanılıp klasik genetik algoritmalar ile karşılaştırmışlardır. Zhu ve Li [7], GSP için karınca kolonisi algoritmasıyla çözüm üretmek için uygulama geliştirmişlerdir.

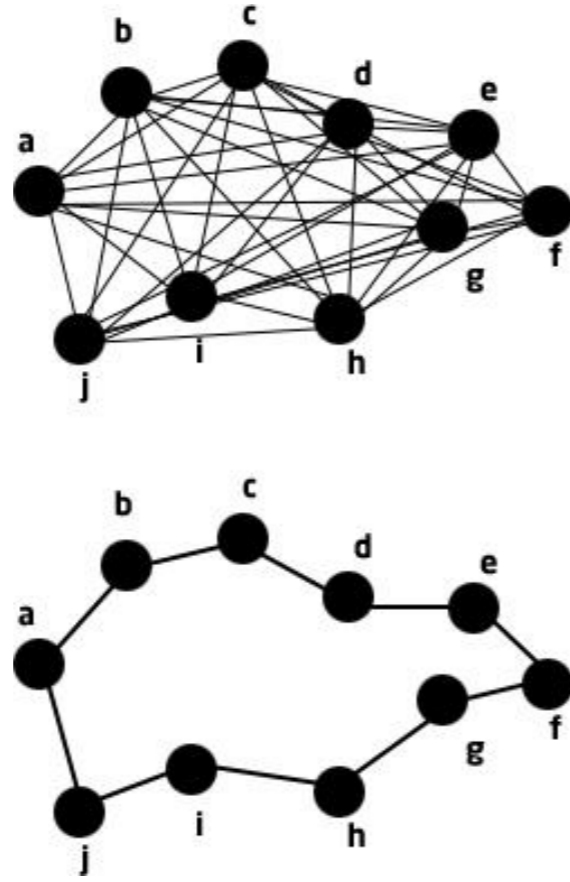
Bu çalışmada, Google Maps üzerinde işaretlenen konumlar kullanılarak genetik algoritma aracılığıyla GSP için çözüm üretilip görselleştirilmiştir.

2. Gezgin Satıcı Problemi

GSP'de amaç bir satıcının belli bir şehirden başlayıp her şehre sadece bir defa uğradıktan sonra başladığı şehre dönmek için en kısa mesafeyi hesaplamaktır. GSP'de yolların şehirlerarası olduğu ve uzunlukların bilindiği varsayımıyla hareket edilir. Anlaşıldığı üzere GSP kolay anlaşılabilen ama çözüm süreci nispeten zor bir problemdir.

GSP İngiliz matematikçi W.R.Hamilton ile Thomas Kirkman tarafından bir matematik problemi olarak ele alındı [8]. GSP'nin ilk uygulaması olarak kabul edilen Amerika kıtasında 48 şehirli bir GSP nin çözümü 1954 yılında Dentzig, Fulkerson ve Johnson tarafından, kesen düzlem yöntemiyle gerçekleştirilmiştir [9].

Durum uzayının büyük olmasından dolayı GSP'ye sezgisel yöntemlerle çözüm aranmaktadır. Problemdeki şehir sayısı az da olsa klasik matematiksel yöntemlerle çözülme işlemi hayli zaman almaktadır. Şekil 1'de 10 şehirli bir GSP için kullanılan ihtimaller ve çözüm gösterilmektedir[10].



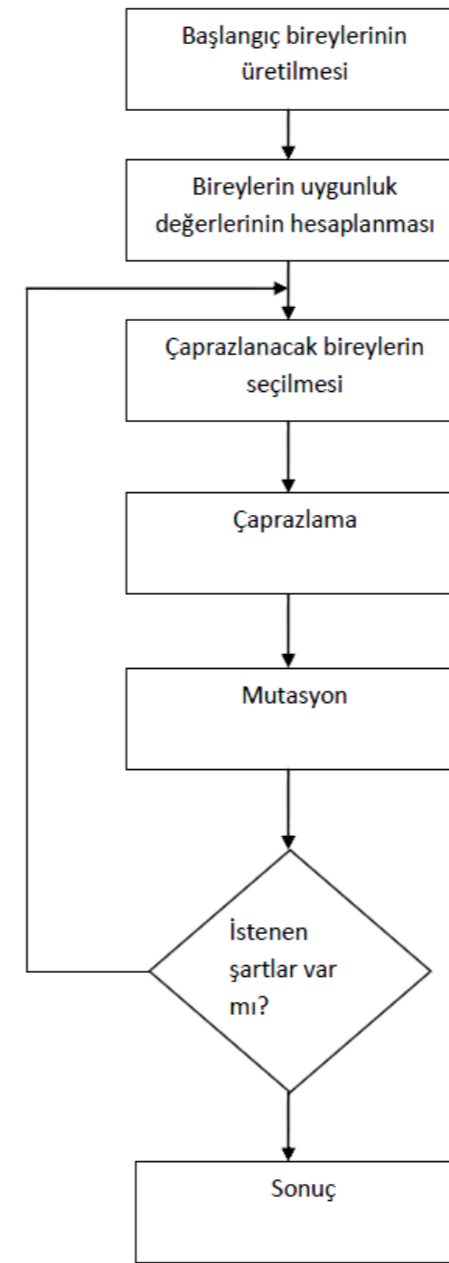
Şekil 1. Örnek GSP çözümü

3. Genetik Algoritmalar

Genetik algoritmalar, Darwin'in doğal seleksiyon ve evrim teorisi ilkelerine dayanarak oluşturulmuş bir arama optimizasyon yöntemidir. Bir probleme, olası pek çok çözüm üzerinden en uygununu bulmaya çalışan bir algoritmadır.

Genetik algoritmaların çıkış noktaları çözüm kümeleri olduğu gibi sonuç olarak da çözüm kümeleri üretir [12]. Popülasyon bir sonraki nesle aktarıldıkça iyi çözümler oluşturma eğilimindedir. İyinin ne olduğunu belirlemek için uygunluk fonksiyonundan faydalanılır. Yeni çözümler üretmek için yeniden kopyalama ve mutasyon gibi operatörler kullanılır.

Genetik algoritmaların işlem basamakları Şekil 2'de gösterilmektedir [10]. Buna göre öncelikle olası çözümlerden rastgele bireyler



Şekil 2. GA Akış Diyagramı

oluşturulur. Oluşturulan her bireye kromozom ve topluluğa da popülasyon denmektedir. Oluşturulan bireylerin uygunluk değerleri hesaplanır. Uygunluk değeri probleme göre göre farklı uygunluk fonksiyonlarıyla belirlenir. Uygunluk fonksiyonuna göre çaprazlanacak bireyler seçilir. Çaprazlama işleminden sonra yerel minimuma takılmamak için önceden belirlenmiş oranda mutasyon işlemine tabi tutulur.

Yeni oluşturulan nesillerle birlikte uygunluk değerleri tekrardan hesaplanır. Eski kötü

bireylerle yenileri yer değiştirerek popülasyonun belli sayıda kalması sağlanır.

Bu işlemler yine belli bir nesil sayısına kadar devam eder. Gerekli sonlandırma değerine gelindikten sonra en uygun kromozom çözüm olarak kabul edilir.

3.1 Genetik Algoritma ile Gezgin Satıcı Problemi Çözümü

Gezgin satıcı probleminde kromozomlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken noktaların en önemlisi satıcının aynı şehre birden fazla kez uğramaması ve başlangıç noktasına geri dönmüş olmasıdır.

Gezgin satıcı problemi için permütasyon yöntemiyle kromozomlar oluşturulmaktadır. Şekil 3'te örnek bir kromozom gösterilmiştir.

7 2 3 9 0 5 8 1 4 6

Şekil 3. GSP için Örnek Kromozom

3.2 Başlangıç Popülasyonu

Başlangıç popülasyonu olası çözümlerden oluşturulmuş bireyler topluluğudur. GSP için her birey şehirlerarası güzergâha karşılık gelir ve genlerin her biri bir şehri temsil eder. Bu koşullar doğrultusunda genler, aynı şehre ikinci defa uğramama ilkesiyle sıralanır. Örnek popülasyon Şekil 4'deki gibi oluşturulabilir:

3 5 9 0 8 2 7 1 6 4
1 4 6 2 3 9 5 8 0 7
5 1 9 2 4 7 3 6 0 8
7 8 3 9 6 5 0 2 1 4

Şekil 4. Örnek popülasyon

3.3 Uygunluk Değerinin hesaplanması

Popülasyon oluşturulduktan sonra tüm bireylerin uygunluk değerleri hesaplanır. Bu problemde uygunluk değeri şehirlerarası mesafelerin hesaplanmasıyla bulunur. En kısa mesafeye sahip olan kromozomlar istenen kromozomlardır. Bir çözümün uygunluk değeri ne kadar yüksekse, yaşama ve çoğalma şansı o kadar fazladır ve bir sonraki kuşakta temsil edilme oranı da o kadar yüksektir [12].

3.4 Yeniden Üretme

Çoğalma, bireyleri seçme, seçilmiş bireyleri bir eşleme havuzundan kopyalama ve havuzda bireyleri çiftler halinde gruplara ayırma işleminden oluşur [14].

Uygunluk değeri hesaplamalarının ardından sonraki kuşaklar için yeni bireyler oluşturulur. Uygunluk değerleri istenilene yakın olan bireylere çoğalma şansı tanınarak daha iyi bireyler üretilebilir amaçlanır. Bir dizinin kopyalanma şansı uygunluk değerine bağlıdır [15].

3.5 Çaprazlama

Kromozomlar üzerinde yapılan çaprazlamada amaç daha iyi, daha dayanıklı birey oluşturup ait olduğu bireyler topluluğunun neslini, dışarıdan etkiye daha dayanıklı hale getirmektir [16]. Çaprazlama yapmak için farklı yöntemler bulunmakla birlikte en basit yöntem tek noktalı çaprazlamadır.

Tek noktalı çaprazlama işlemi için seçilen iki ebeveyn birey için ortak bir çaprazlama noktası belirlenir. Birinci çocuk birince ebeveynin çaprazlama noktasına kadar olan genlerini, ikinci ebeveynin çaprazlama noktasından sonraki genlerini alarak oluşur. İkinci çocukta ise bu işlemin tam tersi uygulanır. Şekil 5'te yer olan örnekte çaprazlama noktası üçüncü gen olarak belirlenmiş yeni iki çocuk birey bu noktaya göre oluşturulmuştur [11].

E1 = 5 2 7 1 4 9 3 6 8 E2 = 6 2 8 4 1 5 9 3 7
Ç1 = 5 2 7 6 8 4 1 9 3 Ç2 = 6 2 8 5 7 1 4 9 3

Şekil 5. Tek Noktalı Çaprazlama

İki noktalı çaprazlamada ise kromozom iki noktadan kesilir ve karşılıklı olarak pozisyonlar yer değiştirilir [14]. Bu yöntemlerden farklı olarak pozisyona dayalı çaprazlama, kısmi planlı çaprazlama, sıraya dayalı çaprazlama vb. yöntemlerde bulunmaktadır.

3.6 Mutasyon

Popülasyon gerekli tüm kodlanmış bilgiyi içermezse çaprazlama tatmin edici bir çözüm üretmez. Bu nedenle mevcut kromozomlardan yeni kromozomlar üretmek için mutasyon operatörü kullanılmaktadır [17]. Mutasyon operatörü bir daha elde edilemeyecek iyi bir çözümün kaybına karşı koruma sağlamaktadır.[18]

Gezgin satıcı probleminde mutasyon rasgele seçilen iki genin yer değiştirmesi şeklinde yapılır. Şekil 6'da ikinci ve yedinci genleri seçilerek yapılmış bir mutasyon örneği gösterilmektedir.

K = 6 2 8 1 4 9 7 5 3
Mutasyona uğradıktan sonra:
K = 6 7 8 1 4 9 2 5 3

Şekil 6. Mutasyon Örneği

3.7 Döngünün Sonlandırılması

Yeniden üreme, çaprazlama ve mutasyon işlemlerinden sonra yeni kromozomlar yani çocuklar oluşmaktadır. Bu yeni oluşan kromozomlar ebeveynlerine göre daha iyi uygunluk değerlerine sahip olabilir. Yapılan seçime göre uygunluk değeri daha iyi olan çocuklar ebeveynlerin yerine popülasyona alınır. Yani yeni nesil oluşturulmuş olur.

Bu işlemler önceden belirlenen nesil sayısına ulaşıncaya kadar veya belirlenen başka bir durdurma kriteri sağlanıncaya kadar devam eder.

4. Google Maps ve Javascript ile GSP için Genetik Algoritmaların Uygulanması

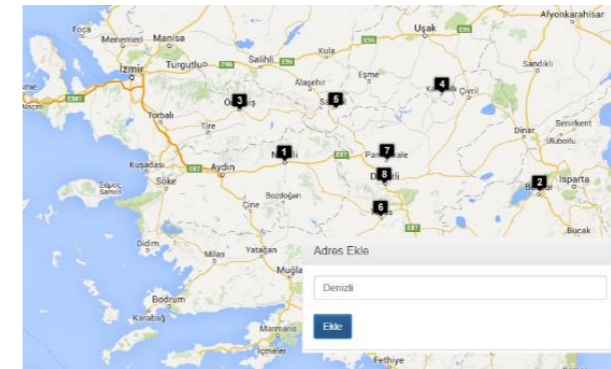
Bu çalışmada; GSP için önerilen Genetik algoritmalar Google Maps Api V3 ve Javascript kullanılarak hazırlanan web sayfasında görselleştirilerek Ege Bölgesine ait optimum yol bulma uygulaması hazırlanmıştır. Uygulamanın adımları aşağıdaki alt bölümlerde detaylı olarak anlatılacaktır.

4.1 Konumların Belirlenmesi

Gezgin satıcı probleminde tüm gidilmesi gereken konumların birbirlerine olan uzaklıkların bilinmesi gerekmektedir. Bu bilgiye ulaşmak için kullanılacak harita servislerinden en çok tercih edilenlerinden biri olan Google Maps'tir. Konumlar belirlenirken Google Maps, konum bilgileri için doğru verilere ulaşmada verimli, kullanıcılar için kolay kullanılabilir bir araç olmaktadır.

Bu uygulamada konum seçimi için Google Maps görüntüsü kullanılmaktadır. Konum ekleme adımı harita üzerine tıklanarak yapılabileceği gibi isteye bağlı olarak Adres Ekle alanından adres yazılarak da tamamlanabilmektedir.

Örnek konumlar (Nazilli, Burdur, Ödemiş, Karahallı, Sarıgöl, Tavas, Pamukkale, Denizli) Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Konum Seçimi Ekran Görüntüsü

4.2 Program Değişkenlerinin Tanımlanması

Genetik algoritmaya ve haritaya ait parametreler *Ayarlar* sekmesinden belirlenmektedir. Şekil 8'de gösterildiği gibi seyahat şekli, otoyolların kullanılıp kullanılmayacağı, popülasyon sayısı, mutasyon oranı, çaprazlama oranı ve maksimum jenerasyon sayısı alanları kullanılarak istenen değerler seçilmektedir.

Ayarlar	
Seyahat Şekli:	Araba ▼
Otoyolları Kullanma	Hayır ▼
Popülasyon:	5 ▼
Mutasyon Oranı	0.1 ▼
Çaprazlama Oranı:	0.5 ▼
Maksimum Jenerasyon:	50 ▼

Şekil 8. Program parametreleri

4.3 Programın çalıştırılması

Programa ait parametreler belirlendikten sonra program çalıştırılır. Program daha önce bahsedilen genetik algoritma adımlarını uyguladıktan sonra bulduğu en iyi sonucu istenilen rota olarak belirler ve kullanıcıya yol tarifi ile birlikte gösterir.

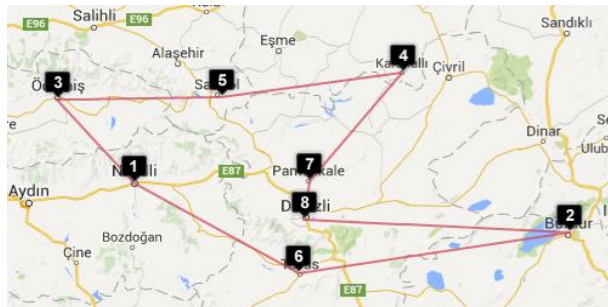
Örnek konumlarla işlem yapılacak olursa Şekil 9-15 'te görüldüğü üzere her yeni nesil oluştuğunda o adımdaki en iyi sonuç ekranda görüntülenmektedir.



Şekil 9. 1.Nesilde bulunan en yakın yol
(886.44 km)



Şekil 10. 3.Nesilde bulunan en yakın yol
(859.13 km)



Şekil 11. 4.Nesilde bulunan en yakın yol
(779.87 km)



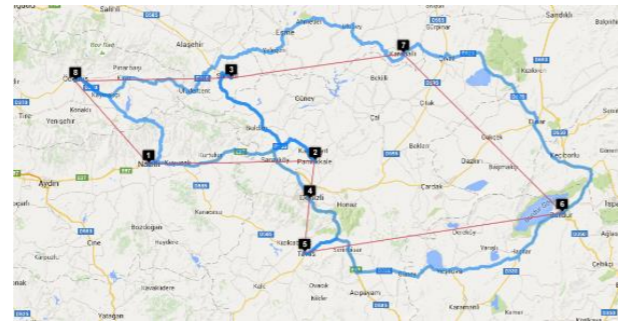
Şekil 12 .6.Nesilde bulunan en yakın yol
(764.01 km)



Şekil 13. 10.Nesilde bulunan en yakın yol
(752.01 km)



Şekil 14. 13.Nesilde bulunan en yakın yol
(735.09 km)



Şekil 15. 20.Nesilde bulunan en yakın yol
ve yol tarifi (735.09 km)

Şekil 9-15'de gösterildiği gibi her adımdaki en iyi kromozom, toplam maliyeti düşürerek başlangıç pozisyonuna göre daha avantajlı çözüm üretilmiş olmaktadır. Şekil 9'daki 1. nesilde en kısa yol 859,13 km iken Şekil 15'de 20.nesilde 735,09 km gibi bir sonuçla işlem tamamlanmaktadır.

5. Sonuç

Bu çalışmada gezgin satıcı problemi çözümü için Google Maps ile desteklenmiş Genetik Algoritmalar kullanılmıştır. Adımların detayları tartışılarak Javascript kodlarıyla web tabanlı bir uygulama geliştirilmiştir. Genetik algoritmanın çalışma prensibi gereği her zaman optimum sonuç alınamayabilir. Fakat kısa zamanda az işlem maliyetiyle optimuma en yakın değere ulaşılmaktadır. İlerleyen çalışmalarda harita büyütülerek daha çok şehir sayısı ile daha büyük problemlere çözüm aranacaktır.

6. Kaynaklar

- [1] Potvin, J., Y., "Genetic algorithms for the travelling salesman problem", **forthcoming in Annals of Operations Research**, 63: 339-370 (1996).
- [2] Qu, L. ve Sun, R., "A synergetic approach to genetic algorithms for solving traveling salesman problem", **Information Sciences** 117, 267-283 (1999).
- [3] Louis, S. J. ve Li, G., "Case injected genetic algorithms for traveling salesman problems", **Information Sciences**, 122, 201-225, (2000).
- [4] Katayama, K., Sakamoto, H. ve Narihisa, H., "The efficiency of hybrid mutation genetic algorithm for the travelling salesman problem", **Mathematical and Computer Modelling**, 31, 197-203, (2000).
- [5] Moon, C., Kim, J., Choi, G. ve Seo, Y., "An efficient genetic algorithm for the traveling salesman problem with precedence constraints", **European Journal of Operational Research**, 140, 606-617, (2002).

[6] Xing L. N., Chen Y., Yang K., Hou, F., Shen, X. ve Cai, H., "A hybrid approach combining an improved genetic algorithm and optimization strategies for the asymmetric traveling salesman problem", **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, 21, 1370-1380, (2008).

[7] Zhu J. ve Li Q., "Solving Travelling Salesman Problem by the Program of Ant Colony Algorithms", **International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering (CISE)**, 1-3, (2009)

[8] Biggs N. L., LLOYD E. ve WILSON R.J., "Graph Theory" **Clarendon Press Oxford**, 1736-1936, (1976).

[9] Dantzig, G.B., Fulkerson, D.R. ve Johnson, S.M., "Solution of a large travelling salesman problem", **Operations Research**, Vol 2:393-410, (1954).

[10] Özsağlam M.Y., "Parçacık Sürü Optimizasyonu algoritmasının gezgin satıcı problemine uygulanması ve performansının incelenmesi", **Yüksek Lisans, Selçuk Üniversitesi, Konya**, 120s. (2009).

[11] Çolak, S., "Genetik Algoritmalar Yardımı İle Gezgin Satıcı Probleminin Çözümü Üzerine Bir Uygulama" **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 19,3:423-438s, (2010).

[12] Albayrak, M., "Baskı Devre Kartı Delik Delme Makineleri için Genetik Algoritmalar Yardımı ile Güzergah Belirleme", **Yüksek Lisans, Selçuk Üniversitesi, Konya** 180s, (2008).

[13] Yeniay, Ö., "An Overview of Genetic Algorithms", **Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 2, 1: 37-49s, (2001).

[14] Fırlalı, A. ve Engin O., “Genetik Algoritmalarla Akış Tipi Çizelgelemede Üreme Yöntemi Optimizasyonu”, **İTÜ Dergisi**, 1-6s, (2002).

[15] Jang, J. S. R., “Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach To Learning and Machine Intelligence”, Chapter 7: **Derivative-Free Optimization**, Prentice-Hall, USA, 173-196s, (1997).

[16] Kaya, M., “Genetik Algoritma ve Gezgin Satıcı Problemi”, **Yüksek Lisans, Fırat Üniversitesi, Elazığ**, 85s, (1999).

[17]Emel, G.G. ve Taşkın Ç., Genetik algoritmalar ve uygulama alanları, **Uludağ Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 21,1:129-152s, (2002).

[18] Goldberg D.E., Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, USA, (1989).

[19] Yeo M.F., ve Agyei E.O., “Optimizing engineering problems using genetic algorithms”, **Engineering Computations**, 15(2): 268-280, (1998).



Uç Öğrenme Makineleri Kullanılarak İnternet Trafik Bilgisinin Sınıflandırılması

Fatih Ertam¹, Engin Avcı²

¹ Fırat Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Elazığ

² Fırat Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, Elazığ

fatih.ertam@firat.edu.tr, enginavci@firat.edu.tr

Özet: Son zamanlarda nesnelerin interneti (internet of things, IoT) kavramı ile internetin kullanımının çok yüksek düzeylere ulaşması sebebiyle internet ile beraber sunulan servis kalitesinin artırılması, ağı verimli kullanılması ve farklı hizmet paketlerinin oluşturulabilmesi gibi konuların önemi daha da artmıştır. İnternet üzerinden akan trafik verisinin sınıflandırılması, özellikle büyük ağlarda güvenliğin sağlanması, trafik yönetiminin etkin bir şekilde yapılabilmesi için oldukça önemli bir hale gelmiştir. İnternet trafiğini hızlı bir şekilde artması ve kullanılan uygulamaların çeşitliliği ağı kontrol edilebilmesi için ağ yöneticileri tarafından bu bilginin bilinmesi neredeyse bir zorunluluk olmaya başlamıştır. Sınıflandırma için yaygın olarak port, yük ve istatistik bilgileri kullanılmıştır. Port ve yük tabanlı yaklaşımlar ile yapılabilecek sınıflandırma seçenekleri sınırlı olduğu için özellikle denetimli makine öğrenme (ML) algoritmaları internet trafik sınıflandırılmasında sıklıkla uygulanmaya başlamıştır. Destek vektör makinesi (DVM) ve yapay sinir ağları (YSA) tabanlı sınıflandırıcılar önceki çalışmalarda oldukça fazla kullanılmıştır. Yapılan çalışmada klasik sınıflandırıcı yöntemler yerine Uç öğrenme makinesi (UÖM) algoritması kullanılmıştır. UÖM ile yapılan sınıflandırma başarımının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Makine Öğrenmesi, Denetimli Öğrenme, Sınıflandırma Algoritmaları, İnternet Trafik Sınıflandırma, YSA, DVM, UÖM

Classification of Internet Traffic Information by Extreme Learning Machine

Abstract: Together with the term ‘internet of things’, the use of internet has recently reached a very high level. As a result, issues such as development in the service quality, efficient use of network and the availability of different service packets have gained more importance. In order to perform traffic management effectively, the classification of traffic data flowing over the internet -especially providing the security on major networks- has become more important. This information is required to be known by the network administrators to manage the network properly because the internet traffic and variety in applications has rapidly increased. Port, payload and statistical information have been commonly used for the classification. Because there are a limited number of options in the classification made according to the port and payload based approaches, the supervised machine learning (ML) algorithms have started to be frequently used in the internet traffic classification. Support vector machine (SVM) and Neural networks (NN) based classifiers were used so many times in the previous studies. In the performed study, extreme learning machine (ELM) algorithm has been used instead of traditional classifying techniques; and the success of the classification made with ELM has been found to be higher than the others.

Keywords: Machine Learning Algorithms, supervised learning, classification algorithms, internet traffic classification, NN, SVM, ELM



1. Giriş

İnternet trafiğinin sınıflandırılması özellikle kurumsal ağlarda hizmet kalitesinin artırılabilmesi, ağın performanslı kullanılabilmesi, yeni internet hizmet paketlerinin oluşturulabilmesi, bant genişliği için kaynaklarının paylaşılabilmesi, trafik analizlerinin yapılabilmesi gibi amaçları karşılayabilmesi için son zamanlarda sıklıkla kullanılmaktadır.

Ağ trafiğinin sınıflandırılması için genel olarak port tabanlı, yük tabanlı ve istatistik tabanlı sınıflandırma yöntemleri kullanılmaktadır.

Port tabanlı sınıflandırma için akış bilgisinden alınan port bilgileri IANA (Internet Assigned Numbers Authority) tarafından belirlenen protokollere ait port numaraları ile karşılaştırma yapılarak sınıflandırılır [1]. Port tabanlı sınıflandırma yöntemleri hızlı çalışmalarına rağmen aynı portu kullanabilecek farklı uygulamaların olması, port yönlendirme yapılabilmesi gibi nedenlerle doğru bir sınıflandırma yapılabilmesi için yeterli olmamaktadır [2,3]. Son zamanlarda geliştirilen uygulamaların bir kısmı kullanmış oldukları port numaralarını gizleyerek veya dinamik bir şekilde port numaralarını değiştirme yöntemiyle firewall tarafından tanınmamaya çalışmaları da bu yöntemin yetersizliğini ortaya koymaktadır.

Ağ üzerinden geçen paketlerin sınıflandırılabilmesi amacıyla kullanılan diğer bir yöntem yük tabanlı sınıflandırma yöntemidir. Bu yöntemle incelenen paketlerin sadece port, ip adresi gibi bilgileri yerine uygulama katmanında yer alan bilgileri de incelenir. Derin paket analizi olarak da bahsedilebilen bu teknoloji ile amaçlanan paket yük içerisinde bulunan imzalara karşılık gelen uygulama ve protokollerin tespit edilebilmesidir. Özellikle şifreleme kullanılmış uygulamalarda bu yöntemin kullanılabilmesi zorlaşmaktadır, protokollere ait imzaların zamanla değişebilmesi, protokol bilgilerinin çok iyi bir şekilde raporlanmamış

olması, imza arama işleminin yüksek işlem gücüne sahip sistemler ile yapılması ihtiyacı gibi nedenler bu yöntemin kullanılarak sınıflandırma yapılmasında problem oluşturmaktadır.

Sınıflandırma için kullanılan port tabanlı ve yük tabanlı yaklaşımlarda karşılaşılan problemlerden dolayı akış davranışlarını istatistik tabanlı olarak inceleyerek sınıflandırma yapan yaklaşımlar son zamanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yaklaşım ile akış üzerinden ortalama paket büyüklüğü, sunucu ile istemci arasında ve istemci ile sunucu arasında paketlerin varış zamanları gibi öznitelikler belirlenmeye çalışılır. İstatistik tabanlı sınıflandırma için makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmaktadır.

Genel olarak makine öğrenmesi tabanlı yöntemler; özellik vektörünün çıkarılması, özellik vektörünün istatistiksel dağılımının tahmin edilmesi ve örneğin tanınması şeklinde üç adımdan oluşur [4,5].

Özellik vektörünün çıkarılabilmesi amacıyla ağ üzerindeki trafik bilgisini dinleyerek kayıt altına alabilen çeşitli yazılımlar bulunmaktadır. Wireshark, tcpdump gibi yazılımlar ile ağ trafiği dinlenerek akış bilgisi alınabilir. Bu akış bilgisi üzerinden özniteliklerin belirlenebilmesi için de kullanılan yazılımlar bulunmaktadır [6]. Öğrenme için denetimli, denetimsiz veya yarı denetimli yöntemler kullanılmaktadır.

Denetimli makine öğrenmesi en yaygın olarak kullanılan öğrenme yöntemidir. Bu yöntemin kullanılabilmesi için akışlara ait sınıfların bilinmesi gereklidir. Destek vektör makinesi, karar ağaçları, rastgele orman, k-NN, naive bayes, yapay sinir ağları, sıkça kullanılan denetimli makine öğrenmesi yöntemleridir. Yarı denetimli öğrenme hem sınıfların bilindiği verilerin hem de bilinmediği verilerin bir arada olduğu öğrenme yöntemidir. Denetimsiz öğrenme ise sınıfların belli olmadığı durumlarda kullanılan öğrenme yöntemidir. K-means, AutoClass, expectation maximization, dbscan

yöntemleri denetimsiz öğrenme için kullanılan kümeleme algoritmalarıdır [7-11]. Uç öğrenme makinesi geliştirmekte olan yeni sayılabilecek bir öğrenme algoritmasıdır. İleri beslemeli sinir ağlarının hızı genel olarak yavaştır, bu yavaşlık bu yöntemlerin kullanılması için bir dezavantaj oluşturmaktadır [12]. ELM kullanılarak başarılı bir şekilde sınıflandırma yapılmış araştırmalar bulunmaktadır [13-15].

2. Benzer Çalışmalar

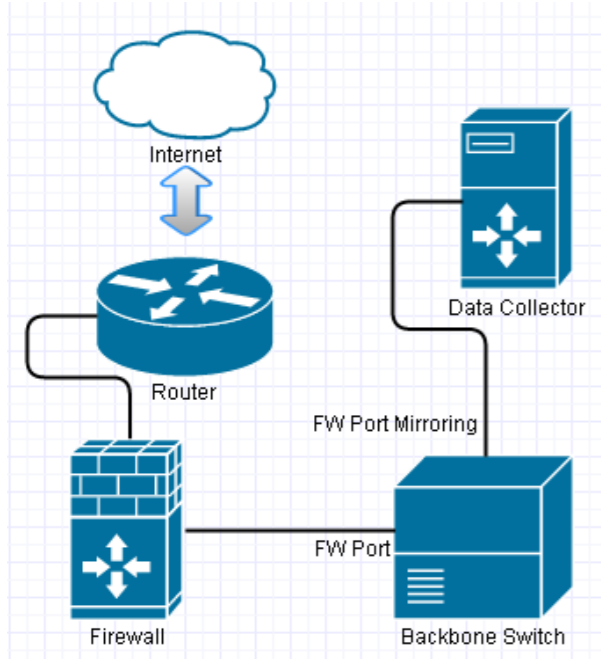
Bilinen port numaraları kullanılarak yapılan internet trafik sınıflandırma teknikleri bu yöntemlerin ilk kullanıldığı zamanlarda tercih edilmiştir. Port numaralarının eşleştirilmesi ile yapılan sınıflandırma başarımları yüksek çıkmasına rağmen noktadan noktaya uygulamalarının artması ve kullanılan portların dinamik bir şekilde değişmesi bu yöntem ile yapılan sınıflandırmanın başarısını düşürmüştür. Ağ üzerinde dolaşan paketlerin yakalanarak içeriklerine göre kontrol edilerek sınıflandırma yapılması da farklı bir metot olarak internet sınıflandırma için kullanılmıştır [16,17]. Paket yük içeriği ile yapılan bazı çalışmalar bu alanda bazı yetersizlikler olduğunu ortaya koymuştur [17-20]. Paket içerisindeki imzaların eşleştirilmesi ile sınıflandırma tespiti yapılan bu yaklaşımda özellikle içeriği yeni veya bilinmeyen bir paket olması durumunda sonuç alınamamaktadır. Özellikle internet üzerinden çok fazla miktarda saldırı olabileceği düşünüldüğünde bu saldırıya ait imzanın bilinmemesi bu paketin saldırı şeklinde sınıflandırılmamasına sebep olacaktır. Makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak yapılan sınıflandırma yöntemleri ise sınıflandırma yapabilmek için kullanılacak bir diğer seçenektir. Bu alanda önemli kabul edilen İlk çalışmalardan birisi olan Moore ve Zuev tarafından yapılmıştır [6]. Moore ve Zuev yapmış oldukları çalışmada akış istatistik öznitelikleri üzerinde denetimli öğrenme algoritması olan

naive bayes tekniğini kullanarak network trafik sınıflandırma yapmışlardır. Moore, Zuev ve Crogan yaptıkları çalışma ile istatistiki olarak kayıt altına alınan bir akış paket dosyasını (packet capture, pcap) bir yazılım aracılığıyla analiz edilerek 248 Adet öznitelik belirleyerek sınıflandırma yapmışlardır. [6]. Daha sonraları bayes sinir ağları ve destek vektör makineleri gibi iyi bilinen algoritmalar ile trafik sınıflandırma yapılmıştır [21,27]. Teja, Cagnazzo ve Castro yaptıkları çalışma ile birden fazla makine öğrenmesi metotlarını bir arada kullanarak ağ trafiğini sınıflandırmaya çalıştılar [29-31]. Farklı ML algoritmalarının karşılaştırılarak sınıflandırma yapıldığı başka çalışmalarda yapılmıştır. Son çalışmalar uygulama akışlarının sunucu ile istemci arasında iki yönlü olacağı var sayılarak istatistiki alınan özellikler ileri ve geri yönde ayrı ayrı hesaplanarak sınıflandırma yapılmaktadır [8,9, 26-32].

3. Deneysel Çalışmalar

3.1 Veri Setinin Oluşturulması

Veri setinin oluşturulması için üniversite kampüs ağı üzerinden alınan veriler kullanılmıştır. Bu amaçla kampüste bulunan backbone switch üzerinden firewall cihazına giden verinin olduğu port başka bir porta yönlendirilerek veriler packet capture (pcap) dosyaları şeklinde alınmıştır. Fig.1 de hazırlanan sistem gösterilmektedir. IBM Blade Chasis üzerinde bir host sunucu bilgisayar verilerin alınabilmesi amacıyla kurulmuştur. Sunucu bilgisayar 96 GB RAM, 8 core dan oluşan 2 soketli ve 2.93 GHz çalışabilen Intel Xeon X5577 CPU donanımına sahiptir. Verilerin işlenebilmesi için Matlab R2014b yazılımı kullanılmıştır.



Şekil 1. Kampüs Ağından Verilerin Alınması

Verilerin alınması için tcpdump ve wireshark yazılımlarından faydalanılmıştır. Ticari olmayan bu yazılımlar ile port üzerinden geçen veriler dinlenerek kayıt altına alınmıştır. Kaydedilen veri dosyasının analiz edilerek feature larına ayırmak için Moore, Zuev ve Crogan ın yaptığı çalışmada kullanmış oldukları fullstats yazılımından faydalanılmıştır [6]. Çıkan verilerden 12 Adet öznelik seçilmiştir. Seçilen öznelik numaraları ve açıklamaları Tablo-1 de verilmiştir.

Tablo 1 Kullanılan Öznelikler

Öznelik	Açıklaması
1	server port
2	client port
45	actual_data_pkts (client --> server)
59	pushed_data_pkts (client --> server)
60	pushed_data_pkts (server -->client)
83	min_segm_size (client-->server)
86	avg_segm_size (server -->client)
95	initial_windows_bytes (client -->server)
96	initial_windows_bytes (server -->client)
113	RTT_samples (client-->server)
162	med_data_ip (client-->server)
180	var_data_wire (server -->client)

Akışlara ait sınıflar içerisinde en fazla kullanılan sınıflardan 6 tanesi seçilerek her bir sınıf için 1000 Adet eğitim, 750 Adet test

için seçilmiştir. Toplam 6000 Adet eğitim için, 4500 Adet test için kullanılmıştır. Kullanılan sınıflar ve açıklaması Tablo-2 de verilmiştir.

Tablo 2 Kullanılan Sınıflar

No	Sınıf Tipi	Açıklaması
1	Saldırı	ddos
2	Noktadan Noktaya	bittorrent
3	Mail	Pop3,smtp
4	Web	http, https
5	Servis	DNS
6	Veri tabanı	Mysql, mssql

3.2 Uç Öğrenme Makinesi ile Sınıflandırma

ELM ile eğitim ve test verileri kullanılarak yapılan sınıflandırma için farklı aktivasyon fonksiyonları kullanılarak doğruluk yüzdeleri ve çalışma zamanları karşılaştırılmıştır. Basit UÖM için kullanılan aktivasyon fonksiyonlarına göre doğruluk oranları ve çalışma zamanları tablo-3 de verilmiştir. Gizli nöron sayısı 20 olarak alınmıştır.

Tablo 3 UÖM Aktivasyon Fonksiyonlarına göre doğruluk yüzdeleri

Aktivasyon Fonksiyonu	Doğruluk Yüzdeleri	Öğrenme Zamanı (saniye)
Sin	78.86	7.02
hardlim	71.87	6.91
Tansig	82.99	6.28
Sig	79.94	7.23
Tribas	79.20	7.12
Radbis	82.36	7.45
Rbf	80.23	7.49

Kullanılan aktivasyon fonksiyonları içerisinde en yüksek doğruluk yüzdesi tanjant sigmoid ve radial basis aktivasyon fonksiyonları ile sağlanmıştır. Tanjant sigmoid fonksiyonu kullanılarak gizli nöron sayıları artırılması ile doğruluk oranının doğru orantılı bir şekilde yükseldiği gözlemlenmiştir. Tablo-4 de sadece Tanjant sigmoid fonksiyonunun kullanılması ile farklı

gizli nöron sayılarına göre ortaya çıkan doğruluk oranı ve çalışma süreleri verilmektedir.

Tablo 4 Tanjant Sigmoid ve Radial basis Aktivasyon Fonksiyonlarının Farklı gizli nöron sayılarındaki doğruluk değerleri

Gizli Nöron Sayısı	Doğruluk Yüzdeleri	Çalışma Zamanı (saniye)
Tansig - 20	82.99	6.28
Radbis - 20	82.36	7.45
Tansig - 40	87.71	7.44
Radbis - 40	87.62	7.47
Tansig - 80	89.70	7.05
Radbis - 80	89.92	7.13
Tansig - 160	91.50	7.26
Radbis - 160	92.08	7.63
Tansig - 320	92.67	7.87
Radbis - 320	92.84	7.58
Tansig - 640	92.27	8.18
Radbis - 640	92.25	8.52

3.3 YSA, DVM ve UÖM Sınıflandırmalarının Karşılaştırılması

UÖM yöntemleri ile yapılan sınıflandırmanın performansının karşılaştırılabilmesi için klasik sınıflandırma yöntemlerinden yapay sinir ağları ve destek vektör makineleri, UÖM için kullanılan aynı eğitim ve test verileri ile sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırma yöntemi ile ortaya çıkan doğruluk oranları ve zamanları Tablo-5 de verilmiştir.

Tablo 5 UÖM ile Diğer Sınıflandırma Metotlarının Karşılaştırılması

Sınıflandırma Metodu	Doğruluk Yüzdeleri	Çalışma Zamanı (saniye)
YSA	69.52	202.23
DVM	58.99	72.52
UÖM (Radial Basis, 320 nöron)	92.84	7.58

Karşılaştırılması

4. Sonuç ve Öneriler

Kampüs ağı üzerinden akan ağ trafik bilgisi ile elde edilen verilerin sınıflandırılması

işlemi için hem YSA, DVM gibi klasik sınıflandırma yöntemleri kullanılmış hem de UÖM gibi yeni sayılabilecek sınıflandırma yöntemleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Klasik sınıflandırma yöntemleri yerine kullanılan UÖM algoritmaları ile yapılan sınıflandırmada yüksek oranda başarı elde edildiği görülmüştür. Basit UÖM içerisinde kullanılan aktivasyon fonksiyonları da kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Bu aktivasyon fonksiyonlarından radial basis ve tanjant sigmoid fonksiyonları ile elde edilen başarı oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Radial basis ve tanjant sigmoid aktivasyon fonksiyonlarının kullanıldığı UÖM yönteminde gizli nöron sayıları değiştirilerek karşılaştırma yapılmıştır. Gizli nöron sayılarının artması ile sınıflandırma başarı oranının yükseldiği gözlenmiştir. Gizli nöron sayısı 20 den başlanılarak her seferinde iki kat artırılmıştır. 640 Adet gizli nöron sayısından sonra doğruluk oranının çok fazla değişmediği ve yaklaşık aynı değerlerde çıktığı gözlenmiştir. Verilerin analizi yapılırken sınıflandırma algoritmaları 10 kez çalıştırılarak ortalamalarının alınmasıyla elde edilmiştir.

5. Kaynaklar

- [1] IANA, Internet Assigned Numbers Authority [Online] <http://www.iana.org/protocols>
- [2] Madhukar, A., & Williamson, C. A longitudinal study of P2P traffic classification. In Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems. MASCOTS 2006. 14th IEEE International Symposium on (pp. 179-188). IEEE. 2006, doi:10.1109/MASCOTS.2006.6
- [3] Nguyen, T. T., & Armitage, G. A survey of techniques for internet traffic classification using machine learning. Communications Surveys & Tutorials, IEEE, 10(4), 56-76. 2008, doi: 10.1109/SURV.2008.080406
- [4] Yin, C., Li, S., & Li, Q. Network traffic classification via HMM under the guidance of syntactic structure. Computer Networks, 56(6), 1814-1825. 2012, doi:10.1016/j.comnet.2012.01.021
- [5] Crotti, M., Gringoli, F., Pelosato, P., & Salgarelli, L. A statistical approach to IP-level classification of network traffic. In Communications, 2006. ICC'06. IEEE International Conference on (Vol. 1,

- pp. 170-176). IEEE. 2006, doi:10.1109/ICC.2006.254723
- [6] Moore, A. W., & Zuev, D. Internet traffic classification using bayesian analysis techniques. In *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review* (Vol. 33, No. 1, pp. 50-60). ACM. 2005, doi: 10.1145/1071690.1064220
- [7] Erman, J., Arlitt, M., & Mahanti, A. Traffic classification using clustering algorithms. In *Proceedings of the 2006 SIGCOMM workshop on Mining network data* (pp. 281-286). ACM.2006, doi: 10.1145/1162678.1162679
- [8] McGregor, A., Hall, M., Lorier, P., & Brunskill, J. Flow clustering using machine learning techniques. In *Passive and Active Network Measurement* (pp. 205-214). Springer Berlin Heidelberg. 2004.
- [9] Zander, S., Nguyen, T., & Armitage, G. Automated traffic classification and application identification using machine learning. In *Local Computer Networks, 2005. 30th Anniversary. The IEEE Conference on* (pp. 250-257). IEEE. 2005.
- [10] Ma, J., Levchenko, K., Kreibich, C., Savage, S., & Voelker, G. M. Unexpected means of protocol inference. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement* (pp. 313-326). ACM. 2006.
- [11] Yang, C., Wang, F., & Huang, B. Internet traffic classification using dbscan. In *Information Engineering, 2009. ICIE'09. WASE International Conference on* (Vol. 2, pp. 163-166). IEEE. 2009.
- [12] Huang, G. B., Zhu, Q. Y., & Siew, C. K. Extreme learning machine: a new learning scheme of feedforward neural networks. In *Neural Networks, 2004. Proceedings. 2004 IEEE International Joint Conference on* (Vol. 2, pp. 985-990). IEEE. 2004, doi: 10.1109/IJCNN.2004.1380068
- [13] Avci, E., Coteli, R. A new automatic target recognition system based on wavelet extreme learning machine. *Expert Systems with Applications*,39(16), 12340-12348. 2012, doi:10.1016/j.eswa.2012.04.012
- [14] Huang, G. B., Zhou, H., Ding, X., & Zhang, R. Extreme learning machine for regression and multiclass classification. *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, IEEE Transactions on, 42(2), 513-529. 2012, doi: 10.1109/TSMCB.2011.2168604
- [15] Huang, G. B., Ding, X., & Zhou, H. Optimization method based extreme learning machine for classification. *Neurocomputing*, 74(1), 155-163. 2010, doi:doi:10.1016/j.neucom.2010.02.019
- [16] Moore, A. W., & Papagiannaki, K. Toward the accurate identification of network applications. In *Passive and Active Network Measurement* (pp. 41-54). Springer Berlin Heidelberg. 2005, doi:10.1007/978-3-540-31966-5_4
- [17] Karagiannis, T., Broido, A., & Faloutsos, M. Transport layer identification of P2P traffic. In *Proceedings of the 4th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement* (pp. 121-134). ACM. 2004, doi: 10.1145/1028788.1028804
- [18] Auld, T., Moore, A. W., & Gull, S. F. Bayesian neural networks for internet traffic classification. *Neural Networks, IEEE Transactions on*, 18(1), 223-239. 2007, doi: 10.1109/TNN.2006.883010
- [19] Erman, J., Mahanti, A., Arlitt, M., & Williamson, C. Identifying and discriminating between web and peer-to-peer traffic in the network core. In *Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web* (pp. 883-892). ACM. 2007.
- [20] Soysal, M., & Schmidt, E. G. Machine learning algorithms for accurate flow-based network traffic classification: Evaluation and comparison. *Performance Evaluation*, 67(6), 451-467. 2010.
- [21] Lee, S., Kim, H., Barman, D., Lee, S., Kim, C. K., Kwon, T., & Choi, Y. Netramark: a network traffic classification benchmark. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 41(1), 22-30. 2011.
- [22] Zhang, J., Chen, C., Xiang, Y., Zhou, W., & Xiang, Y. Internet traffic classification by aggregating correlated naive bayes predictions. *Information Forensics and Security, IEEE Transactions on*, 8(1), 5-15. 2013.
- [23] Moore, A., Zuev, D., & Crogan, M. Discriminators for use in flow-based classification. Queen Mary and Westfield College, Department of Computer Science. 2005.
- [24] Este, A., Gringoli, F., & Salgarelli, L. Support vector machines for TCP traffic classification. *Computer Networks*, 53(14), 2476-2490. 2009.
- [25] Rodríguez-Teja, F., Martínez-Cagnazzo, C., & Castro, E. G. Bayesian classification: methodology for network traffic classification combination. In *Proceedings of the 6th International Wireless Communications and Mobile Computing Conference* (pp. 769-773). ACM. 2010, doi:10.1145/1815396.1815572
- [26] Williams, N., Zander, S., & Armitage, G. A preliminary performance comparison of five machine learning algorithms for practical IP traffic flow classification. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 36(5), 5-16. 2006.
- [27] Kim, H., Claffy, K. C., Fomenkov, M., Barman, D., Faloutsos, M., & Lee, K. Internet traffic classification demystified: myths, caveats, and the best practices. In *Proceedings of the 2008 ACM CoNEXT conference* (p. 11). ACM. 2008.
- [28] Haffner, P., Sen, S., Spatscheck, O., & Wang, D. ACAS: automated construction of application signatures. In *Proceedings of the 2005 ACM SIGCOMM workshop on Mining network data* (pp. 197-202). ACM. 2005.
- [29] Bernaille, L., Teixeira, R., Akodkenou, I., Soule, A., & Salamatian, K. Traffic classification on the fly. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 36(2), 23-26. 2006.
- [30] Gómez Sena, G., & Belzarena, P. Early traffic classification using support vector machines. In *Proceedings of the 5th International Latin American Networking Conference* (pp. 60-66). ACM. 2009.

- [31] Li, W., Canini, M., Moore, A. W., & Bolla, R. Efficient application identification and the temporal and spatial stability of classification schema. *Computer Networks*, 53(6), 790-809.2009.
- [32] Palmieri, F., & Fiore, U. A nonlinear, recurrence-based approach to traffic classification. *Computer Networks*, 53(6), 761-773. 2009.



BULANIK MANTIK TABANLI DUNN ÖĞRENME STİLİ MODELİNİN GELİŞTİRİMİ

Muhammet Uysal¹, Naciye Mülayim², Ali Özdemir¹, Ayşegül Alaybeyoğlu³

¹ Celal Bayar Üniversitesi, Matematik Bölümü, Manisa

² İzmir Katip Celebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği, İzmir

³ İzmir Katip Celebi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, İzmir

İletişim adresi:

aysegul.alaybeyoglu@ikc.edu.tr

Özet: Bu çalışmada; öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla bulanık mantık tabanlı Dunn öğrenme stili modeli geliştirilmiştir. Dunn öğrenme stili modelinde, çevresel, duygusal, sosyolojik, fizyolojik ve psikolojik olmak üzere 5 önemli faktör vardır. Öğrencilerin öğrenme stillerinin tespiti amacıyla 5 girişli ve bir çıkışlı Mamdani tipi bulanık mantık sistemi kullanılmıştır. Bu sistem Matlab bilgisayar yazılımı ortamında bulanık mantık yöntemi kullanılarak modellenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bulanık Mantık, Dunn Öğrenme Stili

A Fuzzy Logic Based Dunn Learning Style Model

Abstract:

In this study, in order to determine learning style of the students, a fuzzy logic based Dunn learning model is developed. Dunn learning style has five important factors namely, environmental, emotional, sociological, physiological and psychological. In this study, a fuzzy logic system which includes these five input parameters and an output namely learning style is proposed. Matlab software program is used for modeling the fuzzy logic based system.

Keywords: Fuzzy Logic, Learning Style, Dunn

1. Giriş

Bilim ve teknoloji çağı olan günümüzde, eğitim ve öğretime bütün toplumlar büyük önem vermektedir. Gerek öğretmenler gerekse de öğrenciler, herkes “başarılı olmak” için çaba göstermektedir. Bunun için son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda, karşımıza öğrenme stilleri ve çoklu zekâ gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Bu tanımlar her öğrencinin farklı özellikte öğrenme yeteneğinin olduğunu göstermektedir. Yani bir öğrenme gerçekleştirirken bireysel farklılıkların olduğu söz konusudur. Öğrencilerin öğrenme konusunda yaşadığı sorunlar sadece öğrenciden değil, kullanılan yanlış öğretim yönteminden kaynaklanıyor olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada bulanık mantık yaklaşımı ile Dunn öğrenme stili modeli kullanılarak öğrenme stili seçimi gerçekleştirilecektir.

Bulanık mantık birçok farklı çalışma alanında kullanılmıştır. [1]'de uçağın son yaklaşma ve iniş aşaması için uygun kontrol kuvveti, bulanık mantık yardımıyla bulunmaktadır. Arzu edilen irtifa ve düşey hız çiftine karşılık gelen kontrol kuvvetinin bulunması problemi ele alınmaktadır. Uçağın belli bir hızda piste teker koyması, uçak ve içinde bulunan yolcu, mürettebat, ekipman vb. açısından oldukça önemlidir. [2]'de toprak erozyonunun tahminlenmesinde bulanık mantık tabanlı modellerin kullanımı değerlendirilmiştir. [3]'te, metal aksesuar üretimi yapan bir firmada, ergonomik koşulların analizi sonucu tasarım açısından uygun olmayan iş istasyonları incelenmiştir. Çalışanların duruşları, Klasik Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme Yöntemine (Rapid Entire Body Assessment-REBA) üçgensel bulanık skala eklenmesiyle geliştirilen Bulanık REBA (BREBA) yöntemi ile analiz edilmiştir.

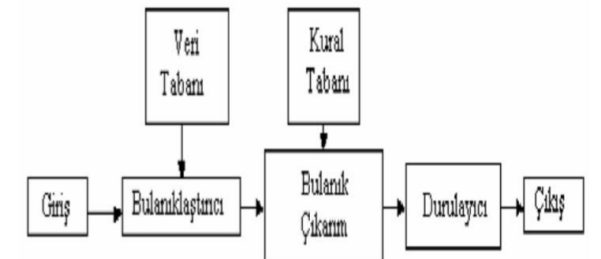
Çalışmanın ikinci bölümünde bulanık mantık ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümünde, önerilen bulanık mantık tabanlı çıkarım sistemi hakkında bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümünde belirlenen girdi değerleri ile elde edilen çıktı değeri saptanmıştır ve son bölümde ise sonuç verilmiştir.

2. Bulanık Mantık

Bulanık mantık, klasik ikili mantığın tamamen doğru ve tamamen yanlış doğruluk değerleri arasında yer alan "kısmen doğru" kavramını da kapsayacak şekilde genişletilmesi sonucunda ulaşılan bir üst kümedir. Çok net olmayan mantığa dayalı önermelerin, mantık süzgecinden geçirilerek incelenmesinin yapıldığı bir yöntem olarak da tanımlanabilmektedir [4].

Üyelik fonksiyonları bulanık mantığı kullanacak olan kişinin problemine göre değişik şekillerde tanımlanabilir. Kullanım alanlarının genişliği göz önüne alındığında denetlenen sürecin özelliklerine göre uygun olan fonksiyon belirlenir [5].



Şekil 1. Bulanıklaştırma-Durulaştırma birimli bulanık sistem[6]

•**Giriş/Veri Tabanı:** Geliştirilen sistemin girdi değişkenlerini ve bunlar hakkındaki tüm bilgileri içerir[7,8].

•**Bulanıklaştırıcı:** Sistemden alınan girdi bilgilerinin sembolik değerlere dönüştürme işleminin yapıldığı aşamadır[7,8].

•**Bulanık Kural Tabanı:** Girdi verilerini çıktı verilerine bağlayan mantıksal, EĞER-İSE türünde yazılabilen kuralların tümünü içerir[7,8].

•**Bulanık Çıkarım:** Kurallara dayalı giriş ve çıkış bulanık kümeleri arasındaki ilişkilerden yola çıkarak sistemin bir çıkışlı davranmasını temin eden işlemler topluluğunu içeren bir

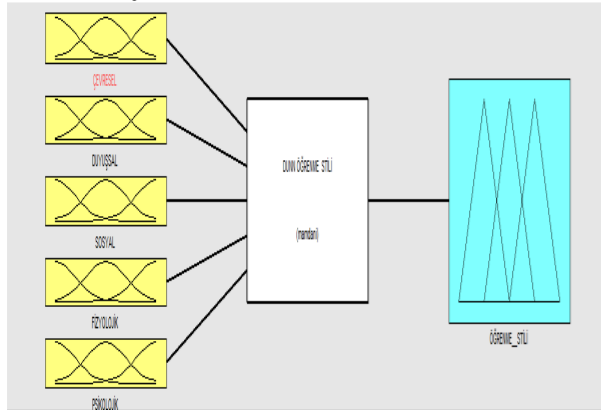
aşamadır[7,8].

• **Durulaştırma:** Bulanık çıkarım ile bulanık küme çıkışları üzerinde ölçek değişikliği yapılarak gerçek sayılara dönüştürüldüğü aşamadır[7,8].

• **Çıkış:** Bilgi ve bulanık kural tabanlarının bulanık çıkarım vasıtasıyla etkileşimi sonucunda elde edilen çıktı değerini belirtir[7,8].

3. Bulanık Mantık Tabanlı Dunn Öğrenme Stili Modeli Geliştirimi

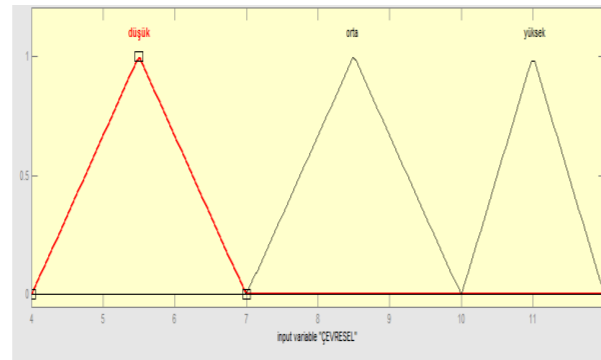
Önerilen bulanık mantık tabanlı sisteme girdi verileri olarak Dunn öğrenme stiline önemli olan öğrencinin çevresel, duygusal, sosyolojik, fizyolojik ve psikolojik özellikleri verilmiş, çıktı verisi olarak da öğrencinin bu özelliklerine bağlı olarak öğrenme stili belirlenmiştir. Sistem yapısı Şekil 1’de belirtilmiştir.



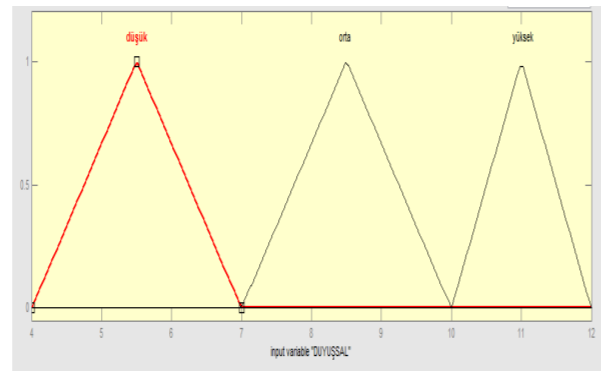
Şekil 2. Bulanık Mantık Tabanlı Dunn Öğrenme Stili Modeli

Sistemde, üyelik fonksiyonlarının tanımlanabilmesi için değer aralıklarına göre düzeyler tanımlanmıştır. Çevresel uyarıcı girdi verisi için üç seviye (düşük, orta,yüksek), duygusal uyarıcı girdi verisi için üç seviye (düşük,orta,yüksek), sosyolojik uyarıcısı girdi verisi için üç seviye (düşük,orta,yüksek), fizyolojik uyarıcı girdi verisi için üç seviye (düşük,orta,yüksek) ve psikolojik uyarıcı içinde aynı şekilde üç seviye (düşük,orta,yüksek), çıktı verisi olarak da öğrenme stili seçimi

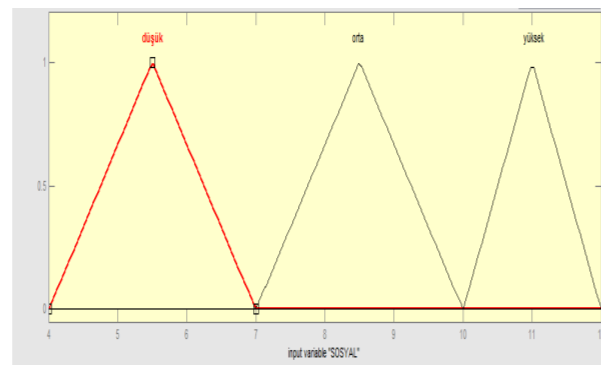
bulunmaktadır. Şekil 3’de sistemde kullanılan üyelik fonksiyonları verilmiştir.



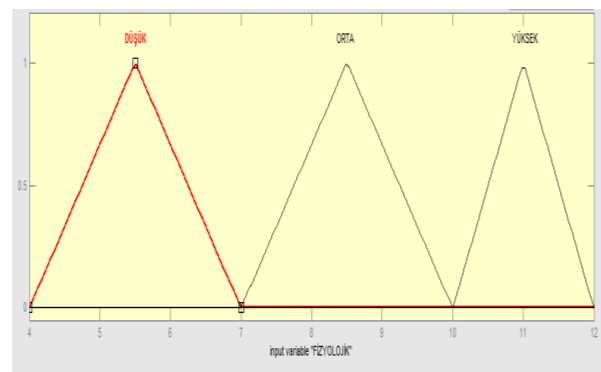
(a) Çevresel uyarıcı girdi verisi



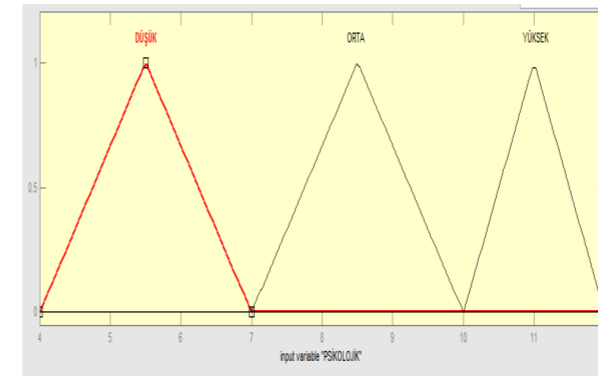
(b) Duygusal uyarıcı girdi verisi



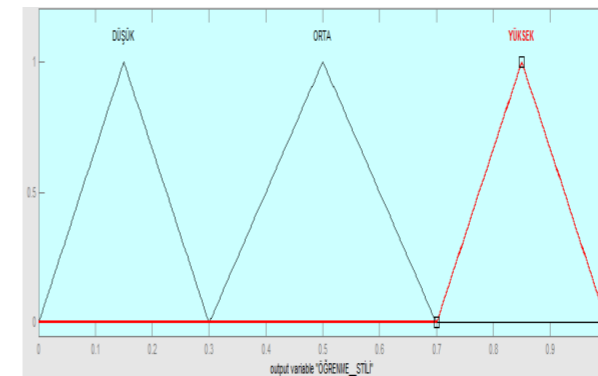
(c) Sosyolojik uyarıcı girdi verisi



(d) Fizyolojik uyarıcı girdi verisi



(e) Psikolojik uyarıcı girdi verisi



f) Öğrenme stili çıktı verisi

Şekil 3. Üyelik Fonksiyonları

Buradaki verilere göre bulanık kümeler ve ifadeler oluşturulmuştur. Giriş verilerinin her biri için yapılmış bulanık kümeler düşük [4,7], orta [7,10] ve yüksek [10,12] aralıklarında oluşturulmuştur.

Giriş verileri çevresel, duygusal, sosyolojik, fizyolojik ve psikolojik için üçgen üyelik fonksiyonları kullanılmıştır.

Dunn Öğrenme Stiline göre bireyler iç ve dış uyarıcılardan etkilenerek öğrenir. İç uyarıcılar duygusal, fizyolojik ve psikolojik uyarıcılardır. Dış uyarıcılar ise sosyolojik ve çevresel uyarıcılardır. Bu çalışmada iç ve dış uyarıcılar dikkate alınarak değerlendirme yapılmış ve “çevresel”, “sosyolojik”, “duygusal”, “fizyolojik” ve “psikolojik” uyarıcılar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere göre, bir bireyin dışsal uyarılardan etkilenerek öğrenimi söz konusu ise içsel uyarı etkilerine “DÜŞÜK” puanı verilirken dışsal uyarı etkilerine “ORTA” ve “YÜKSEK” puanları verilerek

değerlendirmeler yapılmıştır. Birey içsel uyarılardan etkilenerek öğreniyorsa dışsal uyarı etkilerine “DÜŞÜK” puanı verilirken içsel uyarıcı etkilerine de “ORTA” ve “YÜKSEK” puanları verilmiştir. Böyle mümkün bütün ihtimaller düşünülünce 5 temel kural olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1’de şu an için tanımlanan 5 kural gösterilmektedir.

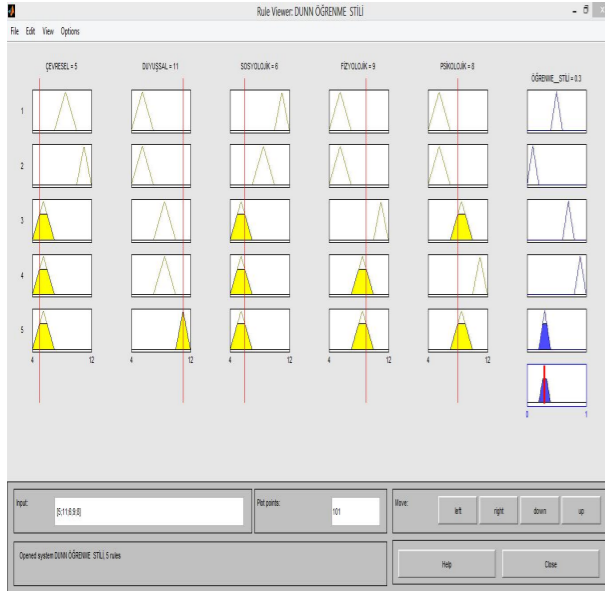
		İÇ		DIŞ	
DUYUŞSAL	PSİKOLOJİK	FİZYOLOJİK	ÇEVRESEL	SOSYOLOJİK	
DÜŞÜK	DÜŞÜK	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK	
DÜŞÜK	DÜŞÜK	DÜŞÜK	YÜKSEK	ORTA	
ORTA	ORTA	YÜKSEK	DÜŞÜK	DÜŞÜK	
ORTA	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK	DÜŞÜK	
YÜKSEK	ORTA	ORTA	DÜŞÜK	DÜŞÜK	

Tablo 1. Kural Tablosuz

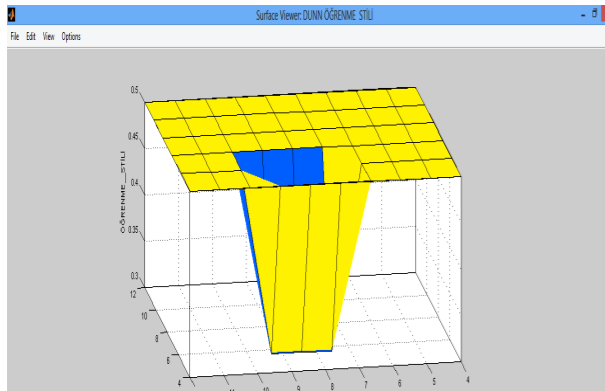
Sistem 5 kural ile çalıştırıldığında, geliştirilen bulanık sistemi örnek veriler ile değerlendirecek olursak, eğer çevresel uyarıcısı 5 puan ise (‘düşük’ bulanık kümesine dahildir) duygusal uyarıcısı 11 puan ise (‘yüksek’ bulanık kümesine dahildir) sosyolojik uyarıcısı 6 puan ise (‘düşük’ bulanık kümesine dahildir) fizyolojik uyarıcısı 9 puan ise (‘orta’ bulanık kümesine dahildir) psikolojik uyarıcısı 8 puan ise (‘orta’ bulanık kümesine dahildir) o zaman bu öğrenme stili “duyuşsal”dır diyebiliriz.

3. Simülasyon Sonuçları

Uygulamadaki gerçekleştirmeler MATLAB 2014 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Şekil 4’te çevresel 5, duyuşsal 11, sosyolojik 6, fizyolojik 9 ve psikolojik uyarıcı puanı 8 ise girdi verileri için elde edilen sonuç ile öğrenme stili duyuşsal olarak belirlenmiştir. Bu girdi değerleri için kural “If çevresel is düşük and duyuşsal is yüksek and sosyolojik is orta and fizyolojik is orta and psikolojik is orta then öğrenme stili is duyuşsal” şeklindedir. Şekil 4’te bu değerler için elde edilen yüzeysel sonuç grafiği verilmektedir.



Şekil 4. Örnek girdi verileri için çıktı değerleri



Şekil 5. Örnek girdi verileri için yüzeysel görüntü

4. Sonuçlar

Bu çalışmada bulanık mantık tabanlı yaklaşım kullanılarak öğrenme stili belirleme sistemi geliştirilmiştir. Öğrencinin öğrenme stili modelini bilmesi öğrencinin kısa yoldan bilgiye daha çabuk ulaşacağından zamandan tasarruf ve başarı sağlayacağı için büyük bir öneme sahiptir.

5. Referanslar

- [1] Kıyak, E., Kahvecioğlu, A., “Bulanık Mantık ve Uçuş Kontrol Problemine Uygulanması”, Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt 1 Sayı 2, syf 63-72, Temmuz 2003.
- [2] Yakupoğlu, T., Özdemir, N., Ekberli, D., “Toprak Erozyonu Çalışmalarında Bulanık Mantık Uygulamaları”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2), syf 121-130, 2008
- [3] Can, G.F., Atalay, K. D., Eraslan, E., “Çalışma Duruşlarının Bulanık Ortamda Analizi ve Ergonomik İş İstasyonu Tasarım Önerileri”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 30, No 3, 451-460, 2015.
- [4] Zimmermann, H. J., “Fuzzy Sets, Decision Making, and Expert Systems”, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1987, s.1-14.
- [5] Yonetken, A., “Bulanık Mantık Denetimli Bir Seramik Fırını Tasarım ve Uygulamaları”, Yüksek Lisans Tezi, Ocak, 1999, s.38.
- [6] Aksoy, S., “İnşaat Mühendisliğinde Çok Amaçlı Değerlendirme ve Karar vermede Fuzzy Yaklaşımı”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s 10, İstanbul, 2003.
- [7] Uygunoğlu T., Ünal O., Yücel K.Y., “Uçucu Külün Betonun Basınç Dayanımına Etkisi Üzerine Bulanık Mantık Yaklaşımı”, 4. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu, 28-30 Eylül 2005, Konya.
- [8] Uygunoğlu T, Yurtcu, S., “Yapay Zeka Tekniklerinin İnşaat Mühendisliği Problemlerinde Kullanımı”, Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi 2006 (1) 61 - 70

Web 3.0 Teknolojisinin Açık Kaynak Yazılımlarla Uygulanması

Yrd.Doç.Dr. Mustafa YENİAD¹

¹Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, ANKARA

Email: myeniad@ybu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, ilişkisel veritabanı yönetim sistemindeki veriler, geliştirilen bir ontoloji bağlamında ve semantik eşleme (mapping) metodu kullanılarak, yeni nesil Web 3.0 teknolojisine uygun hale dönüştürülmüş ve Semantik Depo yazılımına aktarılmıştır. Dönüştürme işleminin başarı düzeyini test etmek amacıyla ilişkisel veriler ile semantik veriler arasında tutarlılık karşılaştırması yapıldığında, semantik depo yazılımındaki verilerde herhangi bir kayıp yaşanmadığı görülmüş; verilerin karşılıklı doğrulanmasıyla semantikleştirme işleminin başarılı olduğu anlaşılmıştır. Bu araştırmanın yeni nesil Web 3.0 teknolojisinin uygulanmasının önündeki engellerden biri olarak görülen ilişkisel verilerin henüz semantikleştirilmemiş olması problemine otantik bir çözüm örneği olabileceği ve ayrıca kullanılan araçların tümünün açık kaynak felsefesine dayanması açısından, söz konusu yazılımların yeni nesil web teknolojisinde işe koşulmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Semantik Web, Semantikleştirme, SPARQL, Web 3.0, OWL.

Implementation of Web 3.0 Technology by Open Source Software

Abstract: New generation web technologies presented the problem of intelligent representation of data in semantically structured systems. In this study, an ontology developed and data hosted in Relational Database Management System (RDBMS) has been converted to new generation web technologies (i.e. Web 3.0) by using semantic mapping method and semantification of the data has been accomplished. The success of transformation procedure has been verified by cross comparison of the data in the relational database and triple store system. It is thought that this research may be considered as an authentic solution example to one of the obstacles to the implementation of new generation of Web 3.0 technology due to relational data which is not been semantified yet. All of the tools have been used in this study are completely based on open source technologies.

Keywords: Semantic Web, Semantification, SPARQL, Web 3.0, OWL.

1. Giriş

Web teknolojisinin gelişim seyrini temsil etmek üzere Web 1.0, Web 2.0 ve Web 3.0 tanımlamaları yapıyor olsa da bu durumun herhangi resmi bir temeli bulunmamaktadır ancak sunduğu imkanlar ve teknik altyapısı göz önünde tutulduğunda Web 1.0 "Durağan (Static)"; Web 2.0 "Etkileşimsel (Interactional)"; Web 3.0 ise "Anlamsal (Semantik)" olarak nitelendirilebilir.

Web 1.0 kavramıyla temsil edilen web sayfaları, kullanıcıların hiçbir şekilde katkıda bulunmadığı ve pasif birer okuyucu durumunda olduğu içerik ve kendi aralarındaki doküman bağlantılarından oluşur. Web 2.0, çoklu ortam öğeleri ve etkileşimli araçlar barındıran ikinci nesil internet teknolojileri aracılığıyla kullanıcılarının ortaklaşa ve paylaşarak oluşturduğu web ortamını temsil eder.

Semantik Web (SW), internet ortamındaki kaynakların daha kolay erişilebilir, makineler tarafından anlaşılabilir ve yazılım ajanları tarafından kullanılabilir hale getirilmesi amacıyla yeniden tanımlanması fikridir. SW, web teknolojisinin güncel bir sürümü; yazılımlar için yeni bir üstveri (metadata) teknolojisi; açık kaynak teknolojiler lehine bir sosyal hareket veya yeni nesil bir yapay zeka teknolojisi olarak değerlendirilebilir [1]. SW fikrinden önceki sürede web içeriğini oluşturan yapıya bakıldığında dokümanların insanların okuması, anlaması ve kullanımı için tasarlanmış ve geliştirilmiş olduğu görülür. SW teknolojisinin kullanılmaya başlanmasıyla internet ortamının web dokümanları (web of documents) olmaktan çıkıp gerçek bir veri ağına (web of data) dönüşeceği düşünülmektedir. Mevcut web içerikleri ve veritabanlarındaki verilerin çok büyük bir kısmının henüz SW teknolojisinin temel öğesi olan RDF (Resource Description Framework) biçimine dönüştürülmemiş olması [2] ve etiketlenmemiş veri miktarının her geçen gün daha da artması SW

teknolojisinin yaygınlaşmasının önündeki en büyük problemlerden biri olarak durmaktadır. İlişkisel veritabanlarındaki içeriklerin semantikleştirilmesi amacıyla araştırmalar sürdürülmektedir ve henüz bir standart oluşturulamamıştır.

Bu araştırmada, SW'in kullanılabilirliğinin / yaygınlaşmasının ilk koşulu ontolojiler bağlamında verilerin RDF yapısına uygun dönüşümü, ardından depolanması ve sorunsuz bir biçimde sorgulanabilmesi olduğundan dolayı, SW'in Ontoloji, OWL, RDF, RDFS ve SPARQL katmanları üzerinde çalışılmıştır.

Günümüzde SW için halen problem olarak duran ilişkisel veritabanlarındaki verilerin semantikleştirilmesine otantik bir çözüm örneği oluşturmak üzere, açık kaynak yazılımlar kullanılarak, ilişkisel veritabanındaki veriler üzerinde;

- Modellenen ontoloji bağlamında ilişkisel veritabanındaki verilerle ontoloji varlıkları arasında eşleme (mapping) yapıldıktan sonra ilişkisel verilerin semantik dönüşümü gerçekleştirilmiş;
- Elde edilen RDF biçimindeki veri seti yığını doğrulanmak üzere Semantik Depoya (Triple Store) aktarılmış;
- İlişkisel veritabanı yönetim sistemi ile semantik depo yazılımı üzerinde işletilen farklı düzeylerdeki eşdeğer SQL ve SPARQL geri çağırma sorguları aracılığıyla dönen sonuçlar karşılaştırılarak modellenen ontolojiye göre semantikleştirme işleminin başarı düzeyi incelenmiş;
- Doğrulayıcı geri çağırma sorgularına ek olarak işletilen ekleme, güncelleme ve silme eşdeğer SQL ve SPARQL sorgularının tepki süreleri aracılığıyla veritabanı yönetim sistemi ile semantik depo performans açısından karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın gerçekleştirildiği platform

olarak Linux CentOS 6.5 işletim sistemi, ontoloji geliştirme aracı olarak Stanford Üniversitesi'nce geliştirilmiş Protégé aracı ve OWL ontoloji geliştirme dili; İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemi olarak MySQL; Semantik Depo yazılımı olarak Openlink firması tarafından geliştirilmiş olan ve açık kaynak sürüm Virtuoso; veritabanı öğeleri ile ontoloji varlıkları arasında semantik eşleme (mapping) yapmak üzere Eclipse platformunda çalışan açık kaynak kodlu Neon Toolkit Plug-In'leri aracılığıyla R₂O (Relational to Ontology) eşleme dili; İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemi ile Semantik Depo yazılımlarının performans kıyaslaması (benchmarking) işlemi için PHP programlama dili kullanılarak araştırmacı tarafından kodlanmış web tabanlı betikler üzerinden işletilen SQL ve SPARQL sorguları kullanılmıştır.

2. Araştırmada Kullanılan Açık Kaynak Araçlar

2.1. Ontoloji Editörü

SW teknolojisinin bir anlamda kalbini ontolojiler oluşturur. Ontoloji, insanlar veya sistemler arasındaki iletişimin temel aldığı bir bilgi alanının, ilgili sistemler tarafından tanınan ortak anlamını ifade eder [3]. Bu bağlamda ontolojiler, bir alanla ilgili nesnelerin sahip olduğu özelliklerin ve birbirleri arasındaki ilişkilerin tanımlanmasını gerekli kılar. Ontolojiler, yirminci yüzyılın sonlarından itibaren yapay zekâ alanında yoğun bir şekilde kullanılmıştır. Günümüzde ontolojilerin kullanımı zeki sistemler, e-ticaret, doğal dil işleme, bilgi yönetimi, veritabanlarının bütünleştirilmesi, biyo-bilişim ve eğitim konularında yaygınlaşmaktadır [4].

SW'de ontolojilerin modellenmesi, yayımlanması, dokümanlar üzerinde yazılım ajanlarının ileri düzeyde web aramaları yapabilmesi için RDF, RDFS ve OWL semantik tanımlama dilleri kullanılır. XML sözdizimine dayanan OWL (Web Ontology

Language), bilgi yönetimini, yazılım ajanlarını ve ileri düzeyde web aramalarını destekleyen, ontolojilerin yayımlanması ve paylaşımı için kullanılmaktadır. Belirli sözdizim özelliklerine sahip olan OWL dilinin temelini oluşturan XML yapısını elle oluşturarak geliştirmek mümkündür ancak ontoloji elemanlarının tanımlanması ve bunlar arasındaki ilişkilerin elle takibi oldukça zor olduğundan ontoloji geliştirme işlemini kolaylaştırmak ve ontoloji elemanlarının takibi ile aralarındaki ilişkileri tanımlamak, gerektiğinde modelle ilgili güncellemeler yapmak üzere ontoloji editörleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada ontoloji editörü olarak Protégé aracı kullanılmıştır. Stanford University ile University of Manchester tarafından Java platformu üzerinde ortak olarak ve açık kaynak felsefesine göre geliştirilen bir ontoloji editörüdür. OWL-DL düzeyinde destek sağlayan yazılım ile internet üzerindeki çevrimiçi ontolojiler üzerinde çalışılabileceği gibi, yerel disk üzerinde yeni bir ontoloji tasarlamak da mümkündür. Protégé, Pellet ve Fact++ adındaki yorumlama motorları ile ontoloji üzerinde açıkça belirtilmemiş olan ilişkileri de kullanıcının dikkat ve kullanımına sunabilir [5]. Birden fazla sayıda ontolojiyi aynı anda açarak bağıntılar tanımlanabilir. Protégé, eklentilere açık bir mimari ile tasarlandığından, zengin ontoloji araçlarını da içerir. Örneğin, OwlViz eklentisi ile üzerinde çalışılan ontolojinin görselleştirilmesi mümkün olabilmektedir.

2.2. Openlink Virtuoso Semantik Deposu

Virtuoso yazılımı, Openlink firması tarafından geliştirilmiş açık kaynak hibrit bir veritabanı yönetim sistemidir. Geleneksel ilişkisel veritabanı ve SQL desteği bulunmakla birlikte, gelişmiş XML ve RDF veri depolama özellikleri ile birlikte Full SPARQL desteğinden dolayı rakiplerine göre avantajlı bir semantik depo olarak kullanılabilir.

MySQL ve Virtuoso, ODBC sürücü desteğine sahip olduğundan dolayı her ikisi birçok programlama dili ile birlikte rahatlıkla kullanılabilir.

2.3. Semantik Eşleme (Mapping) aracı ve Eşleme Dili

Araştırmada, veritabanı öğeleri ile ontoloji varlıkları arasında semantik eşleme (mapping) işlemi, Eclipse IDE platformunda çalışan açık kaynak kodlu Neon Toolkit Plug-in'lerinden ODEMapster aracı ve R₂O (Relational to Ontology) dili aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

3. Sonuç

İlişkisel veritabanı yönetim sistemi ile semantik depo yazılımı üzerinde işletilen SQL ve SPARQL geri çağırma sorgularının birebir aynı sonuçları döndürdüğü görülmüş ve geliştirilen ontolojiye göre semantikleştirme işleminin %100 oranında başarılı olduğu anlaşılmıştır.

Geri çağırma sorgularına ek olarak güncelleme, silme ve ekleme sorguları da işletilerek toplam 25 çift sorgunun ortalama sonuç döndürme sürelerinin karşılaştırılması sonucunda, semantik depo yazılımının ilişkisel veritabanına göre -yüksek satırlı cevap döndüren geri çağırma sorguları dışındaki- tüm sorgu türlerinde daha düşük tepki süresi verdiği anlaşıldığından, SW

tabanlı ağ uygulamalarının günümüz ilişkisel veritabanı yönetim sistemlerine göre genellikle daha yüksek performans sunabileceği ve bu bağlamda semantik web teknolojisinin, yoğun işlem trafiğine sahip ağ tabanlı uygulamaların performans ihtiyacını karşılama potansiyeli taşıdığı söylenebilir.

4. Kaynaklar

- [1] Pollock J.T. "Semantic Web for Dummies", Wiley Publishing, NJ, USA, 2009, p. 10-11.
- [2] The Semantic Web: An Introduction and Issues, International Journal of Engineering Research and Applications, 2012, p.780-786.
- [3] Ullrich, C. "Description of an Instructional Ontology and its Application in Web Services for Education". Applications of Semantic Web Technologies for E-learning, (SW-EL'04), 2004, p. 17-23.
- [4] Pérez A. & López M., 2007. Ontological Engineering: with examples from Knowledge Management, e-Commerce, and the Semantic Web. Springer-Verlag New York, Inc. Secaucus, NJ, USA.
- [5] The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System. <http://protege.stanford.edu>. Erişim: 08.10.2015



Küreselleşen Ekonomide Dijital Oyunlar

Deniz Kan

Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Bölümü, Antalya

kanndeniz@gmail.com

Özet: Küreselleşme ve enformasyon teknolojisindeki gelişmeler, bilgi ve yeni iletişim teknolojilerini içeren dijital oyunları ortaya çıkarmıştır. 1960'lı yıllardan itibaren gelişme gösteren dijital oyunlar, ülkemizde ve dünyada en hızlı gelişen endüstrilerden biri haline gelmiştir. Küreselleşen ekonomi, esnek üretim sistemi ve teknolojik gelişmeler; dijital oyun endüstrisini ve dijital oyun endüstrisinde çalışan oyun geliştiricilerin istihdam ve çalışma koşullarında değişiklikler ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışmanın amacı; küreselleşen ekonomi ve yeni iletişim teknolojilerinin yeni ekonomiyi nasıl biçimlendirdiğini ve bu süreç içerisinde ortaya çıkan dijital oyunları, konuyla ilgili ayrıntılı literatürden elde edilen bilgiler çerçevesinde sorgulayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Küreselleşme, yeni iletişim teknolojileri, dijital oyunlar

Abstract: Globalization and the developments in information technology have given rise to the digital games which consists of new information technologies. Developing since 1960s, the computer games industry has become one of the fastest growing industries in Turkey and in the world. Globalized economy, flexible production systems and technological developments have transformed both the digital gaming industry and the employment and working conditions of game developers working in the digital gaming industry.

The aim of this study is to explore, in the light of existing literature on the subject of the digital gaming industry, how the new economy is being shaped by the globalized economy and the new communication technologies and also to analyze the digital games that emerge in the process.

Keywords: Globalization, new communication technologies, digital games



1.KÜRESELLEŞME VE DEĞİŞİM DİNAMİKLERİ

1.1.Küreselleşme

Küreselleşme; coğrafi, siyasal, sosyo-kültürel ve ekonomik boyutları ile pek çok farklı sürecin karmaşık bir sonucu olarak tanımlanmaktadır. Zaman ve mekanın önemini yitirdiği, coğrafi sınırların genişlediği, sermaye, finans, teknoloji ve enformasyonun küresel ölçekte birleşerek dolaşıma sokulduğu bir sürecin ifadesidir. Özellikle, iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte sermaye ve finans hareketlerinin yoğunluğu, küreselleşmenin ekonomik boyutunu ön plana çıkarmıştır. Ekonomik alandaki küreselleşme ve bu süreçle bağlantılı tartışma alanlarının ortaya çıkışı ise 1970’li yıllardaki ekonomik kriz ve sonrasında bir çok ülkede uygulanan ekonomi politikalarıdır.

1970’lerde yaşanan ekonomik kriz, kapitalizmin kendini yeniden yapılandırmasına ve krizi aşma çabaları sonrasında yeni piyasalara açılma ihtiyacını ortaya koymuştur. Bu süreçle ilgili kapitalizmin yeni biçimi olarak neo-liberal politikalar ve küreselleşme söylemi ortaya çıkmıştır. Küreselleşme sürecine felsefi ve ideolojik bir temel sağlayan neo-liberal politikaların öncülerinden biri olan Friedman, serbest piyasa koşullarının kendiliğinden işlediğini ileri sürdüğü sistemde, rekabet ve bireysel tercihlere dayalı bir olanaklılık olabileceğini ileri sürmüştür (Friedman, 2008:36). Küreselleşmenin temelini oluşturan neo-liberal politikalar “birey, seçme özgürlüğü, serbest piyasa sistemi ve sınırlı hükümet ilkelerine dayanır” (Sallan Gül, 2004:37). 1970’li yıllara kadar uygulama alanı bulan Keynesyen politikalarda kalkınmanın temel aktörü olan devlet anlayışı ve buna ideolojik temel sağlayan sosyal demokrasi, yerini küreselleşen dünya ile uyumlu neo-liberal politikalara bırakmıştır. Bu şekilde devletin ekonomideki rolünün giderek sınırlandırılması, ekonominin serbest piyasa aktörlerine bırakılması amaçlanmıştır. Bu gelişmeler, kapitalist ülkeler dışında da uygulanarak, IMF ve Dünya Bankası gibi kuruluşlarca desteklenmiştir (Gül, 2008: 121). “Ekonomik kriz nedeniyle önem kazanan bu kurumlar, tüm güçlerini borçlu ülkelerin ekonomi politikalarında ve iktisadi kurumlarında reform yapılması için kullanmışlardır” (Adda, 2010:9) Bu bağlamda, serbest piyasa ekonomisine geçişle birlikte yaşanan değişimler, ekonomik küreselleşme sürecinin ön plana çıkmasına sebep olmuştur.



Küreselleşmenin 1980’li yıllardan itibaren giderek yaygınlaşması sermayenin hareketliliğine, çok uluslu şirketlerin artan hakimiyetine, uluslararası rekabetin hız kazanmasına sebep olmuştur. Sermayenin küresel bir ağ içerisinde iletişim teknolojileriyle birleşerek ilerlemesi “küresel erişimi genişleterek, piyasaları kaynaştırarak, yerleşimin, sermayenin rekabet gücü açısından avantajlarını en üst düzeye çıkararak karlılık oranlarını önemli ölçüde artırmıştır” (Castells, 2008: 122). Küreselleşme, kıtalar ve bölgeler arası etkinlik, akış, ağlar ve etkileşimi oluşturan toplumsal ilişkilerin mekansal örgütlenmesindeki dönüşümü ifade eden süreçler olarak ele alınmıştır (Held vd, 2008: 89). Bu anlamda iletişim ve küresel bilgisayar ağları çerçevesinde, sermayenin küreselleşmesi ve yeniden yapılanması sağlanmıştır.

Kapitalizmin yeniden yapılanması ile sermayenin birikim ve örgütlenme biçimlerinde farklılaşma ortaya çıkmıştır. Bilgi ve enformasyon teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, esnek üretim uygulamaları ve işgücü piyasaları da etkilenmiştir. Esnek üretim sistemi, sanayi toplumunun üretim sistemi olan, kitlesek üretim yapmaya yönelik fordist üretim sisteminin yerine geçmiştir. “Post-fordistler bu değişimleri büyük ölçekli örgüt, merkezileşme, bürokrasi ve hiyerarşiden, çok daha kapsamlı bir genel kopuşla bağlantılandırır” (Kumar, 2010:201). Bu anlamda hayat boyu güvenli, istikrarlı bir istihdam yapısı yerine daha esnek, örgütsüz, belirsiz bir üretim sistemi ve işgücü piyasası oluşmuştur. Bauman bu durumu ve sürecin anlamını, “belirsiz, ele avuca sığmaz ve kendi başına buyruk doğası, bir merkezin, kontrol masasının, bir yönetim kurulunun idari yokluğu” olarak değerlendirmektedir. (Bauman, 2014:69). Sennett bu süreci, zamanın yeniden yapılandırıldığı, okunaksız, belirsiz, esnek, kısa vadeli etkinlikler olarak ifade etmektedir (Sennett, 2005:88).

Sonuç olarak, postfordizm olarak adlandırılan toplumsal ve ekonomik yeniden yapılanma süreci, “esneklik” kavramı ile birlikte emek yapısının dönüşümünde, meta üretiminde ve çalışma koşullarında değişiklikleri ortaya çıkarmıştır. Bu dönem, “Fordizm”den, “post- Fordizm”e doğru uzun süreli bir dönüşümden, bir yanda üretimle verimlilik, diğer yanda tüketimle rekabet arasındaki ilişkilerin tarihsel bir değişim geçirdiği “büyük geçiş dönemi” olarak tanımlanır (Castells, 2008:209). Bu dönemin ivme kazanmasında itici güç teknolojik gelişmeler olmuştur. Teknolojik gelişmeler doğrultusunda yeni piyasaların ortaya çıkmış ve yeni yöntemler uygulamaya geçilmiştir.



2. Dijital Oyunlar

Günümüzde yaşanan bu değişim ve dönüşüm süreci ile birlikte bilgi, temel ve stratejik bir üretim faktörü olarak sisteme entegre olmuştur. Bu dönüşümü sağlayan bilginin niteliğinde meydana gelen değişimlerdir. Bell'e (1973) göre bu durum ürün ve süreçlerin büyük bir hızla değiştiği, bilgi temelli iletişim teknolojilerinin var olduğu yeni bir toplumsal yapıdır.

Bu dönüşümler emek yapısında ve çalışma koşullarında farklılıklar getirmiştir. Özellikle bilgisayar teknolojisi, ağ teknolojisi, internet ve internet uygulamaları çalışma sürecinin dönüşümünü hızlandırmış, esnekliğe ve ağlar oluşturmaya dayanan yeni biçimler ortaya çıkarmıştır. (Castells, 2008:326). Yaşanan bu değişim süreci, bilgi ve beceriyi merkeze alarak, bilgi ve teknolojiyi kullanmada nitelikli-vasıflı işgücü ihtiyacını önemli hale getirmiştir. Sennett, çalışanların sürekli gelişimine işaret eden bu süreci "beceri toplumu" olarak ele alır; "beceri, kişinin yapmayı öğrendiği şeyi yapmasından çok, yeni bir şey yapabilme yeteneği" olarak tanımlanmıştır (Sennett, 2015:73). Ayrıca Sennett, "kısa vadeye yönelmiş, potansiyel yeteneğe odaklanmış, geçmiş deneyimleri terk etmeye razı olan kişiler" vurgusu yapmıştır (Sennett, 2015:12). Enformasyon teknolojisi, daha bilgili işçilere verimlilik potansiyellerini tam manasıyla gerçekleştirebilmek için daha özgür alanlar yaratmaktadır. "Teknolojik değişim süreci hızını artırdığından, gerekli vasıfların tanımları sürekli aşılarak değiştiğinden vasıf sahibi olmak yeterli olmamaktadır" (Castells, 2008:325-382). Bu anlamda "kapitalizmin başka bir ekonomiye" doğru aşılmasının potansiyel aktörü, rekabet koşulları içerisinde "insan sermayesi"nin arttırılmasıdır (Gorz, 2003; Sennett, 2015). Bu aşamada özellikle teknolojik gelişmeler, emek yapısındaki değişimlerin ayırt edici bir özelliğidir. Esnek organizasyonlar içerisinde giderek daha esnek, güvencesiz, geçici, kısa vadeli işlere uyumlu, risk alabilen bireyler ve çalışma kültürleri ortaya çıkmıştır.

Günümüzde bilişim ve enformasyon teknolojileri alanında yaşanan gelişmeler dijital oyunların ve dijital oyun sektörünün dünyada en çok getirisi olan ve en hızlı gelişen sektörlerden biri haline gelmesine sebep olmuştur. Dijital oyunlar, küresel anlamda gündelik tüketimci yaşamın en önemli metası haline gelmiştir. Hemen hemen her yaşta insan grupları gündelik yaşamlarının önemli bir bölümünü oyunlara



ayırmaktadır. Bununla birlikte dijital oyun sektörü ,bir kültür endüstrisi ürünü olarak da reklam ve pazarlama ile desteklenmektedir (Binark, 2008: 36).

Dijital oyunlar küresel düzeyde ele alınmakta, yeni ekonomi alanlarından birisi olarak değerlendirilmekte ve siyasi irade tarafından desteklenmektedir. Oyun geliştiren şirketler için destek programları, yatırımcı görüşmeleri, teşvikler uygulamaya konulmuş ve hala bu konuda çalışmalar devam etmektedir. Türkiye'de ve dünyada bir çok oyun stüdyosu kurulmakta ve farklı platformlar için oyunlar geliştirilmektedir. Dijital oyun yapan oyun geliştiriciler bu alandaki yeni işgücü olarak da karşımıza çıkmaktadır. Esnek üretim tarzıyla, bilgi ve beceriye sahip, teknolojiye hakim, kapitalizmin yeni çalışan tipiyle uyumlu işgücü ortaya çıkmıştır. Bu anlamda dijital oyunlar ve dijital oyun endüstrisi gelişmektedir.

3. Sonuç ve Değerlendirme

Küreselleşme ve kapitalizmin yeniden yapılanma süreci, iletişim ve bilgisayar teknolojilerinin önem kazanmasına sebep olmuştur. Geleneksel iletişim araçlarının yerine geçen yeni iletişim teknolojileri, gündelik hayatı ve kültürel alanı hızlı bir şekilde dönüştürmektedir. Yeni iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte dijital içerikler ve dijital endüstri alanı ortaya çıkmıştır.

Yeni iletişim teknolojilerinden olan dijital oyunlar, yüksek eğitim teknolojisi, etkileşimsel özelliği ile yeni tüketim araçlarından ve yeni ekonomi alanlarından birisi olarak gündelik yaşam alanlarımız içerisinde önemli bir yer edinmektedir. Yeni iletişim teknolojileri internetin ağ teknoloji ile tek yönlü işleyiş yerine, karşılıklı iletişime dayanan "etkileşimsellik" özelliğine sahiptir. Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, toplumsal yapının her alanını etkileyerek karşılıklı etkileşime sebep olmuştur. Bu dijitalleşme sürecinde üretim, emek ve istihdam yapıları da yeni bilgi ve iletişim teknolojileriyle dönüşmekte ve farklı biçimler almaktadır. Bu değişimler dijital oyun ve dijital oyun endüstrisinin gelişmesine sebep olmuştur.

Sonuç olarak, yeni enformasyon teknolojilerinin gelişmesi, enformasyon işleme süreçleri, internet ve internet altyapısını sağlayan şirketlerin artması dijital oyunlar içinde gelişim imkanı yaratmıştır. Özellikle internet üzerinden ve teknoloji dolaylı dijital oyun geliştirilmesi, yaygınlaşması ve kullanılması sağlanmıştır. Oyunlar yapanlar ve kullananları aynı platformda birleştirebilme özelliğine de sahip olması



sebebiyle yeni ekonomi alanlarından birisi olarak ele alınmıştır. Bu alan devlet ve siyasi irade tarafından desteklenerek, farklı iş kollarını birleştiren, farklı çıktılar sağlayabilen, önemli bir ekonomi alanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

- Adda, Jacques (2010), **Ekonominin Küreselleşmesi**, Çev: Sevgi İnceci, 6. Baskı, İstanbul: İletişim Yayınları.
- Bauman, Zygmunt (2014), **Küreselleşme: Toplumsal Sonuçları**, 5. Baskı, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Bell, Daniel (1976), *The Corning of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, Basic Books, New York.
- Binark, M, Bayraktutan-Sütçü, G. (2008), **Kültür Endüstrisi Olarak Dijital Oyun**, İstanbul: Kalkedon Yayınları.
- Castells, Manuel (2008), **Ağ Toplumunun Yükselişi/Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür**, Cilt1, 2.Baskı, İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Friedman, M (2008), **Kapitalizm ve Özgürlük**, Çev: Nilgün Himmetoğlu, Plato Film Yayınları.
- Gorz, Andre (2003), **Maddesiz: Bilgi, Değer ve Sermaye**, Çev: Işık Ergüden, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- Gül, H (2008), Keynesçi Refah Devletinin Temeli Olarak Sosyal Demokrasi ve Yeni Liberal Dönüşümün Yansımaları, **Toplum ve Demokrasi 2 (2)**, Ocak-Nisan.
- Held,D, McGrew,A, Goldblatt,D ve Perraton,J (2008), Küreselleşmeyi Yeniden Düşünmek, içinde **Küresel Dönüşümler, Büyük Küreselleşme Tartışması**, D.Held vb, Ankara: Phoneix Yayınları.
- Kumar Krishan (2010), **Sanayi Sonrası Toplumdan PostModern Topluma: Çağdaş Dünyanın Yeni Kuramları**, Çev: Mehmet Küçük, Ankara: Dost Kitabevi.



Sallan Gül, S (2004), **Sosyal Devlet Bitti, Yaşasın Piyasa: Yeni Liberalizm ve Muhafazakarlık Kısacasında Refah Devleti**, İstanbul: Etik Yayınları.

Sennett, Richard (2005), **Karakter Aşınması: İşin Kişilik Üzerindeki Etkileri**, Çev: Barış Yıldırım, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Sennett, Richard (2015) **Yeni Kapitalizm Kültürü**, Çev. Aylin Onocak, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.



Kamu güvenliğini sağlamada siber istihbaratın rolü

Mustafa ALTINKAYNAK

Anadolu Üniversitesi, Kamu Yönetimi Bölümü, Eskişehir

mustafa.altinkaynak@omu.edu.tr

Özet: Ülkeler kamu düzenini sağlamak amacıyla her alanda istihbarata ihtiyaç duyarlar. İstihbarat; kurumların ve insanların kullandığı en önemli araçlardan biridir. Suçun önlenmesi adına yapılan istihbarat faaliyetleri sonucunda şahısların çoğu henüz suç işlemeyen yakalanmaktadır. Artık teknolojinin gelişmesiyle izlenen yollar ve uygulanan yöntemlerde değişiklik meydana gelmiştir. Bu aşamada istihbarat toplamada fiziki takibin yanı sıra kullanılan teknolojik yöntemlerden de destek alınmaktadır. Böylece suç işlenmeden kişiler hakkında yapılacak olan bilgi toplama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sonrasında daha hızlı sonuç alınmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Siber istihbarat, siber güvenlik, kamu güvenliği

Cyber intelligence role in ensuring public safety

Abstract: Governments need intelligence in all areas in order to ensure public order. Intelligence; one of the most important tools used by institutions and individuals. As a result of that, it provides prevention of crime. With the development of technology, the methods used in intelligence has been changed. At this stage, intelligence gathering in the pursuit of physical as well as technological methods used. With the information thus gathered from people who is not committing crimes yet, also help to get faster results in evidence collection.

Keywords: Cyber intelligence, cyber security, public safety

1. Giriş

Suç ve suçluya ulaşmada kullanılan yöntemler teknolojinin hızla gelişmesiyle değişiklik göstermiştir. Özellikle suçluların bıraktığı dijital izler, zanlıya ulaşmada kullanılan en önemli verilerdir. Bu verilerin kullanıcının bilgisi dışında kaydedilmesi ve tamamen silinmesinin zor olması sıklıkla tercih edilmesindeki en önemli nedenlerden biridir. Bu aşamada teknik takibin yapılabilmesi açısından internet servis sağlayıcılarına, servis, yer ve ortam sağlayıcılara ve kurumlara yükümlülükler düşmektedir.

İstihbarat verilerinin doğru ve zamanlı toplanabilmesi olaylara müdahale şansını oldukça artırmaktadır. İstenilen sonuçların

alınabilmesi ancak yeterli düzeyde toplanacak olan veriyle mümkün olmaktadır. Faaliyetin gerçekleştirilmesi esnasında elde edilecek tüm verilerin neden sorulmaksızın saklanması gereklidir. Bu bilgilerin zincir etkisi yaratabileceği unutulmamalıdır.

2. Pasif bilgi toplama

İstihbarata ulaşma noktasında hedef ile doğrudan temas kurmadan yapılan bilgi akışıdır. Suçlunun ya da suçun önlenmesi amacıyla elde edilebilecek tüm bilgiler kişi(ler) ulaşmadan toplanıp, depolanır.

Pasif bilgi toplama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi esnasında kullanılacak yöntemler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

2.1 Sosyal ağlar

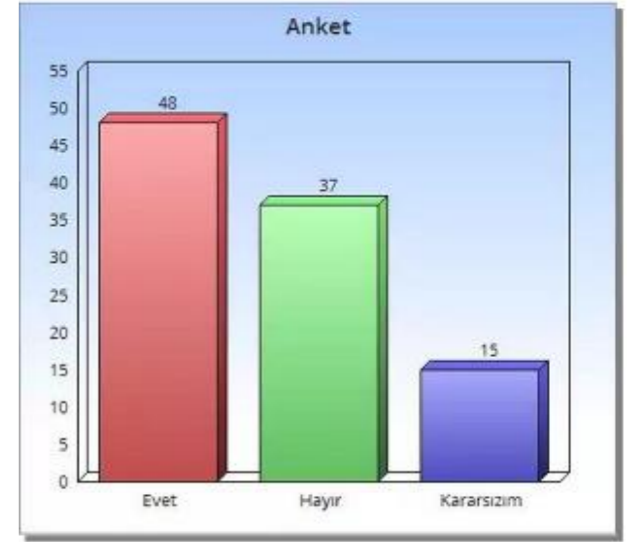
Statista'ya göre örnek alınan bir sosyal medya sayfası 2015 yılındaki verilerine göre kullanıcı sayısı iki milyara yaklaşmıştır. [1] Bu sayının artmasıyla birlikte internet üzerinde kişiler kimlik bilgilerini, mezun olduğu okul bilgilerini, arkadaşlıklarını, ilişki durumlarını, anlık GPS koordinat bilgilerini, günlük hayata ilişkin düşüncelerini rahatlıkla paylaşabilmektedir. Kişilerin siyasi düşünceleri hakkında bile sosyal medya hesapları üzerinden bilgi sahibi olmak mümkündür. Siber istihbarat verilerinin sağlanması konusunda en çok problem yaşanan noktalardan birisi sürdürülebilir bir veri akışının olmamasıdır. Günümüzde sosyal medya sitelerinden bu akışın devamlı olması sağlanabilmektedir. Haberin kaynağı doğrudan kişinin kendisi olduğundan dolayı harika bir model olduğu söylenebilir.

Sosyal ağlarda yapılan tüm eylemler ufak bir seçenek ile tüm dünya ile paylaşılabilir. Çoğu zaman bu tercih kullanıcının aksini belirtmediği durumda tüm herkesin erişebileceği şekilde olmaktadır.

Toplanan tüm bu verilerden veri madenciliği gibi yöntemlerle birçok alanda bilgi çıkarılabilir. Örneğin kişilerin suça yönelme olasılıkları, suça bağlılık oranları gibi olasılıklar elde edilebilir.

7 Kasım 2015 tarihinde sosyal medyayı aktif kullanan 100 kişi ile yapılan bir ankette kişilere, kullanmış oldukları sosyal medya siteleriyle ilgili üç farklı soru yöneltildi.

“Bir suç işlediğinizi ve hiçbir delil bırakmadığınızı düşünüyorsunuz. Hâlâ sosyal medyaları kullanır mısınız ?” sorusuna verilen verilen cevaplar aşağıdaki grafikte yer almıştır.



Yukarıdaki anketin sonuçlarıyla ilişkili benzer bir olay 2015 yılı Nisan ayında vuku bulmuştur. Montana'da bir hırsızlık zanlısının sosyal medya sitesinde aranıyor başlığıyla fotoğrafları yayınlanmış, söz konusu şahıs kendi resminin olduğu paylaşımı beğenmesi üzerine yeri tespit edilerek tutuklanmıştır [2].

Sosyal medyalar üzerinden elde edilebilecek veriler bununla da sınırlı kalmamaktadır. Kişilerin durum güncellemeleri analiz edildiğinde paylaşmış olduğu içeriklerden kişilerin sosyal yaşantıları, anlık psikolojileri, ruh halleri gibi bilgiler elde edilebilir. Psikoloji analizleri üzerinden bu kişilerin suça yönelme olasılıkları hesaplanabilmekte, suçu önleme aşamasında büyük fayda sağlamaktadır.

Farklı sosyal medya siteleri içinde anahtar kelime analizi gerçekleştirilebilir. Örneğin “samsun” kelimesi için sosyal medya içerisinde arama sağlanabilir. En çok tercih edilen sosyal medya siteleri içerisinde aşağıdaki şekilde arama gerçekleştirilebilir.

- [facebook.com/search/top/?q=samsun](https://www.facebook.com/search/top/?q=samsun)
- twitter.com/search?q=samsun&src=typd

2.2. Arama motorları

Milyarlarca bilgiye çok hızlı ve kolayca ulaşmamızı sağlayan arama motorları haber alma aşamasında da geniş bir olanak sağlamaktadır. Söz konusu kişilerle ilgili yapılacak olan doğru arama şekillendirmeleriyle şahısa ulaşma anlamında önem arz etmektedir. Arama motorlarının içerisinde farklı parametrelerle farklı şekilde arama yapılabilir. Alexa verilerine göre internette en çok ziyaret edilen websitesi ABD odaklı "Google" için arama şekillendirmeleri aşağıda belirtilmiştir [3][4].

Web aramaları: allinanchor:, allintext:, allintitle:, allinurl:, cache:, define:, filetype:, id:, inanchor:, info:, intext:, intitle:, inurl:, link:, related:, site: [4]

Image aramaları: allintitle:, allinurl:, filetype:, inurl:, intitle:, site:

Grup aramaları: allintext:, allintitle:, author:, group:, insubject:, intext:, intitle:

Dizin aramaları: allintext:, allintitle:, allinurl:, ext:, filetype:, intext:, intitle:, inurl:

Haber aramaları: allintext:, allintitle:, allinurl:, intext:, intitle:, inurl:, location:, source:

Ürün aramaları: allintext:, allintitle:

allintext : Sayfadaki metin içerisinde arama metnine yazılan kelimeler geçiyorsa, o sayfalar getirilir. Örneğin allintext: mustafa listesi şeklinde arandığında sayfa metinleri içinde mustafa ve altinkaynak kelimelerinin geçtiği web adresleri getirilir.

allintitle : Yazılan kelimeyi web sayfalarının başlık kısmında arar.

allinurl : Yazılan kelimeyi URL kısmında arar. Yani allinurl: mustafa şeklinde arama yapılırsa site adresinde mustafa kelimesi geçen tüm bağlantıları getirir.

cache: Önemli ve dikkate alınması gereken bir arama operatörüdür. Söz konusu içeriği google önbellek sayfalarında aramanızı sağlar.

filetype: Bu arama operatörü ile sadece ilgili dosya formatı ya da uzantısına ait sonuçlar getirilir.

site: Bu arama operatörü ile arama sorgunuzu sadece belirttiğiniz siteyle kısıtlanmasını sağlanabilir.

location: Arama sonuçlarını sadece belirli bir lokasyon ile sınırlanır..

related: Arama yapılan bağlantıya benzer sonuçları getirir.

Arama motorlarında yukarıdaki parametreler yardımıyla kişilerin adı ve soyadları, e-posta adresleri özelleştirilerek arama gerçekleştirilebilir.

Örnek : *Mustafa Altinkaynak filetype:xls*

Mustafa Altinkaynak kelimelerini xls yani excel dosyaları içerisinde arayarak sonuçları listeler.

2.3. Arşivler

Tüm yukarıdaki yöntemlerin yanı sıra arşiv sitelerinde arama yapılmasını sağlayan bir uygulama da mevcuttur. www.archive.org adresinde girilen bir sitenin yıllara göre içeriklerine tablosal olarak ulaşılabilir.

2.4. Kariyer siteleri

Kişiler kendileriyle ilgili tüm bilgileri özgeçmişlerinde paylaşırlar. Burada kişilerin genel bilgilerinin yanı sıra, eğitim bilgileri, hobileri, yetenekleri, deneyimleri, önceki çalıştığı yerler gibi bilgiler görülebilir. Haber alma aşamasında tüm bu bilgiler kullanılabilir.

2.5. Site detayları

Söz konusu konu bazen direkt olarak açık bilgileri bulunan bir şahıs olmayabilir.

Hakkında bilgi edinebilmesi gereken şey bir websitesi, bir websitenin yöneticisi olabilmektedir. Bu aşamada izlenebilmesi gereken bir kaç yol vardır.

Alan adının :

- Kayıt eden kişi
 - Adı soyadı
 - E-posta adresi
 - Diğer bilgiler
- Kayıt edilen firma

Bir alan adının kaydedici bilgilerine "whois" denilen araçlarla ulaşılabilir. Whois bilgilerinde kaydedici firmanın adı, alan adının kayıt, güncelleme ve bitiş tarihi, kaydedicinin adı soyadı, ünvanı, adres bilgileri, ülke, şehir ve posta kodu, telefon ve e-posta bilgileri ile birlikte alan adının barındığı NS (nameserver) kayıtları da bulunmaktadır.

Bu bilgiler çoğu zaman açık olmakla birlikte bilgilerinin kapatıldığı ya da doğruluk içermediği durumlarda olabilir. Bu aşamada kaydedici firma büyük önem arz etmektedir. Kayıt firmasında ki kayıtlardan yola çıkılarak alan adının kim tarafından kaydedildiği bilgisine ulaşılabilir.

Her ne kadar kişi whois bilgilerinde sahte ya da doğru olmayan bilgiler kullansa da kaydedici firma tarafında alan adının satın alınma aşamasında kullanılan *kimlik bilgileri, kredi kartı detayları* gerçek bir kişiye ait olmak durumundadır. Bu anlamda kaydedici firma tarafından kayıt anında ki yaptırımı çok önemlidir.

Yukarıda bahsetmiş olduğumuz name server kayıtları da bilgi alma aşamasında kullanılabilir. Söz konusu kayıtların ait olduğu firmadan barınma hizmeti alan

kişinin detay bilgileri istenebilir, buradan kişiye ulaşılabilir.

2.6. Bal küpü modeli (honeypot)

Balküpü; bilgi sistemlerinin kullanımında yetkisiz veya kötü amaca sahip erişimleri tespit etmek, zararlarından kaçınmak ve zararlarını önlemek amacıyla kurulan bir çeşit tuzaktır. Balküpü genelde, bir ağın parçasıymış gibi görünen bilgisayar veya veri barındıran herhangi bir sunucu makine olabilir, ama aslında saldırganlara göre, saldırmak için sebep olabilecek bilgi veya değer taşıyan bir hedef gibi duran, izole edilmiş ve hareketleri özellikle izlenen bir kaynaktır [5].

Yukarıdaki mantıkla yola çıkılarak kurulan tuzaklar saldırganların ve saldırganların kullandığı yöntemlerin tespitini sağlar.

Söz konusu zararlı bir oluşum bal küpü mantığıyla çalışır ve bu oluşumun gereken şekilde tanıtımları gizlilik ile birlikte sağlanırsa pozitif sonuçlar elde edilir.

İnsanoğlunun zaafalarını kullanarak istediğiniz bilgiyi, veriyi elde etme sanatına sosyal mühendislik denir [6].

Bal küpü modelinde yer alacak personelin öncesinde iyi bir sosyal mühendislik deneyimi kazanması ve her türlü senaryoya karşı tedbirli olması gereklidir.

3. Sonuç

Günümüzün hiçbir anında teknolojik cihazları yanımdan ayırmıyoruz. Bu kadar internete bağlı bir yaşam sürdürürken haber alma aşamasında da mükemmel bir veritabanı sunmaktadır. Girmiş olunan siteler, üye olunan topluluklar, sosyal paylaşımlar, ruh halleri vb. her türlü veri değerlidir. Suçun önlenmesi aşamasında ya da suça ve suçluya ulaşma aşamasında internette bırakılan tüm adımlar ve izler takip edilip, üstünde analiz gerçekleştirilmelidir.

7 Kasım 2015 tarihinde gerçekleştirilen anket ile birlikte siber suçlulara sosyal medyalar üzerinden ulaşmak mümkün görünmektedir.

Artık siber suçların, siber suçluların arttığı bir dönemde siber olaylara müdahale aşamasında detaylı analizin gerektiği unutulmamalıdır.

4. Kaynaklar

[1] Statista.com istatistik verileri <http://www.statista.com/graphic/1/278414/number-of-worldwide-social-network-users.jpg>.

[2] Nydailynews haber sitesi <http://www.nydailynews.com/news/national/montana-man-arrested-liking-wanted-poster-article-1.2203810>

[3] Google arama operatörleri http://www.googleguide.com/advanced_operators_reference.html

[4] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Google>

[5] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Honeypot>

[6] <https://www.bilgiguvenligi.gov.tr/sosyal-muhendislik/sosyal-muhendislik-ve-onemsenmeyen-veriler-2.html>

Bilgi Sistemlerinde Risk Yönetimi

Ecem İren¹, Özgü Can²

¹ Gediz Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

ecem.iren@gediz.edu.tr, ozgu.can@ege.edu.tr

Özet: Bir tehdit kaynağı nedeniyle oluşabilecek güvenlik açığının negatif bir etkisi olarak tanımlanan risk, aynı zamanda güvenlik açığının gerçekleşme olasılığının ve etkilerinin bir fonksiyonudur. Bilgi sistemleri güvenliğinin önemli bir konusu olan risk yönetimi ise bir kuruluşun bilgi varlıklarına ve altyapısına yönelik ilgili riskleri tanımlama, değerlendirme ve kontrol etme gibi faaliyetleri içeren bir süreçtir. Risk tanımlamada, kuruluşun güvenlik duruşunun ve karşılaştığı risklerin incelenip belgelendirilmesi gerçekleştirilmekte; risk değerlendirmede, kuruluşa ait hangi bilgi varlıklarının riske maruz kaldığı belirlenmekte; risk kontrolünde ise, risk oluşumlarını kabul edilebilir bir düzeye indirmek amacıyla mevcut riskleri azaltmak amaçlanmaktadır. Bilgi güvenliğinin sağlanmasındaki en önemli amaç varlıkların gizliliğinin, bütünlüğünün ve kullanılabilirliğinin sağlanmasıdır. Gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirliği ortadan kaldırarak güvenlik ihlallerine neden olan her türlü eylem tehdit olarak adlandırılmaktadır. Tehdit modelleme, sistemde oluşabilecek tehditlerin belirlenip belgelendirilmesi ve önlemler alınarak tehditlerin azaltılması olarak gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu süreç; güvenlik geliştirme takımlarının, uygulamaları potansiyel düşman gözünden inceleyerek sistemin tehdit profilini anlamalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, sistemle ilişkili olabilecek risklerin saptanmasında da önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, tehdit modelleme risk yönetimi için gereken bir girdi olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada, bilgi güvenliği kapsamında risk yönetimi ve tehdit modelleme kavramları incelenmekte, bu kavramların bilgi güvenliğinin sağlanmasındaki önemi ve bu amaçla uygulanan teknikler açıklanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Risk Yönetimi, Tehdit Modelleme, Bilgi Güvenliği.

Abstract: Risk, which is defined as a negative effect of vulnerability, is also a function that concerns with probability of vulnerability occurrence and impact that vulnerability. Risk management is a significant issue of information security systems and can be described as a process that involves activities such as risk identification of information assets and infrastructure related to a specific organization, risk assessment and risk mitigation. In risk identification, security profile of organization and risks that is encountered by organization are analyzed and documented. In risk assessment, risk degree of information assets belong to organization are determined. In risk mitigation, it is aimed to reduce risk occurrences to an acceptable level. The most important objective of maintaining information security is to ensure confidentiality, integrity and availability of information assets. Actions which cause security violations by destroying confidentiality, integrity and availability are called thread. Thread modelling is a process based on documenting and reducing threads that may occur in the system. This process helps development teams understand thread profile by examining applications in the eye of attacker. It also plays an important role in detecting risks associated with the system. Therefore, thread modelling can be considered as an input for risk management. In this study, risk management and thread modelling concepts are surveyed. Moreover, importance of these concepts and techniques used for them are described in detail.

Keywords: Risk Management, Thread Modelling, Information Security.

1. Giriş

Günümüzde bilgi sistemlerinin sağlıklı bir şekilde işleyip kullanıcılarına düzgün hizmet verebilmesi için sistemlerin sahip olduğu bilgi varlıklarını ve yürüttüğü görevi etkin olarak koruması şart haline gelmiştir. Bunu gerçekleştirmek için risk yönetimi ve tehdit modelleme yöntemlerine başvurulmaktadır. Bilgi sistemleri güvenliğinin önemli bir konusu olan risk yönetimi kuruluşun bilgi varlıklarına ve altyapısına yönelik ilgili riskleri tanımlama, değerlendirme ve kontrol etme gibi faaliyetleri içeren bir süreçtir [1,8]. Tehdit modelleme, sistemde oluşabilecek tehditlerin belirlenip belgelendirilmesi ve önlemler alınarak tehditlerin azaltılması olarak gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu süreç; güvenlik geliştirme takımlarının, uygulamaları potansiyel düşman gözünden inceleyerek sistemin tehdit profilini anlamalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, sistemle ilişkili olabilecek risklerin saptanmasında önemli bir role sahiptir [9]. Bu nedenle, tehdit modelleme risk yönetimi için gereken bir girdi olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada, bilgi güvenliği kapsamında risk yönetimi ve tehdit modelleme kavramları incelenmekte, bu kavramların bilgi güvenliğinin sağlanmasındaki önemi ve bu amaçla uygulanan teknikler açıklanmaktadır. Bildirinin ikinci bölümünde risk tanımlama tehdit modelleme ile birlikte anlatılmıştır. Bildirinin üçüncü bölümünde risk değerlendirme ve ardından risk azaltma aşamalarına değinilmiştir. Sonuç bölümünde ise yapılan çalışmanın öneminden bahsedilmiştir.

2. Risk

Risk tanımlama risk yönetimi metodolojisinin ilk adımıdır. Organizasyonlar, kullandıkları bilgi teknolojileri tabanlı sistemin ilişkili olduğu potansiyel tehdit ve riskleri belirleyebilmek için risk değerlendirme faaliyetlerini uygularlar. Bu sürecin çıktısı risk azaltma evresi boyunca riskleri azaltmak veya yok etmek için uygun olan kontrolleri belirlemede bize yardımcı olur.

Risk, bir tehdit kaynağının potansiyel bir güvenlik açığı gerçekleştirme olasılığı ile bunun sonucunda kuruluş üzerinde ortaya çıkabilecek olumsuz etkinin bir fonksiyonu olarak nitelendirilebilir.

2.1 Sistemi Tanımlama

Risk değerlendirme sürecinde öncelikle söz konusu olan sistemi anlamak gerekir. Bu aşamada sistemin sınırları, sahip olduğu kaynaklar gibi bilgilere ihtiyaç duyulur. Bu kapsamda bazı tekniklere başvurulabilir. Bu bölümde bu teknikler anlatılacaktır.

2.1.1 Sistem ile İlgili Bilgi Edinme

Riski tanımlamak için sistemin işleyişini bilmek gerekir. Bu nedenle risk değerlendirme sürecini yönetecek olan kişi öncelikle sisteme ilişkin bilgiyi toplamalıdır. Bu bilgi ise aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir [1]:

- **Donanım:** Donanım, sistem cihazları olarak bilinir ve bilgi güvenliği kontrolünün vazgeçilmez parçalarıdır.
- **Yazılım:** Yazılım, uygulamalar, işletim sistemleri ve güvenlik bileşenleri olmak üzere 3 kategoride incelenebilir.
- **Veriler:** Veriler bilginin işlenmesi, iletilmesi ve depolanmasından sorumludur.
- **Kişiler:** Kişiler, sistemi doğrudan kullanan ve doğrudan kullanmayan olarak ikiye ayrılır. Sistemi doğrudan kullananlar, güvenilir rolü olup daha fazla yetkiye sahip olan kişilerdir. Sistemi doğrudan kullanmayan kişiler ise organizasyonun güven ilişkisi içinde olduğu danışmanlar veya diğer organizasyon üyeleri vs. olarak düşünülebilir.
- Sistem görevi ve sistemin organizasyon açısından değeri [1, 2].

2.1.2 Bilgi Toplama Teknikleri

Bu bölümde belirtilen tekniklerden bazıları sistem ile ilgili bilginin toplanmasında kullanılabilir:

- Risk değerlendirme personeli sistemdeki yönetim ve kontroller konusunda bir anket hazırlayabilir.
- Yönetim ve teknik personel ile yapılan görüşmeler risk değerlendirme personelinin sistem hakkında bilgi edinmesini sağlar. “Sistemin geçerli kullanıcıları kimlerdir?”, “Sistemde bilgi hangi yollardan akar?”, “Bilgi hangi tip depolama birimlerinde saklanır?” gibi sorular sorulabilir.
- Sistem ve sistem güvenliği ile ilgili belgeler güvenlik kontrolleriyle ilgili bazı bilgileri sağlar [1].

Bu aşama sonucunda elde edilen bilgiler tehditlerle ilişkilendirilerek tehdit modelleme bölümünde kullanılıp dokümanite edilecektir.

2.2 Tehditleri Belirleme ve Önceliklendirme

Güvenlikteki bir başka problem olan tehdit, bilgi varlıklarına zarar veren ve gizliliği, bütünlüğü ve kullanılabilirliği ortadan kaldırarak güvenlik ihlallerine neden olan her türlü eylem olarak kabul edilebilir [2]. Tehditlerin çeşitleri vardır. Doğal kaynaklı tehditler, sel, deprem, kasırga, çığ gibi felaketler olabilir. İnsan kaynaklı tehditler ise kasıtlı veya kasıtlı olmayan şekilde incelenebilir. Kasıtlı olmayan tehditlere örnek olarak yanlış veri girişi verilebilir. Ağ tabanlı saldırılar, kötü niyetli yazılım yükleme, yetkisiz gizli bilgilere erişim gibi olaylar kasıtlı tehditlere örnektir. Elektrik kesintileri veya kimyasallar çevresel tehditlere örnektir [1].

Tehditleri belirlerken *tehdit modelleme yöntemi* kullanılabilir. Tehdit modelleme uygulamayı ayırıştırma ve tehditleri belirleme gibi iki safhadan oluşmaktadır:

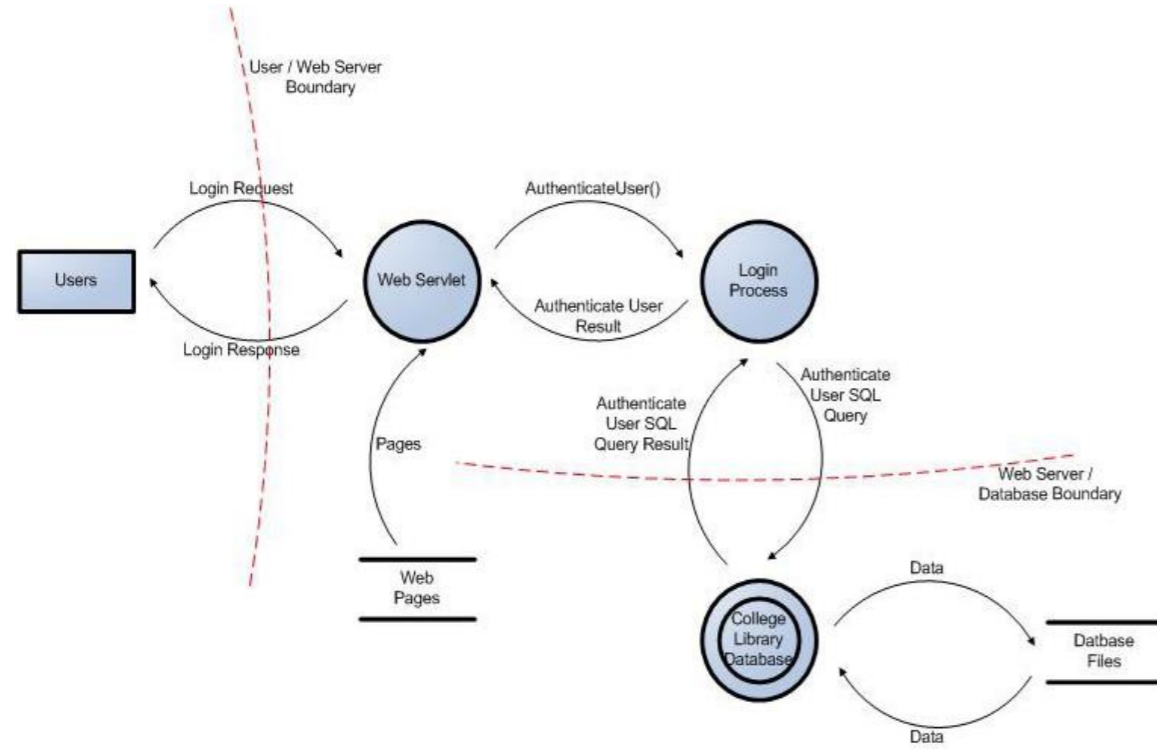
Uygulamayı ayırıştırma: Tehdit modellemede

sürecindeki ilk adım sistemde çalışan uygulama ve uygulamanın dış varlıklar ile nasıl etkileşime girdiği hakkında bilgi sahibi olmaktır. Aşağıdaki adımlarla bu aşama gerçekleştirilir:

- Potansiyel saldırganın, uygulama ile hangi noktalardan etkileştiğini tanımlamak gerekir. Saldırganın uygulamaya müdahale etmesi için mutlaka bir giriş noktası bulunması şarttır.
- Uygulamayla etkileşen kullanıcıların erişim haklarını temsil eden güven düzeyleri tanımlanır. Bu tanımlama, giriş noktalarında ihtiyaç duyulan erişim haklarının ve yetkilerinin belirlenmesinde büyük rol oynar.
- Uygulamada kötü niyetli kişinin ilgilenebileceği bilgi varlıkları ayırıştırılır. Uygulamanın varlıkları uygulamayı kullanan müşteriler veya müşterilerin bilgileri olabilir.
- Uygulamanın nasıl kullanıldığını anlamak amacıyla veri akış şemaları çizilir. Bu aşamaya kadar toplanan tüm bilgiler bu diagramlarla ifade edilir. Veri akış şemaları, verinin uygulama içinde nasıl aktığını simgeler. Bir kullanıcının kütüphane sistemine giriş yapmasına ilişkin veri akış şeması Şekil 1’deki gibidir [3].

Tehditleri Belirleme: Uygulama analiz edildikten sonra tehditlerin gruplandırılıp belirlenmesi gerekir. Bu noktada insan kaynaklı tehditlerin incelenmesi faydalı olacaktır. İnsan kaynaklı tehditler STRIDE olarak da gruplandırılabilir:

- **Bilgi Sızdırma (Spoofing):** Bir başkasıymış gibi davranmaktır. Burada amaç, yasadışı erişim dahilinde bir başkasına ait kullanıcı adı ve şifre gibi kimlik bilgilerinin kullanılmasıdır.
- **Sabotaj (Tampering):** Yetkisiz bir şekilde bilgiyi değiştirmektir. Burada amaç, veritabanında bulunan bir veri ya da iki bilgisayar arasında akan veri gibi bilgilerin kötü niyetle değiştirilmesidir.



Şekil 1. Kullanıcı Giriş Şeması [3]

- **Yadsıma (Reputation):** Yasaklanmış işlemleri takip ve tespit etme yeteneğinden sistemi mahrum bırakarak sistemde yasadışı işlemler gerçekleştirmek amaçlanmıştır.
 - **Bilginin İfşa Olması (Information Disclosure):** Bilginin yetkisi olmayan kişilere karşı açıkta bırakılmasıdır. Mesela, yetkisi olmayan insanların bir dosyayı okuması bu tehdiye örnek olarak verilebilir.
 - **Servis Reddi (Denial of Service):** Sistemi çökerterek, yavaşlatarak veya sistemin depolama birimlerini doldurarak sistemi hizmet vermekten alıkoymak amacıyla yapılan saldırılardır. Mesela; bir web sunucusunun geçici olarak kullanılamaz hale getirilmesi ve kullanıcıların erişiminin reddedilmesi bu tehdiye örnek olarak gösterilebilir.
 - **Ayrıcalıkların Artması (Elevation of Privilege):** Kaynaklara yetkisiz erişim sağlamak amacıyla erişim ayrıcalıklarının artırılmasıdır. Örneğin; bir kullanıcının yetkisi olmadığı halde teknik işleri yapmasıdır [3,4].
- Kuruluşlarla ilişkili olabilecek tehditlerin detaylıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme ancak birtakım sorulara cevap vererek yapılabilir. Bu sorular aşağıda listelenmiştir:
- **Hangi tehditler kuruluş için tehlike teşkil eder:** Organizasyonda tehlike yaratan tehditleri görebilmek amacıyla bir çalışma yapılmalıdır. Tehditleri eleme yapabilmek için kuruluşla ilgisi olan veya olmayan tehditler takım tarafından kontrol edilir. Özellikle verinin girdiği ve çıktığı noktalar tehditlerin hedef noktalarıdır.
 - **Hangi tehditler çok riskli olarak değerlendirilir:** Tehditlere öncelik verirken nitel veya nicel sıralama yapabiliriz. Tablo 1'den de görüldüğü üzere, kuruluşlar her bir tehdiye 1 ile 5 arasında puan vererek önem arz eden tehditleri ortaya çıkarabilirler. Bu değerlendirmede 1 değeri önemli olmayan tehditleri simgelerken 5 değeri ise önemli olanları ifade etmektedir.
 - **Saldırının gerçekleşmesi durumunda sistemi kurtarmak ne kadarlık bir miktara mal olacak:** Yine aynı şekilde

az maliyetli tehdiye 1 puan verilirken fazla maliyetli tehdiye 5 puan verilebilir. Bu değerlendirmenin amacı, olası bir tehlike durumunda zarar gören sistemi kurtarmak ve yeniden işleyişini sağlamak için gereken maliyeti kabaca öngörebilmektir.

- **En çok harcamayı gerektiren tehditler hangileridir:** Bir önceki aşamada bahsedilen yöntem uygulanabilir. Yöntem uygulandıktan sonra en fazla maliyet gerektiren tehditler listeden seçilebilir.

Bu aşama sonucunda kuruluşta var olan tehditlerin bir listesi ortaya çıkar. Bu liste Tablo 1'de görülmektedir [2].

Tehdit Kategorileri	2009 Sıralaması	2003 Sıralaması
Casusluk	1	4
Yazılım saldırıları	2	1
Kişisel hatalar	3	3
Planlamaların eksik ve yetersiz olması	4	-
Eksik ve yetersiz kontroller	5	-
Hırsızlık	6	7
Sabotaj	8	5
Yazılımsal hatalar	9	2
Donanımsal hatalar	10	6
Doğa kaynaklı tehditler	11	8
Teknolojik engeller	13	11
Bilginin ele geçirilmesi	14	12

Tablo 1. Yakın geçmişe göre önceliklendirilen tehditler

2.3 Güvenlik Açıklarının Belirleme

Güvenlik açıkları, tehditlerin bilgi varlıklarına saldırma amaçlı kullandığı özel durumlardır. Bu nedenle güvenlik açığı, gizlilik, bütünlük veya kullanılabilirlik gibi güvenlik ilkelerinin eksikliğine yol açabilecek herhangi bir durum olarak da düşünülebilir [2,5]. Organizasyonun değerli varlıklarını ve organizasyonun karşılaştığı tehlikeleri listeledikten sonra her bir bilgi varlığıyla ilişkili olan tehditleri gözden geçirerek güvenlik açıklarını belirlemek gerekir. "Mevcut tehditlerin gerçekleşmesi hangi güvenlik açıklarının var olması durumunda mümkün olur" sorusuna cevap vererek güvenlik açıklarına karar verebiliriz. Bu çalışmanın sonunda ise her bir bilgi varlığını ilgilendiren güvenlik açığı ve tehdit ikilisi ortaya çıkmış olur [2]. Bir bilgi varlığı için

değişik ikililer de tanımlanabilir. Aynı şekilde, bir güvenlik açığı birden fazla bilgi varlığını olumsuz yönde etkileyebilir. Farklı tipteki güvenlik açıkları aynı tehdiye yol açabilir. Örneğin; bir kuruluş içerisinde eski kağıtların yanıcı malzeme ile depolanması yangın felaketine yol açabilirken elektrikli sobaların kullanıldığı bir mutfak da aynı felakete neden olabilir [6].

Risk tanımlama süreci sonunda varlıklara ait güvenlik açıklarını ön planda tutan bir liste elimizde bulunmuş olur. Bu aşamadan sonra söz konusu güvenlik açıklarını önlemek için bazı kontrollere ihtiyaç duyulur. Bu kontrollerden bazıları aşağıda listelenmiştir:

Doğrulama Kontrolleri Örnekleri:

- Tüm iç ve dış bağlantıların uygun ve yeterli derecede kimlik doğrulamasından geçtiğinden,
- Sistemdeki tüm web sayfalarında kimlik doğrulaması yapıldığından,
- Geliştirme ekibi ya da kuruluş için doğrulama gereksinimi uyandırmayan sayfaların yeniden gözden geçirilerek güvenlik ihlali durumu yaratıp yaratmadığından,

Yetki Kontrolleri Örnekleri:

- Yetki mekanizmalarının uygulandığından ve mekanizmaların doğru bir şekilde çalıştığından,
- Uygulamadaki kullanıcı tiplerinin ve bu kullanıcıların haklarının açıkça tanımlandığından,
- Yapılan her bir istekte yetki kontrolünün yapıldığından,

Loglama ve Denetleme Kontrolleri:

- Hassas bilginin herhangi bir hata durumunda kaydedilmediğinden,
- Uygulamanın veri değiştirme (güncelleme, yaratma ya da silme) gibi kullanıcı eylemlerini denetlediğinden,
- Başarılı ve başarısız doğrulamaların kaydedildiğinden,
- Uygulama hatalarının kaydedildiğinden emin olunmalıdır [3].

3. Risk Değerlendirme

Risk değerlendirme süreci riskin gerçekleşme olasılığını belirleme, riskin doğurabileceği olumsuz etkinin derecesini analiz etme ve bu verileri kullanarak genel riski belirleme gibi 3 evreden oluşmaktadır.

3.1 Olasılığa Karar Verme

Herhangi bir tehdit kaynağı tarafından güvenlik açığının tespit edilip söz konusu riski gerçekleştirme olasılığı “yüksek”, “orta” ve “düşük” düzeyleri ile ifade edilmektedir.

Yüksek Seviye Olasılık: Tehdit kaynağının güçlü olduğu ve güvenlik kontrollerinin yetersiz olduğu durumda riskin gerçekleşme olasılığı yüksek olarak nitelendirilir.

Orta Seviye Olasılık: Tehdit kaynağının güçlü olduğu fakat güvenlik kontrollerinin başarılı ve etkili olduğu durumda riskin gerçekleşme olasılığı orta olarak adlandırılır.

Düşük Seviye Olasılık: Tehdit kaynağının zayıf olduğu ve güvenlik kontrollerinin etkili olduğu durumda riskin gerçekleşme olasılığı düşük olarak nitelendirilir [1].

Bunların yanında mümkünse olasılığa karar verirken bazı özel durumlar da gözden geçirilmişse bu özel durumların not alınması faydalı olacaktır. Örneğin; ağ saldırıları sayısının, kuruluşun sahip olduğu ağ adreslerinin sayısına bağlı olarak tahmin edilmesi özel bir durumdur [2].

3.1 Etki Derecesini Analiz Etme

Risk düzeyini ölçmede bir sonraki adım, güvenlik açığından doğacak tehlikenin yarattığı olumsuz etkiyi analiz etmektir. Bu analizi yapmak için sistem görevinin, kritikliğinin ve hassasiyetinin incelenmesi gerekir. Bu bilgilere *misyon etki analizi raporu* veya *varlık kritiklik değerlendirme raporu* gibi belgeler aracılığıyla ulaşılabilir. Misyon etki analizinde kuruluş varlıkları, kendi hassaslık düzeyine göre nitel ya da

nicel bir değerlendirmeye tabi tutulup bu değerlendirme sonucuna göre etki düzeyleri ile ilişkilendirilirler. bu düzeylere göre öncelikleri belirlenir. Varlık kritiklik değerlendirmede ise hassas ve kritik bilgi varlıkları (donanım, yazılım, hizmetler) belirlenip önceliklendirilir [1].

Yukarıdaki bilgilere göre tehlikenin etkisi, güvenliğin temel ilkeleri olan gizlilik, kullanılabilirlik ve bütünlük kavramları baz alınarak ölçülebilir. Aşağıda bu kavramlara ait etki düzeyleri açıklanmıştır.

Gizlilik açısından düzeyler: Bilginin yetkisiz olarak açığa çıkarılmasının kuruluş üzerinde yarattığı etki sınırlı düzeyde ise bu etki *düşük*, ciddi düzeyde ise orta ve felaket düzeyinde ise *yüksek* olarak nitelendirilir.

Bütünlük açısından düzeyler: Bilginin yetkisiz olarak değiştirilmesinin kuruluş üzerinde yarattığı etki sınırlı düzeyde ise bu etki *düşük*, ciddi düzeyde ise orta ve felaket düzeyinde ise *yüksek* olarak nitelendirilir.

Kullanılabilirlik açısından düzeyler: Erişimin bozulmasının kuruluş üzerinde yarattığı etki sınırlı düzeyde ise bu etki *düşük*, ciddi düzeyde ise orta ve felaket düzeyinde ise *yüksek* olarak nitelendirilir [6].

3.3 Risk Matrisi

Son olarak risk düzeyinin anlaşılması için yapılması gereken şey, tehdidin gerçekleşme olasılığına atanan değer ile tehdit etkisine atanan değeri çarpmaktır. Risk seviyeleri düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç seviyeden oluşmaktadır. Tablo 2’de [1] risk seviyeleri gösterilmiştir. Tabloya göre risk seviyesi 50 ile 100 arasında ise yüksek, 10 ile 50 arasında ise orta, 1 ile 10 arasında ise düşük olarak değerlendirilir. Risk seviyelerinin dereceleri aşağıda açıklanmıştır:

Düşük Düzey: Risk düşük düzeyde gözlemlenmişse, sistem yöneticisi düzeltici eylemlerin gerekip gerekmediğini analiz edebilir veya riski kabul edebilir.

Orta Düzey: Risk orta düzeyde gözlemlenmişse, düzeltici eylemler gereklidir ve bu eylemlerle bütünecek bir planın en kısa zamanda geliştirilmesi zorunludur.

Yüksek Düzey: Risk yüksek düzeyde gözlemlenmişse, düzeltici eylemlere büyük oranda ihtiyaç vardır. Mevcut sistem bu şekilde çalışmaya devam edebilir fakat en kısa zamanda önlemleri uygulamaya koymak gerekir [1].

Risk değerlendirme sonucunda risk seviyeleri ve belirli kontrollerin uygulanmasına yönelik tavsiyeler içeren bir risk değerlendirme raporu ortaya çıkar.

Tehdit Olasılığı	Etki Dereceleri		
	Düşük (10)	Orta (50)	Yüksek (100)
Yüksek (1,0)	Düşük 10x1.0=10	Orta 50x1.0=50	Yüksek 100x1.0=100
Orta (0,5)	Düşük 10x0.5=5	Orta 50x0.5=25	Orta 100x0.5=50
Düşük (0,1)	Düşük 10x0.1=1	Düşük 50x0.1=5	Düşük 100x0.1=10

Tablo 2. Risk Seviyeleri

4. Risk Azaltma

Bu bölümde “*Ne zaman ve hangi şartlar altında harekete geçmeliyiz?*” ve “*Riski azaltmak ve organizasyonu korumak için kontrolleri ne zaman uygulamalıyız?*” gibi sorulara cevap aranmaktadır. Risk azaltma sürecinde aşağıda listelenen üç prensip göz önünde bulundurulmalıdır:

- Güvenlik açığı tespit edildiyse, güvenlik açığı nedeniyle oluşabilecek saldırıları azaltmak veya önlemek amacıyla güvenlik teknikleri uygulanmalıdır.
- Olası saldırı sonucunda oluşacak kayıp, potansiyel kazançtan daha düşük ise saldırganın motivasyonunu azaltmak için bazı korunma yöntemlerine başvurulmalıdır. Örneğin; sistem kullanıcısının erişim yetkilerini ve sistem üzerindeki faaliyetlerini sınırlandırmak saldırganın kazancını azaltmaya yönelik bir önlem olabilir.
- Saldırının gerçekleşmesi durumunda kayıp çok büyük olursa saldırının

kapsamını sınırlandırmak amacıyla bazı korunma yöntemleri uygulanmalıdır. Böylece potansiyel kayıp azaltılmış olur [1].

Risk azaltma süreci aşağıda sıralanmış yöntemler ile yapılabilmektedir:

- **Riski Kabul Etme:** Potansiyel riski kabul edip sistemin çalışmasına devam etmesi veya kabul edilebilir düzeydeki düşük risklere kontroller uygulanmasıdır.
- **Riskten Kaçınma:** Güvenliğin sağlanması için gerekli olan gereksinimleri veya sistem özelliklerini değiştirerek risk faktörünü ortadan kaldırmaktır.
- **Riski Sınırlandırma:** Bazı kontroller uygulayarak risk nedeniyle oluşabilecek etkiyi azaltmaktır.
- **Risk Planlama:** Riskle başa çıkabilmek için risk azaltma planının hazırlanmasıdır.
- **Risk Transferi:** Risk nedeniyle oluşabilecek kaybın telafisini başka bir kuruluşa devretmektir [1].

4.1 Uygulanacak Yaklaşımlar

Riski azaltmada, kontrollerin uygulanması için aşağıda sıralanan adımların izlenmesi gerekmektedir:

- **Eylemlerin Önceliklendirilmesi:** Risk değerlendirme raporundaki risk seviyelerine bağlı olarak alınacak olan önlemler önceliklendirilmelidir. Çok yüksek risk seviyesine sahip tehditlere yüksek öncelik verilmelidir.

- **Kontrol Seçeneklerini Değerlendirme:** Risk değerlendirme sürecinde önerilen kontroller sistem için uygun olmayabilir. Bu aşamada kontrollerin fizibiliteleri (yapılabilirlik, uyumluluk vs.) analiz edilmektedir.

- **Maliyet-Fayda Analizini Gerçekleştirmek:** Kontrolleri belirlemede yardımcı olması açısından maliyet-fayda analizi yapılmalıdır. Maliyet-fayda analizinde amaç, risk yönetiminin sağladığı faydaların, süreç

boyunca ortaya çıkan toplam maliyetten daha büyük olup olmadığını belirlemektir. Bu analiz aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır:

Analiz Sonucu = (Azaltılmadan önceki risk - Azaltıldıktan sonraki risk) / Toplam Maliyet

Bu hesaplama göre analiz sonucu 1'den küçük veya eşitse riski azaltmanın kuruluşu getirdiği bir yarar olmamakla beraber tersine kuruluşu zarara sürüklemektedir. Analiz sonucu 1'den büyük çıkarsa, riski azaltmak faydalı bir yol olarak görülebilir [1,7].

- **Önlemin Seçilmesi:** Maliyet-Fayda analizi sonucuna bağlı olarak en etkili önlemler belirlenir. Bu önlemlerin sistem için yeterince faydalı olduğundan emin olunmalıdır.

- **Sorumlulukların Dağıtılması:** Belirlenen kontrollerin uygulanmasında yardımcı olacak yetkin kişilerin tanımlanması ve bu kişilere sorumluluklar dağıtılmasıdır.

- **Güvenlik Planının Geliştirilmesi:** Güvenlik planı, bu aşamadan önceki adımlarda edinilen bilgileri (riskler, önlemler, sorumlu kişiler) ve ayrı olarak planın başlama tarihi, bitiş tarihi ve kaynaklar gibi bilgileri içeren bir dokümandır.

- **Kontrollerin uygulanması:** Kontroller uygulanmaya başlar ve şartlara bağlı olarak riski azaltabilir fakat riski tam olarak ortadan kaldırmaz [1].

5. Sonuç

Bilgi güvenliği, bilgi sistemlerinin vazgeçilmez bir unsuru olduğundan risk yönetimi ve tehdit modelleme aşamalarının eksiksiz bir şekilde yerine getirilmesi kuruluş adına alınan en büyük önlemlerden biri olacaktır. Bilgi güvenliğinin sağlanmasındaki en önemli amaç varlıkların gizliliğinin, bütünlüğünün ve kullanılabilirliğinin sağlanmasıdır. Bildiri kapsamında bahsedilen aşamaları gerçekleştiren organizasyonlar tehditlerden kaynaklanan olası riskleri belki

de tam olarak ortadan kaldıramayacaklardır. Fakat yine de güvenlik ilkelerinin en yüksek düzeyde korunmasını sağlayacaklardır. Bu nedenle, kuruluşlar bu konuya son derece önem vermelidir.

Kaynaklar

[1] Stoneburner, G., Goguen, A., Feringa, A., "Risk Management Guide for Information Technology Systems", National Institute of Standards and Technology, 2002.

[2] Whitman M. E., Mattord H. J., "Principles of Information Security", 4th Edition, Course Technology, 2011.

[3] Application Threat Modelling, https://www.owasp.org/index.php/Application_Threat_Modeling#Threat_Categorization (Son Erişim: Aralık 2015).

[4] Shostack A., "Threat Modeling: Designing for Security", John Wiley & Sons, 2014.

[5] Pfleeger C. P., Pfleeger S. L., Margulies J., "Security in Computing", 5th Edition, Prentice Hall, ISBN 13 978-0-13-408504-3, 2015.

[6] Nayak U., Rao U. H., "The InfoSec Handbook An Introduction to Information Security", ISBN 13 978-1-4302-6382-1, 2014.

[7] Risk Management, <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/RiskManagement.pdf> (Son Erişim Aralık 2015).

[8] Lee R. B., 2013, "Security Basics for Computer Architects", Morgan & Claypool, University of Wisconsin, Madison.

[9] Oladimeji, E. A., Supakkul, S., Chung, L., "Security Threat Modeling and Analysis: A Goal-oriented Approach", in Proceedings of the 10th International Conference on Software Engineering and Applications, Dallas, Texas, USA, 2006

İngilizce Hazırlık Okulu Akademik Bilgi Sistemi: BUSEL

Hüseyin Özkan Erdem¹, Eser Sahillioğlu²

¹ I.D. Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar Merkezi, Ankara

² I.D. Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar Merkezi, Ankara

herdem@bilkent.edu.tr, eser@bilkent.edu.tr

Özet: Üniversitemiz için yenilediğimiz İngilizce Hazırlık Okulu Akademik Bilgi Sistemini tanıtacağız. Eğitim ölçme ve değerlendirmede çok önemli bir konu olan güvenlik ve şeffaflık konusunu da ele almak istiyoruz.

Güvenlik için alınan fiziksel ve yazılımsal önlemler ile değerlendirme sonucunun tüm detayları ile ilan edilebilmesi için yapılan çalışmalarını anlatacağız.

Anahtar Sözcükler: üniversite bilişim sistemleri, ingilizce hazırlık okulu sistemi, güvenlik, şeffaflık

Giriş: Üniversite Bilgi Sistemleri, teknolojinin ve ihtiyaçların hızlıca değişmesi ile birlikte değişen üniversite yönetmelikleri, YÖK kuralları, yine YÖK tarafından uygulamaya konan YÖKSİS sistemi ve üniversitelerin kendisinin öğrencilerine, akademik ve idari kadrolarına daha iyi hizmet verme anlayışı ile devamlı yenilenmesi gereken sistemlerdir. Bu bildiride üniversitemiz İngilizce Hazırlık Okulu için yapılan çalışmayı anlatacağız.

BUSEL: Bilkent University School of English Language adının kısaltılması olarak kullanılan BUSEL aynı zamanda akademik bilgi sisteminin de adı. Biz hazırlık okulu bilgi sistemini yeniden yazarken okulun kendisi de ölçme ve değerlendirme metodunu değiştirme ve iyileştirme çabasında idi. Bu öğrenciler ve okul çalışanları ve durumu takip eden ve yön veren üniversite yönetimi için kayda değer bir çalışma olduğu gibi, bizleri de yoğun bir şekilde çalıştırdı.

Çalışmaya mysql üzerinde cgi ile yazılan yazılımın oracle veritabanı üzerinde php ile yazılması ile başladık. Bu birinci aşamayı. Bu aşamada ölçme ve değerlendirme sistemi değiştirilmedi. Okul personelinin aşına olduğu ekranların ve sistemin bir benzerini tasarlayarak yeni sistemi yazdık. Bu sırada personelin ve idarecilerin işlerini kolaylaştıracak işlemler, raporlar, listeler hazırladık. Böylece hem onların beğenisini kazanmış olduk hem de yeni sisteme kolayca adapte olmalarını sağladık. Bizim tarafta çok fazlaca bir çalışma yapılsa da onlar için değişen aslında yalnızca merkezi bir şifre ile yeni sisteme login olmak ve daha güzel ve albenili ekranlarda eskiden alıştıkları ve bildikleri işlemlerini yapmak idi. Ders devam çizelgelerini merkezi ofisten almak yerine kendilerinin bu işi kendi bilgisayarlarından yapabileceklerini duymak bazıları için geçici bir rahatsızlık vermedi de değil.

İkinci aşama öğrencilere yapılan değerlendirmeleri ilan etmek işlemiydi. Birinci aşama ve Hazırlık Atlama Sınavı gibi büyük sınavların hem sınav yerleri hem sınav sonuçları önceden her ne kadar web sayfalarında ilan edilse de buraya bakanların azlığı yüzünden yine de telefonla bilgi veriliyor ve hazırlık okulu binası önlerine bu bilgiler yazılı olarak asılıyordu. Ayrıca küçük sınavlar ve devamsızlık gibi bilgiler ancak sınıfta ya da okul idaresinde tutuluyordu. Devamsızlık kaydını ve küçük sınavları sonraya bırakarak öncelikle büyük sınavların yer ve sonuç ilanı için çalışmaya başladık. Bunları SRS denilen ve her öğrenciye kesin kayıtlar sırasında verilen bir şifre ile girilen bir sistem üzerinden ilan etmeye başladık.



Bu şifrenin ve sistemin önemini kesin kayıtlar esnasında öğrencilerimize anlattık. İlk yıl hali hazırda kayıtlı öğrencilerimizin eski alışkanlıkları yüzünden azıcık da olsa bir karmaşa olsa da sonraki yıllar nerde ise hiç bir sorun olmadı. Tüm öğrenciler ve veliler SRS sistemine kolayca adapte oldular. Bunun arkasına hemen küçük sınavların ve eğitmen değerlendirmelerinin ve devamsızlık gibi bilgilerin de SRS sisteminde ilanı işine giriştik. Bunu da büyük sınavlardan tecrübe ile daha kolay yaptık.

İşlerimiz bitti derken, aslında yeni başladığımızı farkettilik çünkü hazırlık okulu üniversite yönetiminin isteği doğrultusunda ölçme ve değerlendirme sistemini değiştirmeye başladık. Böylece üçüncü aşamada yazdığımız ve aslında esnek bir yapıda tasarladığımızı düşündüğümüz tüm sistemi yeniden yazmak ya da gözden geçirmek zorunda kaldık. Bu işlem de aslında okulun bir kaç denemesi yüzünden parça parça ve sil baştan yeniden yaz operasyonu ile tamamlandı. Bu üçüncü aşama aslında daha çok hazırlık okulundaki idari kadroyu yordu. Sınav hazırlama, basma, çoğaltma odaları, güvenlik tedbirleri için gelen ek çalışmalar, kameralar, kayıtlar, tutanaklar belgeler değişti. Optik formların sayısı, yedeği, zarfları üzerindeki etiketleri, ÖSYM'nin yaptığı çalışmaları andırır bir sisteme taşındı. Optik formlar üzerine ön baskı yapıldı. Sınava girmeyen öğrencilerin de bilgileri optik okuyucu ile saptandı. Kutudan çıkan zarflar geri dönen zarflar boş formlar barkodlar ile sistem girildi. Optik okuyucuda hata olabilir düşüncesi ile farklı marka model bir optik okuyucu alınıp önceki iki okuyucu sayısı 3'e çıkarılıp üç farklı koldan okuma işlemi tekrarlandı. Cevaplar sistemce karşılaştırılıp birbirinden farklı gelen cevaplar raporlandı. Önceden beri yapılan ve sınav sorularının cevaplarının doğruluğunu ve zorluk derecelerini ölçen işlemler sisteme entegre edildi. Konuşma sınavı için randevu alma özelliği getirildi. Öğrencilerin SRS sayfalarında hangi soruya doğru hangi soruya yanlış cevap verdikleri bilgisi detaylıca listelendi. Öğrencilerin arasınnavlar sonucu gidişatlarına bakarak yeni sınıflar açılması ve onlara uygun eğitim verilmesi sağlandı. Neticede bir an önce hazırlık atlama yani bölüme geçiş sınavı olan COPE'a öğrenci yetiştirecek bir sistem tasarlandı.

Sonuç: Üniversite Bilgi Sistemleri, her ne kadar teknolojiye uygun, kolay kullanılır, kolay rapor verir, gidişatın durumuna göre önlemler almaya yardımcı olur sistemler olsa da en neticede sistemin harika ve çok güzel yazılmış olması üniversitenin temel hedefi olan gençleri gönüllü öğrenmeye itecek yeterli bir etken değil. Ancak uğraştığımız ve çok emek sarfettiğimiz bu sistemler insanlığın gelişmesi için atılması gereken küçük ama önemli adımlar.

Çok Katmanlı Algılayıcı, K-NN ve C4.5 Metotlarıyla İstenmeyen E-postaların Tespiti

Kadir Tekeli, Rifat Aşlıyan

Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü, Aydın

kadir.tekeli@gmail.com

rasliyan@adu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, istenmeyen e-postaların Çok Katmanlı Algılayıcı (ÇKA), K-En Yakın Komşu (K-NN) ve C4.5 metotları kullanılarak tespit uygulamaları yapılmıştır. Bunun için UCI Makine Öğrenmesi Havuzundaki Spambase veri seti, "arff" formatına dönüştürülmüştür. WEKA yazılımı kullanılarak eğitim ve test işlemleri için eğitim ve test veri setleri elde edilmiştir. Eğitim setindeki verilerle sistem eğitilmiş ve test veri setleriyle sistemin başarısı test edilmiştir. Bilgi kazanımı metoduyla en değerli on, yirmi, otuz, kırk, elli ve bütün öznitelikler için gerçekleştirilen uygulamalar karşılaştırılmıştır. K-Katlamalı Çapraz Doğrulama yaklaşımı ile yapılan uygulamalarda kullanılan sınıflandırma metotlarından ÇKA, K-NN ve C4.5 ile başarıları F-ölçüsü ve Doğruluk Oranına göre karşılaştırılmıştır. En yüksek başarı F-ölçüsü ve Doğruluk oranına göre %92,8 C4.5 algoritmasıyla öznitelik sayısı 50 alındığında elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İstenmeyen E-posta Tespiti, Çok Katmanlı Algılayıcı, K-En Yakın Komşu, C4.5.

Spam E-mail Detection Using Multilayer Perceptron, K-Nearest Neighbor and C4.5 methods

Abstract: In this study, we have developed the systems of detecting spam e-mails using Multilayer Perceptron, K-Nearest Neighbor and C4.5 methods. For that, the Spambase data set, which is taken from UCI Machine Learning Repository, has been converted to "arff" format. We have trained and tested the data sets using WEKA software. After training and testing operation, the successes of the systems have been measured. Using Information Gain, the most valuable features have been determined for ten, twenty, thirty, forty, fifty and fifty-seven features, then the systems have been compared according to the number of the features. The applications which have been developed with K-Fold Cross Validation technique have been evaluated by F-measure and Accuracy. The best result (F-measure and Accuracy: 92.8%) has been reached with C4.5 method when the number of features is fifty.

Keywords: Spam E-mail Detection, Multilayer Perceptron, K-Nearest Neighbor, C4.5.

1. Giriş

İstenmeyen e-postalar [1], günlük yaşantımızda en çok karşılaştığımız rahatsız edici problemlerden biridir. İstenmeyen e-postalar hem zaman kaybına sebep olmaktadır hem de güvenliğimizi tehlikeye atmaktadır. İstenmeyen e-postalardan

kurtulmak için bu e-postaları otomatik olarak tespit etmek ve filtrelemek gerekir. Günümüzde, birçok istenmeyen e-posta filtre uygulamaları vardır. Hemen hemen bütün e-posta sunucuları, gelen e-postaları filtrelerler. Fakat, yinede bir çok istenmeyen e-postayla uğraşmak zorunda kalırız. İstenmeyen e-postaları gönderenler, istenmeyen e-posta

filtre uygulamalarını engellemek için sürekli yeni yöntemler geliştirmeye uğraşıyorlar. Buna karşın, araştırmacılar ise istenmeyen e-postaların önlenmesi için büyük çaba sarf etmektedirler.

İstenmeyen e-postaların tespiti, bir tür sınıflandırma problemidir. Bu nedenle, Naive Bayes [2], [3], [4], [5], bellek tabanlı yaklaşım [6], [7], [8], karar ağaçları [9], Destek Vektör Makineleri [10], [11], [12], yapay sinir ağlarından Learning Vector Quantization [13], [14] ve Çok Katmanlı Algılayıcı [15] gibi metotlarla istenmeyen e-postaların engellenmesiyle ilgili çalışmalar yapılmıştır.

İstenmeyen e-postaların tespiti genel olarak e-postanın içeriğini göre yada e-postayı gönderen kişinin kim olduğunu inceleyerek gerçekleştirilir.

Bu çalışmamızda içerik tabanlı istenmeyen e-posta tespit uygulamaları geliştirilmiştir. Bunun için yapay sinir ağlarından Çok Katmanlı Algılayıcı (ÇKA), bellek tabanlı sınıflandırma metotlarından K-En Yakın Komşu (K-NN) ve karar ağaçlarından C4.5 metotları kullanılmıştır. Veri setimizde toplam 57 tane öznelik bulunmaktadır. Fakat, bilgi kazancı (Information Gain) kullanarak farklı sayıda öznelik değerlerine göre uygulamalar da yapılmıştır. Elde edilen sonuçların güvenilirliğinin sağlanması için K-Katlamalı Çapraz Doğrulama yaklaşımı kullanılmıştır. Burada, yapılan çalışmalar sonucunda optimum değer 10 olduğundan dolayı K için 10 seçilmiştir [16]. Yani veri seti 10 eşit parçaya bölünmüştür. Bunun 9 tanesi eğitim için 1 tanesi ise test için kullanılmaktadır. Bu şekilde her bir parçası test için ve diğer 9 parçası eğitim için kullanılarak 10 defa uygulama yapılır. Çıkan sonuçların ortalaması sistemin başarısı olarak kabul edilir.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde geliştirilen sistemlerin genel olarak yapısı anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde ise ÇKA, K-NN ve C4.5 metotları açıklanmıştır. Dördüncü bölümde deneysel sonuçlar verildikten sonra son bölümde yapılan çalışma özetlenmiş ve tartışılmıştır.

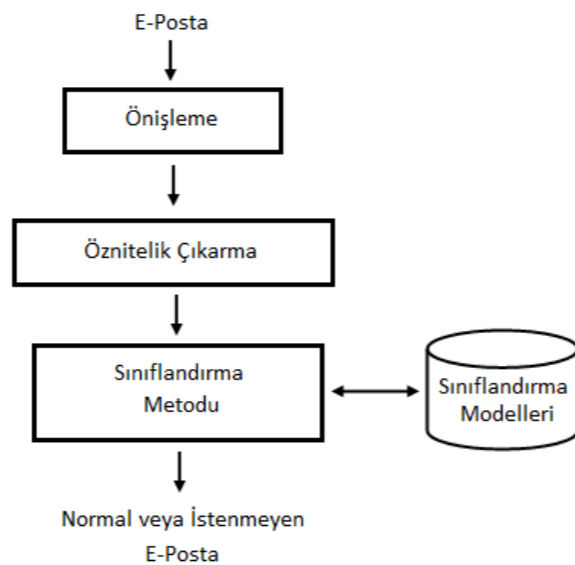
2. Sistem Mimarisi

Genel olarak istenmeyen e-postaların tespitinde Şekil 1'de görüldüğü gibi önileme, özneliklerin çıkarılması ve sınıflandırma safhalarından oluşmaktadır.

Önileme safhasında, metin sınıflandırma problemine olduğu gibi e-postaların içeriğindeki etkisiz kelimeler (stop words: ve, veya, ile, ...) atılır ve istenmeyen e-postaların tespitinde önemli olabilecek değerli veriler (sözcük, deyim, sözcüğün kökleri, heceleri, harfleri gibi) tespit edilir.

Özneliklerin çıkarılmasında ise karar verilen terimlerin frekansları şeklinde her e-posta bir vektör olarak temsil edilir.

Sonrasında uygulanan metoda göre eğitim setindeki e-postayı temsil eden vektörlere göre eğitilerek normal e-posta ile istenmeyen e-posta modelleri oluşturulur ve bu modeller kullanılarak test veri setindeki örnekler üzerinde sistemin başarısı ölçülür. Bu modellerle, sistem, normal veya istenmeyen e-posta olup olmadığına karar verir.



Şekil 1. İstenmeyen e-posta tespitinin genel yapısı

3. Sistem Mimarisi

Bu çalışmada kullanılan K-En Yakın Komşu, Çok Katmanlı Algılayıcı ve C4.5 sınıflandırma metotları aşağıda ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

3.1. K-En Yakın Komşu Metodu

Sınıfları belli olan bir örnek kümesindeki gözlem değerlerinden, örneğe katılacak yeni bir gözlemin hangi sınıfa ait olduğunu belirlemek amacı ile K-En Yakın Komşu algoritması [6], [7], [8], (K-Nearest Neighbors Algorithm) kullanılmaktadır.

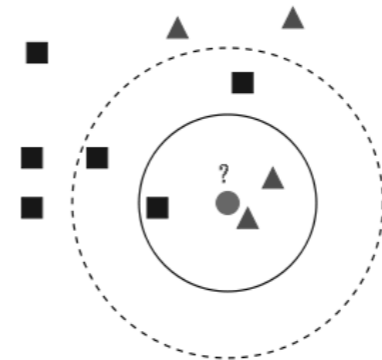
Bu yöntem, örnek kümedeki gözlemlerin her birinin, sonradan belirlenen bir gözlem değerine olan uzaklıklarının hesaplanması ve en küçük uzaklığa sahip K sayıda gözlemin bulunduğu sınıfın seçilmesi esasına dayanmaktadır.

Örneğin, K=3 için yeni bir eleman sınıflandırılmak istensin. bu durumda eski sınıflandırılmış elemanlardan en yakın 3 tanesi alınır. Bu elemanlar hangi sınıfa dahilse, yeni eleman da o sınıfa dahil edilir.

Uzaklıkların hesaplanmasında Öklid uzaklık formülü kullanılabilir. Aralarındaki uzaklık hesaplanacak x ve y noktaları için aşağıdaki Öklid uzaklık formülü kullanılabilir:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Şekil 2'de K-NN algoritması ile ilgili basit bir örnek verilmiştir. Mavi karelerden ve kırmızı üçgenlerden oluşan iki sınıfmız olsun. Yeşil daire ise sınıfını belirlemek istediğimiz test verimiz olsun. Eğer K=3 seçilirse dairemize yakın iki üçgen bir kare olduğundan üçgen sınıfını seçmeliyiz. Fakat K=5 seçilirse dairemize yakın 3 kare 2 üçgen olduğundan kare sınıfını seçmeliyiz. Bu nedenle K'nın seçimi kritiktir.



Şekil 2. K-En Yakın Komşu algoritması

3.2 Yapay Sinir Ağları

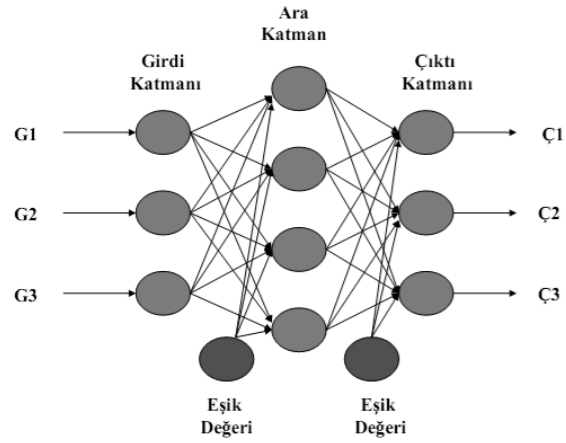
Yapay sinir ağları insan beyninin sinir sistemini model alan ve çalışma prensibine dayanan bir yöntemdir. İnsan beyninin öğrenme yolu ile yeni bilgiler üretebilme, keşfedebilme, mevcut bilgiler ile olaylar hakkında yorum yapabilme, karar verebilme, olaylar arasında ilişki kurabilme gibi özelliklerini yapabilmek için tasarlanmıştır.

Bir yapay sinir ağı belli bir amaç için oluşturulur ve insanlar gibi örnekler sayesinde öğrenir. İnsanlarda öğrenme sinir hücrelerinin arasındaki sinaptik boşluklarda yer alan elektriksel ayarlamalarla oluyorken, Yapay Sinir Ağlarında bu durum tekrarlanan girdiler sayesinde ağı kendi yapısını ve ağırlıklarını değiştirmesi ile olmaktadır. İnsanlardaki sinir hücresinin Yapay Sinir Ağlarındaki karşılığı proses elemanıdır ve Yapay Sinir Ağları birçok proses elemanının birleşmesi ile oluşur. Yapay Sinir Ağları öğretmenli öğrenme, öğretmensiz öğrenme ve destekleyici öğrenme olarak 3 farklı öğrenme tipine sahiptir.

Bu çalışmada öğretmenli öğrenme metotlarından olan Çok Katmanlı Algılayıcı [15] ağı kullanılmıştır. Çok Katmanlı Algılayıcı Modeli, 1 girdi katmanı, 1 veya daha fazla ara katman ve bir de çıktı katmanından oluşur. Şekil 3'te Çok Katmanlı Algılayıcı Modelinin yapısı verilmiştir.

Dış dünyadan alınan bilgiler hiçbir işleme tabi tutulmadan ara katmana iletilir. Dolayısıyla bu katmandaki k tane proses elemanının çıktısı Denklem 2'de görüldüğü üzere C_k^l olarak belirlenir.

$$C_k^l = G_k \quad (2)$$



Şekil 3. Çok Katmanlı Algılayıcı Modeli

Ara katmandaki her bir proses elemanının çıktısı girdi katmanından gelen her bir çıktının ağırlıkları ile (A_1, A_2, \dots) çarpımlarının toplanması sonucu elde edilir.

$$NET_j^\alpha = \sum_{k=1}^n A_{kj} C_k^j \quad (3)$$

Denklem 3'te k . A_{kj} girdi katmanı elemanını j . ara katman elemanına bağlayan bağlantının ağırlık değerini gösterir. j . ara katman elemanının çıktısı NET girdinin aktivasyon fonksiyonundan geçirilmesi ile hesaplanır. Kullanılan aktivasyon fonksiyonu, lineer fonksiyon, step fonksiyonu, sinüs fonksiyonu, eşik değer fonksiyonu, hiperbolik tanjant fonksiyonu veya sigmoid fonksiyonu olabilir. Bu çalışmada ağırlık bütün elemanları için aktivasyon fonksiyonu olarak sigmoid fonksiyon kullanılmıştır.

Sigmoid fonksiyona göre ara katmanın çıktısı Denklem 4'teki gibidir.

$$C_j^\alpha = \frac{1}{1 + e^{-(NET_j^\alpha + \beta_j^\alpha)}} \quad (4)$$

Ele alınan β_j değeri ara katmandaki j . elemana bağlanan eşik değer elemanının ağırlığıdır. Burada ağırlık çıktısı ile beklenen çıktı arasındaki fark hatayı verir. Bu hata tekrar geriye doğru yayılarak minimuma düşünceye kadar yapay sinir ağırlıkları değiştirilir.

$(\beta_1, \beta_2, \dots)$ ağırlık beklenen çıktıları, (C_1, C_2, \dots)

ağırlık çıktısı olmak üzere çıktı katmanındaki m . proses elemanında oluşan hata Denklem 5'te verilmiştir.

$$E_m = B_m - C_m \quad (5)$$

3.3 C4.5 Metodu

Metinsel nitelikleri sınıflandırmak için *Quinlan*'ın ID3 algoritması kullanılabilir. Fakat, sayısal nitelikler söz konusu olduğunda farklı bir yolun izlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla yine *Quinlan* tarafından geliştirilen C4.5 [9] yöntemi kullanılmaktadır. Sayısal niteliklere ilişkin testlerin formüle edilmesinde bazı zorluklar görülebilir. Değerleri iki aralığa bölmek için eşik değeri bulunmalıdır. En büyük bilgi kazancını sağlayacak biçimde bir eşik değeri belirlenir. Bunun için nitelik değerleri sıralanır ve eşik değeri olarak değerlerin orta noktası alınabilir.

Örneğin Nitelik={65, 70, 80, 85, 90, 95, 96} şeklindeki veri grubu için eşik değeri (80, 85) aralığının orta noktası olan $(80+85)/2 \approx 83$. Sonrasında ">83" ve "<=83" şeklinde iki sınıf oluşturulabilir. Buna göre her özneliğin entropisi aşağıdaki denklemdeki gibi hesaplanır. Bu denklemde H , özneliğin entropisini; p_i ise özneliğin i . değerinin olasılığını temsil etmektedir.

$$H(\text{Öznellik}) = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i) \quad (6)$$

Her öznelik için Bilgi Kazancı (Information Gain) hesaplanır. Aşağıdaki denklemde, X , özneliği; T , sınıfı; $|T|$, sınıf değerlerinin toplam frekansını; $|X_i|$, özneliğin i . değerinin frekansını ifade etmektedir.

$$\text{Kazanç}(X, T) = H(T) - H(X, T) \quad (7)$$

$$H(X, T) = \sum_{i=1}^n \frac{|X_i|}{|T|} H(X_i) \quad (8)$$

Her özneliğin Bilgi Kazancı hesaplandıktan sonra. En yüksek değere sahip öznelik belirlenerek karar ağacının düğümü bu öznelik olmasına karar verilir. Veri setinden

bu öznelik çıkarılarak aynı işlemlere tekrar devam edilir ve yeni en yüksek Bilgi Kazancına sahip öznelik belirlenir. Bu işlemlere, en son özneliğe kadar devam edilir. Böylece karar ağacı oluşturulur ve karar ağacının kurallarına göre sınıflandırma süreci başlar.

4. Deneysel Sonuçlar

Deneysel çalışmalar, için UCI Makine Öğrenmesi Havuzundaki Spambase [17] veri setinde gerçekleştirildi. Bu veri setinde 57 öznelik ve toplam 4601 örnek bulunmaktadır. Bütün değerler sayısal verilerden oluşmaktadır. Veri seti iki 0 ve 1 olmak üzere iki sınıftan oluşmaktadır. 1, istenmeyen e-posta; 0 ise normal e-posta olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen uygulamalar Intel(R) Core Duo CPU T9600 2.8 GHz işlemci, 4 GB RAM, 250 GB SSD sabit disk ve Windows 7 işletim sistemine sahip bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri setinin "arff" formatına dönüştürülmesi işlemi MATLAB ile yapılmıştır. Fakat, sınıflandırma uygulamaları ise java diliyle yazılmış olan açık kaynak kodlu WEKA [18] yazılımı ile yapılmıştır.

Özneliklerin elde edilmesin Bilgi Kazancı (Information Gain) yaklaşımı kullanıldı. Bilgi Kazancı, değişkenlerin belirsizliğinin ölçüsü olan entropiye bağlı olarak hesaplanmaktadır. Bilgi Kazancının hesaplanması, Bölüm 2.3'te C4.5 metodu anlatılırken bahsedilmektedir.

Uygulamalar gerçekleştirilirken metotlara bağlı parametreler şöyle seçilmiştir: ÇKA (Öğrenme Katsayısı: 0,1; Momentum Katsayısı: 0,1; Aktivasyon Fonksiyonu: Sigmoid; Gizli Katman Sayısı:1; Gizli Katman Proses Elemanı Sayısı:6), C4.5 (C:0,3; M:2). Burada seçilen parametre değerleri, yapılan birçok uygulamalar sonucunda en iyi sonucu veren parametre değerleridir.

Tablo 1, 2 ve 3'te uygulamaların deneysel sonuçları topluca verilmiştir. Çok Katmanlı Algılayıcı metoduyla yapılan deneyler sonucunda en yüksek Doğruluk ve F-ölçüsü değeri %92,7 olmuştur. En iyi sonuca bilgi

kazancı kullanılarak elde edilen 20 öznelik değerine göre ulaşılmıştır. Çok Katmanlı algılayıcılarda öznelik sayısı arttığı zaman eğitim süreci de çok uzamaktadır. ÇKA metoduyla toplam 57 özneliği kullanmaya gerek kalmamaktadır. Dolayısıyla, büyük bir avantaj sağlanmaktadır.

Karar ağaçlarından C4.5 metoduyla geliştirilen sistemler sonucunda en başarılı F-ölçüsü ve Doğruluk oranı değeri %92,8 olarak hesaplanmıştır. En iyi sonuç, öznelik sayısı 50 olduğunda elde edilmiştir.

K-NN metoduyla yapılan deneylerde ise bütün öznelikler kullanıldığında elde edilmiştir. En yüksek değerler ise %90,8 olarak ölçülmüştür.

Üç farklı metotlarla gerçekleştirilen istenmeyen e-postaların tespiti çalışmasında şu sonuçlara ulaştık. ÇKA ve C4.5 metotları bir birine çok yakın başarıya ulaşımlarsa da en başarılı metodu C4.5 olmuştur. K-NN metodu %2 oranında daha başarısız olmuştur. K-NN metoduna en iyi sonuç K=1 olduğunda elde edilmiştir. Genel olarak K=1 için daha iyi değerler bulunmuştur. Öznelik sayısının belirlenmesinde metotlar etkili olmaktadır. Yani seçilen metotlara göre en başarılı öznelik sayısı değişmektedir. Örneğin, ÇKA için en iyi öznelik sayısı 10 iken C4.5 için 50, K-NN için ise 57 olmuştur.

Tablo 1. ÇKA metoduyla F-ölçüsü ve Doğruluk oranı değerleri

Öznellik Sayısı	Doğruluk Oranı (%)	F-ölçüsü (%)
10	91,8	91,8
20	92,7	92,7
30	92,4	92,4
40	92,4	92,4
50	92,6	92,6
57	92,5	92,5

Tablo 2. C4.5 metoduyla F-ölçüsü ve Doğruluk oranı değerleri

Öznitelik Sayısı	Doğruluk Oranı (%)	F-ölçüsü (%)
10	92,1	92,1
20	92,6	92,6
30	92,5	92,5
40	92,6	92,6
50	92,8	92,8
57	92,7	92,7

Tablo 3. K-NN metoduyla F-ölçüsü ve Doğruluk oranı değerleri

Öznitelik Sayısı	K	Doğruluk Oranı (%)	F-ölçüsü (%)
10	1	89,7	89,7
	3	90,3	90,2
	5	90,4	90,4
20	1	89,6	89,6
	3	89,2	89,1
	5	89,0	89,0
30	1	90,4	90,4
	3	90,4	90,4
	5	90,0	90,0
40	1	90,4	90,4
	3	89,9	89,9
	5	90,1	90,0
50	1	90,6	90,6
	3	90,2	90,2
	5	90,2	90,1
57	1	90,8	90,8
	3	90,2	90,2
	5	90,4	90,4

5. Tartışma ve Sonuçlar

İstenmeyen e-postaların tespiti ile ilgili bu çalışmamızda ÇKA, K-NN ve C4.5 metodlarını kullandık. En değerli on, yirmi, otuz, kırk, elli özniteliği Bilgi Kazancı ile belirledikten sonra her biri için F-ölçüsü ve doğruluk oranları ile sistemlerin başarısını değerlendirdik. K-Katlı Çapraz Doğrulama (K=10) ile sistem başarısı daha güvenilir olarak ölçüldü. Deneysel sonuçlara göre en yüksek başarı değerine, C4.5 metodu, öznitelik sayısı 50 olduğunda hem F-ölçüsü

hem de doğruluk oranına göre %92,8 sonuçla ulaştı. ÇKA metodu da C4.5 metoduna çok yakın bir değer olan %92,7 ile iyi bir sonuca ulaştı. Bunun için öznitelik sayısı 20 alınmıştır. Bu metotlar arasında en başarısız metot K-NN metodu olmuştur.

İstenmeyen e-postaların tespitinde daha farklı sınıflandırma metotları kullanılabilir. Farklı veri setleri kullanılarak bu metotlar karşılaştırılabilir. Karma sistemler de tasarlanabilir.

6. Kaynaklar

[1] Guzella, T. S., and Caminhas, W. M., "A review of machine learning approaches to Spam filtering", *Expert Systems with Applications*, 36(7), 10206-10222, (2009).

[2] Androutsopoulos, I., Koutsias, J., Chandrinos, K., Spyropoulos, C., "An experimental comparison of naive bayesian and keyword-based anti-spam filtering with personal e-mail messages", *In: Proceedings of the 23rd annual international special interest group on information retrieval (SIGIR) conference on research and development in information retrieval, SIGIR'00*, ACM, New York, NY, USA, 160-167, (2000).

[3] John, G.H., Langley, P., "Estimating continuous distributions in bayesian classifiers", *In: Proceedings of the eleventh conference on uncertainty in artificial intelligence, UAI'95*, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 338-345, (1995).

[4] Sahami, M., Dumais, S., Heckerman, D., Horvitz, E., "A bayesian approach to filtering junk e-mail", (1998).

[5] Androutsopoulos, I., Paliouras, G., Karkaletsis, V., Sakkis, G., Spyropoulos, C., Stamatopoulos, P., "Learning to filter spam e-mail: a comparison of a naive bayesian and a memory-based approach". *Computing Research Repository (CoRR)* cs.CL/0009009, (2000).

[6] Cover, T.M., and Hart, P.E., "Nearest Neighbor Pattern Classification", *IEEE Transactions on Information Theory*, 13:21-27, (1967).

[7] Arya, S., Mount, D.M., Netanyahu, N.S., Silverman, R., Wu, A.Y., "An optimal algorithm for approximate nearest neighbor searching in fixed dimensions", *Journal of the ACM*, 45:891-923, (1998).

[8] Sakkis, G., Androutsopoulos, I., Paliouras, G., Karkaletsis, V., Spyropoulos, C., Stamatopoulos, P., "Ling-spam - from a memory-based approach to anti-spam filtering for mailing lists", *Information Retrieval*, 6:49-73, (2003).

[9] Shi, L., Wang, Q., Ma, X., Weng, M., and Qiao, H., "Spam email classification using decision tree ensemble", *Journal of Computational Information Systems*, 8(3), 949-956, (2012).

[10] Sculley D., Wachman G.M., "Relaxed Online SVMs for Spam Filtering", *Proc. of the 30th Ann. Internat. ACM SIGIR Conf. on Research and Develop. in Informat. Retrieval*, 415-422, (2007).

[11] Cristianini N., Shawe-Taylor J., "An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods", *Cambridge Univ. Press*, (2000).

[12] Islam, M.R., Geelong, V., Chowdhury, M.U., Wanlei Z., "An Innovative Spam Filtering Model Based on Support Vector Machine", *Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation, and International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce, International Conference on*, 28-30 Nov, 348 - 353, (2005).

[13] Chuan, Z., Xianliang, L., Mengshu, H. and Xu, Z., "A LVQ-based neural network anti-spam email approach", *SIGOPS Oper. Syst. Rev.* 39, 1 January, 34-39, (2005).

[14] Chuan, Z., Xianliang, L., Qian, X., "A Novel Anti-spam Email Approach Based on LVQ", *Parallel and Distributed Computing: Applications and Technologies, Lecture Notes in Computer Science*, Volume 3320, 180-183, (2005).

[15] Wu, C.H., and Tsai, C.H., "Robust classification for spam filtering by back-propagation neural networks using behavior-based features", *Applied Intelligence*, 31(2), 107-121, (2009).

[16] Breiman L., Friedman J.H., Olshen R.A. and Stone C.J., "Classification and Regression Trees", *Wadsworth and Brooks/Cole Advanced Books and Software*, Monterey, CA, (1984).

[17] Lichman, M., "UCI Machine Learning Repository", [http://archive.ics.uci.edu/ml]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science, (2013).

[18] Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Reutemann, P., Witten, I.H., "The WEKA Data Mining Software", An Update; *SIGKDD Explorations*, Volume 11, Issue 1, (2009).

Post Modern Çağda Hibrit Üniversite Modeli ve Türkiye’de Uygulanabilirliği

Emre Dinçer¹

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Dış İlişkiler Ofisi, Aydın
edincer@adu.edu.tr

Özet: Hibrit üniversite kavramı ülkemiz için yeni olsa da dünyada pek çok gelişmiş ülkede uygulanmakta olan melez bir öğretim modelidir. Bu çalışmada hibrit üniversite modelinin dünyadaki örneklerinden yola çıkılarak Türkiye için uygulanabilirliği tartışılacaktır. Açık öğretim sisteminde Türkiye’de ilkleri başarmış bir kurum olarak Anadolu üniversitesinin hali hazırda uyguladığı hibrit kurslardan yola çıkılarak Türkiye’de bu öğretim modeli tasarısı, mevcut sistem içerisinde, üniversite özel sektör bağlamında nasıl uygulanabilir ve geliştirilebilir sorusuna yanıt aranacaktır.

Anahtar Sözcükler: hibrit üniversite, uzaktan eğitim, açık öğretim, karma öğretim

Hybrid University Model in Post Modern Era and Its Practicality in Turkey

Abstract: Although Hybrid University is new concept for Turkey, hybrid instructional model has been applied in many developed countries for many years. Based on examples of hybrid universities in the world, we will discuss its practicality in Turkey. And based on hybrid courses of Anadolu University which has broken new grounds in open and distance education, we will try to answer the question how this higher education model proposal can be implemented and developed in accordance with universities and private sector.

Keywords: Hybrid university, distance learning, open education, blended learning

1. Giriş

Her ne kadar post modern dönem düşünüldüğünde akla gelen sanayi sonrası dönem olsa da literatüre göre içinde bulunduğumuz zamana iletişim veya bilgi çağı da denmektedir. Özellikle internetin ortaya çıkması hayatımızda birçok şeyi değiştirdi. En çarpıcı haliyle web 2.0 araçlarının hayatımıza girmesiyle tam anlamıyla bir internet devrimi yaşandı ve etkileri hem bireyler hem de toplumlar üzerinde katlanarak devam etmekte. Web 2.0 ile birlikte ortaya çıkan sosyal ağlar iletişim anlayışımızı tamamen değiştirdi. En basit örneğiyle artık hayatımızda emoji denen duygusal suretler bulunmakta. Moore kanunu hala geçerliliğini koruyor fakat Intel firmasının fiziğin sınırlarını zorlayan 14

nanometre teknolojisi, kuantum bilgisayarlara geçiş öncesi çip üretiminde yeni bir başkaldırı olarak karşımıza çıkmakta. Aletlerin akıllanması dönemi diyebileceğimiz web 3.0, internet hızını başka bir boyuta taşıyacak 5G mobil teknolojisi ve bilgisayar teknolojisini “1”ler ve “0”lardan kurtaracak olan kuantum bilgisayarları henüz piyasaya çıkmadığı için yaşadığımız dönemi bir nevi fetret devri yani bir geçiş dönemi olarak isimlendirmek mümkündür. Geçiş dönemleri, kendine özgü melez diğer bir deyişle hibrit çözümler ortaya çıkarır. Teknoloji bu kadar yaşamın içine dâhil olmuşken, üniversiteleri bunun dışında tutmak mümkün değildir. Hibrit üniversite kavramı ülkemiz için yeni olsa da dünyada pek çok gelişmiş ülkede uygulanmakta olan melez bir öğretim modelidir. Bu çalışmada hibrit üniversite modelinin dünyadaki örneklerden yola çıkılarak Türkiye için

uygulanabilirliği tartışılacaktır. Ve Açık öğretim sisteminde Türkiye’de ilkleri başarmış bir kurum olan Anadolu üniversitesinin hali hazırda uyguladığı hibrit kurslardan yola çıkılarak Türkiye’de bu öğretim modeli, ülke dokusuna uygun şekilde, üniversite özel sektör bağlamında nasıl yaygınlaştırılabilir ve geliştirilebilir sorusuna yanıt aranacaktır. Hali hazırda Açık öğretim fakültesi öğrencileri Açık öğretim danışmanlık dersleri altında yüz yüze eğitim almaktadır. Bu aslında özellikle Amerika Birleşik Devletlerinin birçok üniversitesinde; Wisconsin, Colorado, Detroit gibi; uygulanmakta olan klasik sınıf ortamını ve uzaktan öğrenmeyi bir araya getiren sistemin sadece bir benzeridir. Konuyla ilgili örneklerden yola çıkılarak Türkiye’nin birçok ilinde bulunan Açık öğretim kurslarının sisteme entegre edilerek üniversiteler ve Açık öğretim kursları arasında yapılacak lisanslama anlaşmalarıyla özellikle açıcılık, bilgisayar programcılığı gibi uygulama gerektiren mesleki eğitimlerde bu kursların kullanılması, bu yolla üniversite ve özel sektör için nasıl bir katma değer yaratılacağı bu yeni öğretim modeli tasarısı açısından tartışılacaktır.

2. Hibrit Üniversite

Hibrit ya da başka bir deyişle karma öğretimden kastedilen, yüz yüze verilen eğitim süresinin bir kısmının çıkarılıp bu zamanın geleneksel sınıf ortamı dışında yapılmasıdır. Sınıf dışı geçirilen zamanın bir kısmı çevrim içi olarak eğitim süresine dâhil olur. Örneğin hibrit bir kurs içeriğinde derslerin bir kısmı yüz yüze ve çevrim içi olabileceği gibi bunlara ek olarak farklı ortamlarda da eğitime devam edilebilir [1].

Gelişen teknoloji, değişen öğrenci ihtiyaçları, kısmi zamanlı çalışıp öğrenimine devam etmek isteyen kişiler, kalabalık hale gelen sınıf mevcutları, eğitimcileri öğretimde çevrim içi çoklu ortam uygulamaları kullanmaya itmiştir ve çevrim içi öğretim uygulamalarının çeşitleri ve kullanımları

artmıştır. Her ne kadar çevrim içi uygulamaların kâğıt üzerinde geleneksel sınıf ortamına denk öğretim çıktıları sağladığı iddia edilse de birçok eğitimci buna şüpheyle yaklaşmakta ve çevrim içi öğrenme tüm öğrenciler için uygun mu sorusunu sormaktadır [2].

Hibrit kurslar özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde daha sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin Wisconsin Üniversitesindeki hibrit kurslarda öğrenciler derslerin üçte ikisine yüz yüze devam etmekte geri kalan kısmını ise çevrim içi olarak almaktadır. Detay vermek gerekirse aynı üniversitedeki "İleri Hemşirelik Uygulamaları" dersinde öğrenciler ilke, kavram gibi teorik bilgiyi çevrim içi veya dışı elektronik kaynaklar aracılığıyla alırken uygulama gerektiren mesleki bilgiyi hocalarının gözetiminde öğrenmektedir[3].

Türkiye’de yürütmekte olduğu Açıköğretim sistemiyle Anadolu Üniversitesi bu alanda ilkleri başarıp ve bu konuda öncü olmuştur ve dünyadaki mega üniversiteler arasında öğrenci sayısı ile 2. sıradadır [4]. 2 milyondan fazla mezun öğrencisi ile birçok başarı hikâyesine büyük katkı sağlamış olan Açıköğretim Fakültesi oluşturduğu altyapı ve kaliteli insan kaynağı ile dünyada haklı bir üne sahiptir. 11 lisans 30 önlisans programıyla hizmet vermekte olan Açıköğretim fakültesinde Türkiye’deki üniversite öğrencilerinin neredeyse yarısı öğrenimine devam etmektedir. 2013-2014 öğretim yılı itibariyle akademik danışmanlık hizmeti adı altında Açıköğretim ve Uzaktan Eğitim Sistemi içerisinde öğrenim gören Açıköğretim Fakültesi öğrencileri anlamakta zorlandıkları, başarı yüzdesi düşük bazı dersleri yüz yüze öğrenme imkânına kavuşmuştur. Böylelikle öğrenciler zorluk çektikleri alanlarda bir akademisyene danışabilmekte, üniversite ortamını teneffüs etmekte, üniversiteli olma duygusunu hissetmektedir [5]. Bu sistem, eldeki çalışmada bahsi geçen hibrit üniversite tanımıyla örtüşmektedir.

3. Bağlantıcı Öğrenme

İnsanlar kırk, elli yıl önce belli bir meslekte kariyer yapmak için üniversiteye gider ve bu eğitim bir ömür boyu onlar için yeterli olurdu. Günümüzde ise bu temel prensipler değişmiştir. Birçok alanda bilginin ömrü yıllar hatta aylar içinde son bulmaktadır. Şu anda bilinen şeylerin yarısı on yıl önce bilinmiyordu ve Amerikan Yetenek Gelişim Derneği (ASTD) verilerine göre insanoğlunun sahip olduğu bilgi miktarı her on sekiz ayda bir ikiye katlanmaktadır [6]. Bu bilgi üretimindeki hızlı değişim, eğitim öğretim ile alakalı bildiklerimizi yeniden gözden geçirme ihtiyacını oluşturmuştur.

Siemens'e göre [6] öğrenme sürecindeki anlamlı yönelimler şu şekildedir:

- Pek çok birey hayatları boyunca aldıkları eğitimlerden farklı alanlara doğru kayacaklardır.
- İnfomal öğrenme, öğrenme deneyiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Öğrenme artık pek çok farklı ortamda gerçekleşmektedir.
- Öğrenme yaşam boyu devam eden bir süreçtir.
- Kullandığımız teknoloji düşünme şeklimizi değiştirmektedir.
- Neyin nasıl olduğunu bil prensibi nerede olduğunu bil yani bilgi gerekli olduğunda nerden edinileceğini bilmek prensibiyle bütünleşmektedir.

Bağlantıcılık öğrenmeyi anlamak için teorik bir taslaktır. Bağlantıcılıkta öğrenme için başlama noktası, öğrenen kişinin öğrenme topluluğuna bağlandığı ve bilgi akışını başlattığı anda oluşur. Öğrenme süreci döngüsel, öğrenme talep eden kişiler yeni bilgi bulup onu paylaşmak için bir ağa bağlanır ve bu süreçte bilgilerini modifiye ederek başka ağlara bağlanırlar daha sonra ise bu yeni anlamlandırmalarını bir kez daha girdi olarak ağda paylaşırlar. Bu teoriye göre

öğrenme sadece bilgi tüketme değil aynı zamanda bilgi oluşturma faaliyetidir [7]. Enformasyon birimleri arasındaki bilgiyi oluşturan bağlantı bilginin temel taşıdır ve bağlantının sağlıklı olması, sistemin devamı için elzemdir. Bu çalışmada bahsi geçen model, enformasyon teknolojileri ağı içinde konumlandırılmış üniversite-özel öğretim kurumu-iş dünyası periferinde kurulacak olan bağlantılar üzerine temellendirilmiştir.

4. Üniversite Özel Öğretim Kurumları İşbirliği: Hibrit Üniversite Modeli

Türkiye'de neredeyse her ilde Açık öğretim fakültesi öğrencilerine hizmet veren özel öğretim kurumları diğer bir adıyla Açık öğretim dershaneleri bulunmaktadır. Bu kurslar öğrencilerin zorlandığı derslerde yardımcı olmakta ve öğrencilerin sosyalleşmesine destek olarak, geleneksel sınıf ortamına ihtiyaç duyan kişilere, nispeten ekonomik eğitim çözümleri sunmaktadır. Bu kurslar ayrıca yarattığı katma değerle birçok lisans mezununa istihdam olanağı sağlamaktadır.

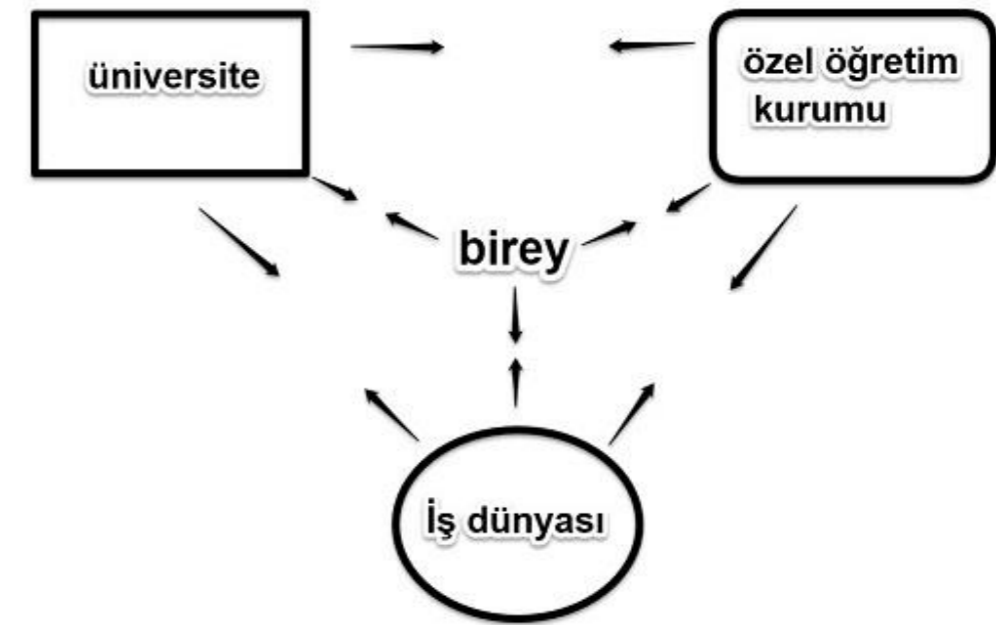
Bu çalışmada önerilen öğretim modeli tasarısında üç oluşum bulunmaktadır. Bunlar: Üniversiteler, özel öğretim kurumları ve eğitim verilecek sektörle bağlantılı iş dünyasıdır. Bu model içerisinde verilecek eğitim bir meslek edindirme kursundan ziyade önlisans ve ihtiyaca göre lisans seviyesinde olabilir. Bu aşamada akla gelen ilk soru piyasada buna benzer meslek edindirme kursları varken neden üniversite bu iş içine dâhil edilsin? Üniversite diplomasına sahip olmanın getirdiği prestij hala cazibesini korumaktadır. Üniversiteler geleneksel olarak bilginin üretildiği yer olarak tanımlanmaktadır ayrıca iyi eğitim almış bir bireyin sahip olması gereken analitik ve eleştirel düşünme becerisine sahip olmak için dünden bugüne bu geleneğe sahip çıkan üniversite gidilecek doğru mekândır. Tabii ki bu model tasar hayata geçmeden önce gerekli hukuki ve yasal düzenlemelerin hayata geçirildiği varsayımıyla hareket

edilmektedir. Hibrit üniversiteler ihtiyaçtan kaynaklanan, çözüm odaklı, esnek ve dinamik bir sistem üzerine kurulu bir yeniliktir. Hibrit sistemin çalışma düzeni aşağıdaki örnekte anlatılmıştır.

Örnek senaryo:

X üniversitesi kendi ilindeki veya başka bir şehirdeki Y özel öğretim kursu ile lisanslama yoluyla protokol imzalar. Eğitim verilecek alan iş dünyasını temsil eden kuruluşlarla görüşülerek karara bağlanır. Üniversite daha çok uzaktan eğitim materyallerine ve kursun

teorik alt yapısına ağırlık verir. Özel öğretim kursu ise kendi bünyesindeki ya da iş dünyasındaki profesyonellerle öğrencileri buluşturarak hibrit kursun yüz yüze eğitim kısmını üstlenir. Eğitimin bir kısmı yüz yüze diğer bir kısmı ise uzaktan eğitim yöntemiyle verilecektir. Diploma üzerinde X üniversitesi yazacağı için kursların denetimi üniversite sorumluluğundadır ve sınavlar üniversite gözetiminde yapılır. Program üniversite başvuru kılavuzunda mevcuttur ve öğrenci programa başvurmadan önce program ve ücretler konusunda bilgilendirilir.



Şekil 1. Hibrit Üniversite Modeli Tasarısı

4.1 Hibrit Üniversitenin Amaçları

- Özel öğretim kurslarını kullanarak öğrenciye esnek hizmet saatleri sunmak,
- Kamu maliyesi üzerindeki eğitim maliyetlerinin yükünü azaltmak,
- İş dünyasının ihtiyaç duyduğu deneyimli elemanları yetiştirmek,
- Firmaların yeni çalışanlara vereceği hizmet içi eğitimin azalmasıyla özel

- sektör için zaman ve para tasarrufu sağlamak,
- Özel öğretim kurslarında çalışan sayısını artırıp, istihdama katkı sağlamak,
- Üniversiteler için ek gelir oluşturmak,
- X üniversitesine gidemeyecek kişilerin kendi ilinde kaliteli eğitim almasını mümkün kılmak.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Hibrit Üniversite modeli ve Türkiye'de uygulanabilirliği tartışılmış, bağlantıcı öğrenme kuramından yola çıkarak üniversite-özel öğretim kurumu-iş dünyası arasında kurulacak çalışma ağları yoluyla Türkiye'de uygulanabilir bir yükseköğretim modeli tasarısı ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu tasarıdan yola çıkarak hibrit kursların geliştirilmesi, yasal düzenlemeleri ve ekonomisi üzerine disiplinler arası birçok çalışma yapmak mümkündür.

5. Kaynaklar

[1] Caulfield, Jay. "How to Design and Teach a Hybrid Course: Achieving Student-Centered Learning Through Blended Classroom, Online and Experiential Activities", Sterling, VA, USA: **Stylus Publishing**, 2011. ProQuest ebrary. Web. 5 January (2016).

[2] Macdonald, Janet, "Blended Learning and Online Tutoring", Abingdon, Oxon, GBR: **Gower Publishing Limited**, 2008,

[3]University of Wisconsin, 12 Ocak 2016 tarihinde http://www4.uwm.edu/lrc/hybrid/uwm_courses/index.cfm adresinden erişildi, (2016).

[4]Wikipedia, 20 Kasım 2015 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_universities_by_enrollment adresinden erişildi, (2015).

[5] Anadolu, 25 Aralık 2015 tarihinde <https://www.anadolu.edu.tr/acikogretim/acikogretim-sistemi/acikogretim-sistemi-1> adresinden erişildi, (2015).

[6] Siemens, G., "A learning theory for the digital age", **ElearnSpace Everything Learning**, 1–8. Retrieved from <http://www.elearnSpace.org/Articles/connectivism.htm>, (2004).

[7] Kop, R., Hill, A., "Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past?" **International Review of Research in Open and Distance Learning**, 9(3), 1–7, (2008).



Jeodezik Ölçme Ve Mekansal Karar Destek İçin Robotik Bir Yaklaşım

Caner Güney¹, Serdar Bora Sayın¹

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul
guneycan@itu.edu.tr, bora.sayin@gmail.com

Özet: Yer altında madencilik ölçmeleri ve diğer madencilik uygulamalarında kullanılmak üzere uzaktan kontrol edilebilen ve/veya otonom hareket edebilen bir robotik ölçme ve izleme sistemi geliştirilmektedir. Geo-enable Robotic Surveying System (GeoRoSS) adı verilen mobil robotik ölçme sisteminin hareketli platformu üzerinde 3B lazer tarama cihazı ve diğer çok amaçlı veri toplayabilen duyargalar (algılayıcı-sensor) bulunmaktadır. ROS tabanlı bir araştırma robotu olan 'GeoRoSS' kapalı ortamda, açık ortamda ve yer altı ortamlarında çalışabilen gerçek zamanlı ve yüksek doğruluklu üç boyutlu (3B) konum bilgileri üretebilen gezgin bir robotik sistem olarak geliştirilmektedir. Çalışmanın temel konusu çok fonksiyonlu robotik ölçme sisteminin navigasyon parametrelerinin üretilmesi, jeodezik ölçmelerle ilişkilerinin kurulması ve 3B lazer tarayıcı tarafından üretilen 3B nokta bulutlarının navigasyon parametreleri kullanılarak çakıştırılmasıdır. Çalışmanın bir diğer konusu da ortam bilgilerinin mekansal verilerle birleştirilerek Mekansal Bilgi Sistemi tabanlı mekansal karar-destek sisteminin oluşturulmasıdır.

Anahtar Sözcükler: gezgin robotlar, SLAM, robotik ölçme, lazer tarama, nokta bulutu, CBS, karar destek

A Robotic Approach for Geodetic Survey and Spatial Decision Support

Abstract: A surveying and monitoring robotic system which can be remotely operated and/or can work autonomously has been developed for underground mining. The robot which is named as Geo-enable Robotic Surveying System (GeoRoSS) is equipped with a number of different sensors. The fundamental sensor is 3D terrestrial laser scanner. The ROS-based robot can be used as ground vehicle for indoor, outdoor and underground applications. The mobile robotic system provides high quality and high resolution real-time 3D geometric information. In the scope of this study how navigation parameters of the robot will be produced and how point clouds of the 3D scanner will be registered. Another subject for the study is how to setup a special decision support system for fused sensor data sets.

Keywords: mobile robots, SLAM, robotic survey, laser scanning, point cloud, GIS, decision support.

1. GeoRoSS'un Donanım ve Yazılım Bileşenleri

Geo-enable Robotic Surveying System (GeoRoSS) karmaşık yeraltı ortamlarında çalışabilecek nitelikte duyargalarla donatılmış çok fonksiyonlu bir ölçme ve izleme platformu ile yazılımlardan oluşan mobil robotik bir sistemdir [1] (bkz. Şekil 1). Şekil

1'de bir uygulama Ar-Ge projesinin ürünü olan ve test robotu olarak kullanılan GeoRoSS bulunmaktadır. GeoRoSS kapalı ortamda (*indoor*), açık ortamda (*outdoor*) ve yer altı (*underground*) ortamlarında çalışabilen gerçek zamanlı ve yüksek doğruluklu üç boyutlu (3B) konum bilgileri üretebilen mobil bir robotik sistem olarak geliştirilmektedir.





Şekil 1. Geliştirilen GeoRoSS'un görüntüsü

GeoRoSS uzaktan kontrol edilebildiği gibi elde ettiği gerçek verilere dayalı olarak otonom olarak da hareket edebilmektedir. GeoRoSS için navigasyon, jeodezik ölçme ve iletişim modülleri ayrı ayrı tasarlanmakta ve geliştirilmektedir. Tüm bunların eş zamanlı çalışmasının sağlanması, kontrolü ve en son adım olarak karar destek sisteminde tümleştirilmesi için farklı yazılım arayüzleri kullanılmakta ve tek bir kullanıcı arayüzü üzerinden entegre edilmesi planlanmaktadır [1].

Hareketli platform olarak engebeli ve zorlu arazi koşullarına uygun Clearpath firması tarafından geliştirilmiş olan Husky A200 insansız kara aracı (*Unmanned Ground Vehicle, UGV*) kullanılmaktadır. Diferansiyel sürürlü 4 tekerlekli Husky A200 platformu 33 cm (13 inç) tekerlek çapına sahip 50 kg ağırlığında bir araç olup 1 m/sn hızla ilerleyebilmekte ve 75 kg ağırlığında yük taşıyabilmektedir [2].

Husky A200 holonomik olmayan (*non-holonomic*) diferansiyel sürürlü gezgin bir araçtır. Çözünürlüğü 1024 *pulses per revolution* (PPR) olan optik artırımı

quadrature encoderleri bulunmaktadır. Tekerleklerin dönme açılarını ve alınan yol miktarını ölçebilen encoderler aracılığıyla tekerlek odometri (*wheel odometry*) bilgisi yani aracın bulunduğu konumu (xy eksenlerindeki değerleri) ve referans alınan düzleme göre aracın yönü ve açısı hesaplanmaktadır. Bir çeşit *Dead Reckoning* hesaplama yöntemi olan odometri bilgisi konum bilgilerini sürekli olarak önceki konum bilgilerine göre türeteceği için hata birikimi oluşacaktır. Bu nedenle gezgin robotlarda yönlendirme hatalarını azaltacak farklı tipte duyargalar kullanılmaktadır.

GeoRoSS kapsamında kullanılan duyargalar SICK firması tarafından üretilmiş olan LMS511 PRO lazer mesafe bulucu (*laser rangefinder*), Xsens firması tarafından üretilmiş olan MTi-G-700 atalet duyargası ve Zoller+Fröhlich (ZF) firması tarafından üretilmiş olan Imager 5010 3B yersel lazer tarayıcıdır (*Terrestrial Laser Scanner, TLS*).

Lazer mesafe bulucu 5-80 metre gibi kısa ve orta mesafelerde etkili olan ve mobil platformun rotası üzerindeki engelleri belirlemede ve yön bulmada kullanılan 2B lazer tarayıcı olup puls yöntemi (*time-of-flight*) ile çalışmaktadır. Bu yöntem ile çalışan lazer mesafe bulucular ölçtükleri uzunlukları çeşitli dalga boylarında gönderdiği lazerin gidiş/dönüş zamanının ölçümünden faydalanarak hesaplanmaktadır. 180° görüş açısına sahip, iki boyutta derinlik verisi sağlayan SICK LMS serisi mesafe bulucular, robotik platformlarda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

Yersel lazer tarayıcı ise 3B mesafe ölçümü yaparak yüksek görüş açısı ile uzun mesafe tarama bilgisini nokta bulutu olarak sağlayan faz-bazlı (*phase-based*) çalışan tarama platformudur. ZF Imager 5010 187 m uzaklığa kadar tarama yapabilmekte, saniyede 1 milyon nokta ölçebilmekte ve 320° x 360°'lik geniş görüş alanı bulunmaktadır.

9DOF Atalet Navigasyon Sistemi olan MTi-G-700 GPS/INS GPS destekli bir "*Attitude Heading Reference System, AHRS*" olup açısal momentum prensibine dayanarak robotun oryantasyonunu ölçen bir cihaz olan jiroskopu (*gyroscope*), hızlanmanın miktarını ölçen bir ivmeölçeri (*accelerometer*) ve manyetik alanın yönünü tespit eden bir manyetometreyi (*magnetometer*) barındırmaktadır. AHRS, hareketli platformun hız (ivme), yöneltme ve konum bilgilerini elde eden bir sistemdir.

Bu duyargalara ek olarak hareketli platformda GNSS/GPS alıcısı bulunmaktadır. Bir global konum belirleme teknolojisi olan Global Navigation Satellite System (GNSS) duyargasının kullanıldığı durumlarda konum bilgisi "*World Geodetic System-1984 (WGS84)*" jeodezik datumunda üç boyutlu olarak belirlemektedir. GeoRoSS üzerinde bundan sonra yapılan tüm ölçmeler jeodezik bir koordinat sisteminde tanımlanmaktadır.

Biri robot üzerinde (*on-board*) ve diğeri uzak bilgisayar üzere 2 farklı bilgisayar kullanılmaktadır. Taşıyıcı platform üzerinde Linux Ubuntu 14.04 LTS işletim sistemli bir Dell Latitude E4300 dizüstü bilgisayar bulunmaktadır. Sözü edilen işletim sistemi altında ara katman (*middleware*) olarak "Robot Operating System (ROS)" platformunun Indigo sürümü koşturulmaktadır. Çeşitli algoritmalar C++ kodu olarak ROS-Indigo üzerinde ROS kütüphaneleri kullanılarak uygulanmaktadır. Hareketli platform üzerinde bulunan duyargalar bir algılayıcı ağı (*sensor network*) oluşturmakta ve her bir algılayıcının kütüphaneleri ve sürücülere ROS çatkısı (*framework*) üzerinde yapılandırılmaktadır. Hareketli platformun kontrolünde kablosuz bağlantı özelliği olan Logitech Gamepad F710 kullanılmaktadır. Uzak bilgisayar olarak Dell Inspiron 5558 dizüstü bilgisayar Ubuntu 14.04 LTS işletim sistemiyle çalışmaktadır.

Robot bilgisayar, duyargalar ve uzak bilgisayar arasındaki iletişim kısa mesafeli ve kablosuz bir router üzerinden sağlanmaktadır. 2.4 GHz 300Mbps TP-Link kablosuz router cihazının 2 adet 5 db antenleri iletişimi güçlendirmek için 8 db antenlerle değiştirilmiştir.

Robot bilgisayarında robotun çalışmasını sağlayacak düğümler çalıştırılmakta, uzak bilgisayarda ise robotun çıkarttığı haritanın ve izlediği gezinenin görüntülenebileceği "rviz" aracı çalıştırılmaktadır. Aynı zamanda "rviz" aracı üzerinden robota gerçekleştirmesi için çeşitli komutlar da verilebilmektedir.

2. Gezin Robotun Navigasyonu

Mobil bir robotun kendi konumunu belirleyebilmesi, içinde bulunduğu ortamın olasılık tabanlı metrik haritasını üretebilmesi ve bu ortamda navigasyonunu sağlayabilmesi önemlidir. Bir başka ifadeyle mobil bir robotun otonom bir biçimde bilinmeyen bir noktadan harekete başlayarak bir taraftan bu ortamın grid tabanlı haritasını çıkarabilmesi, bir taraftan da kendi yerini kestirebilmesi, aynı zamanda oluşturulan bu harita ile ortamda bir konumdan diğerine hareket edebilmesi ve başlangıç noktasına döndüğünü de algılayabilmesi gerekmektedir. Robotun bu tür bir beceriye sahip olması için Eş zamanlı Konum Belirleme ve Harita Üretme (*Simultaneous Localization and Mapping, SLAM*) algoritmaları kullanılmaktadır [3].

Literatürde farklı yaklaşımdaki SLAM algoritmaları ile robotun hareket modelinden yararlanılarak robotun konum ve duruş kestirimi, ortam haritasının üretimi ve otonom gezinim problemleri robotta kullanılmakta olan duyargalara bağımlı olarak çözümlenmektedir. Duyargalardaki gürültüler ve ölçmelerdeki hatalar robot navigasyonunda karşılaşılan en temel problemdir. Robotun tekerleğine bağlı bir encoder aracılığıyla üretilen tekerlek odometri verisinin gürültülü bir odometri verisi olması bunun en açık örneğidir. Yer

çekimi veya yerin sürtünme kuvveti gibi sebeplerden kaynaklanan ötelenmeler ve yerinde saymalar robotun tekerleklerinin döndüğünden farklı miktarda hareket etmesine sebep olabilmektedir. Çözüm olarak çoğunlukla istatistiksel kestirim yöntemleri kullanılır.

Bu çalışmada ortamda yer alan engellerin belirlenmesinde kısa mesafeli lazer mesafe bulucu SICK LMS 511 PRO ve Mti-G-700 atalet duyargası birlikte kullanılmaktadır. Sözü edilen lazer mesafe bulucu ile mobil robotun hareket halindeyken karşılaştığı engellere ve ortamdaki nesnelere olan uzaklıklar belirlenmektedir. Elde edilen sonuçlar uzak bilgisayarda ROS araçlarından olan “rviz” uygulamasında görselleştirilmektedir.

Konum ve duruş kestirimi için lazer mesafe bulucu duyargası verilerini kullanan ‘Laser Scan Matcher (LSM)’ yöntemi “sensor_msgs/LaserScan” düğümü üzerinden kullanılmaktadır. Robotun ötelemesi ve dönüklüğüne ilişkin bilgi üreten tarama eşleme (scan matching) tabanlı LSM yöntemi “Iterative Closest Point – ICP” yöntemini temel almaktadır. Farklı duyargalardan elde edilen odometri bilgilerinin birleştirilip daha iyi bir odometri bilgisi üretmek için ‘Robot_Pose_EKF (RPE)’ yöntemi kullanılmıştır. SLAM algoritması olarak ROS ortamında etkin olarak çalışabilen ‘GRIDMAPPING (gMapping)’ algoritması “slam_gmapping” düğümü üzerinden harita üretimi için koşturulmaktadır. gMapping, lazer verileri kullanarak harita üreten Rao-Blackwellized parçacık filtresi tabanlı oldukça verimli bir algoritmadır. Robotun navigasyonu için bir ROS paketi olan ve “Augmented Monte Carlo Localization (AMCL)” temelli çalışan ‘navigation stack’ paketi kullanılmaktadır. ‘Navigation Stack’ paketi yardımıyla maliyet haritaları (CostMap) da yapılandırılmaktadır. [4]

3. Madencilik Sektöründe Kullanımı

Madencilik faaliyetleri, genelde şartları sürekli değişkenlik ve belirsizlik gösteren jeolojik ortamlarda sürdürülmektedir. Madencilik sistemlerinin, otomatik olarak işleyen yapılardan çok bu belirsizlikleri fark edip üstesinden gelebilecek, dayanıklı, aynı zamanda değişken düşünebilme yeteneğine sahip “akıllı/otonom madencilik sistemleri” olmaları gerekmektedir. [1]

Genel olarak madencilik ölçmelerinde sehpa üzerine kurulmuş *total station* operatör tarafından kullanılmaktadır. GeoRoSS, üzerindeki GNSS, lazer tarayıcılar gibi farklı duyargaların bütünleştirilmesiyle yüksek hız ve presizyon sağlamaktadır.

Lazer tarayıcılarla, ölçülecek alanın 3B nokta verileri istenilen aralıklarla çok yüksek hızla ölçülebilmektedir. Çalışma kapsamında kullanılmakta olan yersel lazer tarayıcı tipindeki profesyonel tarayıcılar saniyede 1 milyon noktayı 3B olarak ölçebilmektedir. Her bir noktada yapılan lazer tarama ölçüleriyle elde edilen milyonlarca nokta bir nokta bulutu (*point cloud*) veri setini oluşturmaktadır. Çalışma alanı tek bir noktadan tamamıyla taranamıyorsa ve değişik noktalarda tarama ölçmeleri gerçekleştirildiyse her bir noktada üretilen nokta bulutlarının birleştirilmesi/çakıştırılması gerekmektedir. Ancak her bir tarama sonucu üretilen nokta bulutları tarama cihazının merkezinde yer aldığı bir koordinat sisteminde tanımlanmaktadır. Ne kadar tarama noktası varsa o kadar farklı lokal koordinat sistemi tanımlanmış demektir. Nokta bulutlarının birleştirilmesi için koordinat sistemlerinin birbirine dönüşümleri sağlanmalıdır ve bu işleme çakıştırma (*registration*) denilmektedir.

Lazer tarayıcılar nokta bulutundaki her bir noktanın 3B geometrik verisi yanında yoğunluk/parlaklık (*intensity*) bilgisi de üretmektedir. Ayrıca lazer tarama cihazı

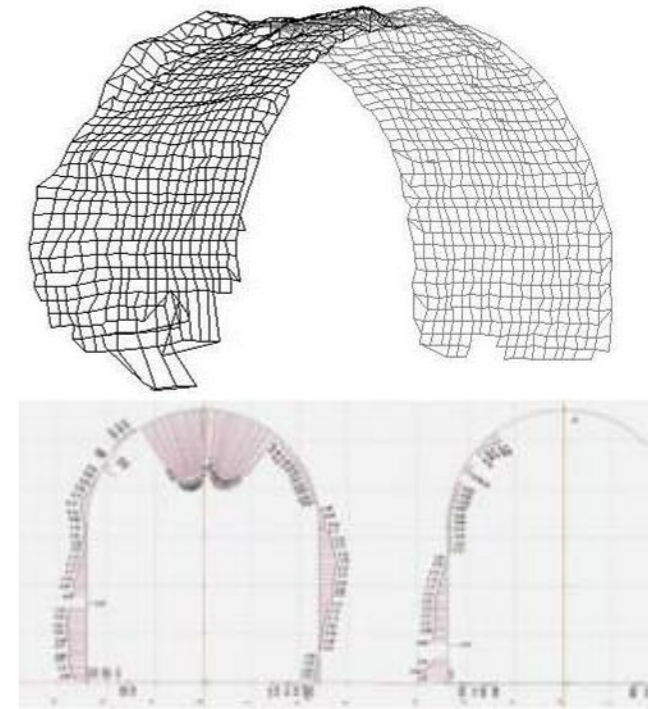
dijital bir kamera ile birlikte çalışıyorsa nokta bulutları görüntü ile kaplanabilmekte (*textured data*) ve nokta bulutundaki noktalar için RGB bilgisi üretilebilmektedir.

Geliştirilmekte olan GeoRoSS’un amacı öncelikle yer altı madenlerinin 3B dijital modellerini üretmektir. Bunun için 3B lazer tarama teknolojisi ile üretilen nokta bulutları kullanılmaktadır. Farklı nokta bulutlarının çakıştırılmasında diğer duyargalar tarafından üretilmiş olan navigasyon bilgileri kullanılmaktadır. Nokta bulutların tek bir koordinat sistemi içerisinde birleştirilmesi yer altı ortamının 3B haritasının üretilmesinde geometrik althığı oluşturmaktadır. [4]

Yeraltı ortamının haritası üretilmesinin yanında tahkimat sistemlerine yönelik deformasyon ölçmeleri de 3B lazer tarama teknolojisi ile gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 1). Benzer biçimde yeraltındaki yarıklar ile çatlakların belirlenmesinde, bunların deformasyon ile deplasmanlarının izlenmesinde yüksek çözünürlüklü yersel tarama tekniği kullanılabilir. Şekil 1’de görüldüğü üzere çökme ve genişleme biçiminde olabilecek deformasyonlar ölçmeler ile saptanabilir ve CAD/GIS tabanlı yazılımlarda değerlendirilebilir. Böylece farklı zamanlarda yapılan lazer tarama verileri kullanılarak tahkimat deformasyonlarının zaman serisi analizleri gerçekleştirilebilir. 3B lazer tarama tekniği sayesinde galerilerde bulunan tüm çatlak ve yarıklar tespit edilip kayıt edilebilmektedir, önceki taramalarla karşılaştırılıp önlem alınması gereken alanlar belirlenebilmektedir. Böylece deformasyon ve deplasman hareketleri 3B dijital model üzerinde belirlenebilmekte, göçükler olmadan önce riskli alanlar saptanabilmekte ve gerekli tedbirler alınarak maden kazaları önlenmektedir. [4]

Robotik Ölçme Sistemi kinematik yöntemde 2 farklı teknikte ölçme yapacak şekilde tasarlanmaktadır: “Dur ve Git (*Stop-And-Go*)” ve “Sürekli Kinematik (*Continuous*

Kinematic)”. Dur ve Git tekniğinde Robotik Ölçme Sistemi hareket eder, durur ve tahkimat sistemlerinin tarama işlemini gerçekleştirir, sonra yine hareket eder. Ölçme işlemini ya 5 m. gibi belirli bir uzaklıkta ya da 10 sn. gibi belirli bir zaman aralığında sürekli tekrar ettirir. Sürekli Kinematik tekniğinde durmak yoktur hareket ve ölçme işi sürekli. Çalışma kapsamında kullanılmakta olan 3B Lazer Tarayıcı aynı zamanda profiller modunda da kullanılabilir. Profiler modunda kullanıldığında 25Hz tarama frekansı ile 320° tarama açısıyla çalışabilmektedir. Tarama modunda ise yatayda 360° düşeyde 320° görüş açısı ile tarama yapmaktadır.



Şekil 2. Profil tarama ve CAD/GIS yazılımı ile birlikte geometrik analiz

Lazer tarama yöntemiyle elde edilen verilerin işlenmesinde en önemli adımlardan biri elde edilen 3B nokta bulutlarının birleştirilmesidir/çakıştırılmasıdır (*registration*). Nokta bulutlarının referans koordinat sisteminde birleştirilmesinde ICP, *Least Square 3D matching*, *Independent Model Triangulation* ve *direct georeferencing* gibi yöntemlerden biri kullanılabilir.

ICP yönteminde nokta bulutları arasındaki 3B dönüşüm parametreleri yinelemeli (*iterative*) olarak araştırma ve referans nokta kümeleri arasında Öklid mesafesi en kısa olan eşlenik noktalar kullanılarak üretilmektedir. ICP yöntemi, yaklaşık yöneltmesi yapılmış nokta bulutlarının dönüşüm parametrelerinin hesaplanmasında en çok kullanılan yöntemdir. Yoğun hesaplama gerektirmesine rağmen kolay uygulanabilmesi ve yüksek doğrulukta sonuç vermesi nedeniyle lazer taramaların eşleştirmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

En az iki farklı noktadan yapılan lazer tarayıcısı ile üretilen 3D vektörlerin (uzaklık verilerinin) (*3D range data*) birleştirmesinde izlenen standart yöntem 3D vektörlerden nokta bulutlarını üretip ICP gibi bir teknikle nokta bulutlarını birbirleriyle birleştirmektir. Nokta bulutundaki noktalar seyrek ya da gürültü içeriyorsa ICP algoritması ile yapılan eşleştirme sıkıntılı olacaktır. Mobil platform sürekli hareket modunda ölçme yaparak ilerliyorsa nokta bulutları uygun bir biçimde çakışmazsa yine uygulanacak birleştirme algoritmalarında sıkıntılar oluşacaktır.

Mobil robotun odometri bilgisi ile üretilen robot pozunun kestirimi ve bir çift 3B nokta bulutu girdileri ICP algoritmasında gözden geçirilip düzeltilerek ikinci taramanın 3 öteleme ve 3 dönüklük olmak üzere 6 parametre ile birinci taramanın koordinat sistemine dönüşümünü gerçekleştirir. Ancak, tarama sayısı ve dolayısıyla taramaların çakıştırılma sayısı arttıkça hata birikimi oluşmaktadır. Bu durumda SLAM algoritması çevrim kapanmalarını bu hatanın minimumda kalmasını sağlamak için kullanılır.

ROS ile uyumlu olan “*Point Cloud Library (PCL)*” nokta bulutuna ilişkin algoritmalar ve kütüphaneleri sağlamaktadır. Bu kütüphanelerle filtreleme, nokta bulutu çakıştırma (*registration*), detay yakalama (*feature detection*) yapılabilmektedir. [5] 3B görüntü işleme kütüphanesi olan PCL C++

diliyle geliştirilmiştir ve Berkeley Software Distribution (BSD) lisansı ile açık kaynak kodludur.

Rosbridge protokolü ROS uyumlu olmayan programlara bir paket ve JSON API üzerinden ROS işlevselliği sağlamaktadır [6]. Çalışma kapsamında JavaScript üzerinden kullanılan HTML5 destekli websocket nesneleri üzerinden web tarayıcılarının robotik sistemle çift yönlü iletişime ve etkileşime geçilebilmesi sağlanmaktadır. Rosbridge tabanlı bir web uygulaması çalışma kapsamında geliştirilmiştir. Web arayüzü mobil platformla ve platform üzerinde bulunan duyargalarla iletişim kurulmasını ve yapılan ölçümlere dayalı üretilen haritanın web üzerinden görselleştirilmesini sağlamaktadır. Düşük hafıza kullanımı nedeniyle web sunucusu olarak Nginx kullanılmaktadır.

4. Mekansal Karar Destek

Elde edilen yüksek çözünürlüklü 3B nokta bulutu verilerinin birleştirilmesinden (*registration*) sonra insanlar için erişimi zor veya riskli ortamlar hakkında boyut, hacim ve halihazır gibi mekansal bilgiler, modeller ve yer altı haritaları üretilebilir ve yer altı ortamlarının 3B geometrisi sanal ortamda karar-vericilerin kullanımı için oluşturulabilir. Birleştirilen nokta bulutlarının görselleştirilmesiyle oluşturulan 3B model üzerinden doğrudan ölçme yapılabilir, mesafe ölçülebilir, kesitler alınabilir, alan ve hacim hesaplamaları gerçekleştirilebilir. Ayrıca 3 boyutlu modeller tavan yüksekliklerinin belirlenmesi ya da madenden çıkarılan maddelerin miktarlarının hesabında kullanılacak ölçüler gibi 2B çizgisel harita üzerinde yapılması mümkün olmayan ölçülerin de gerçekleştirilmesini olanaklı kılacaktır. [1]

Isıl görüntüleyicinin lazer tarama cihazı ile birlikte eş zamanlı çalışması nokta bulutlarının yanı sıra ortamda bulunan yüzey sıcaklıklarına göre oluşan kızılötesi ışımdan

termografik görselleştirmeler gerçekleştirilerek önemli bilgilerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Yer altı ortamları aydınlık ortamlar olmaması ve ortamda toz ve su partiküllerinin yoğun bulunması görünür ışıkta çalışan kameraların yer altı madenlerinde etkin biçimde kullanılmasını engeller, bu nedenle proje konusu uygulamada elektromanyetik dalgalarla ışılan enerjinin algılanıp ölçüldüğü ısı görüntüleme yöntemi tercih edilmektedir. Çalışma kapsamında yersel lazer tarayıcı cihazı ile bir koordinat sisteminde üretilen vektör yapısındaki 3B nokta bulutu verileri, cisimlerin ısılarına göre yayılan kızıl ötesi ışınlarla oluşturulan görüntülerle birleştirilmeye/kaplanmaya (*rendering*) çalışılmaktadır. Böylece madenin 3B ısı haritası (*3D thermal map*) üretilmiş olacaktır.

Yer altı madenlerde gaz ölçmeleri olmazsa olmaz ölçme grubudur. Oksijen, metan, karbonmonoksit ve karbondioksit gibi tehlikeli gazların belirlenen limitler içerisinde olup olmadığı ya da ne düzeyde oldukları kontrol edilip izlenmelidir. Gaz ölçme cihazı ile madende bulunan yanıcı, patlayıcı ve boğucu/zehirli gaz konsantrasyonları/içerikleri ölçülmekte, oksijen durumu izlenmekte ve bu durumların tematik haritaları üretilerek karar-destek sistemindeki oksijen azalması, tehlikeli gaz artışı vb. analizler gerçekleştirilebilmektedir. Gazların yanında sıcaklık, nem ve basınç değerlerinin de ölçülmesiyle yer altı ortamının hava kontrolü bu sistem üzerinden takip edilebilme olanağı oluşmaktadır.

Tekerlekli bir robot üzerinde bulunacak ısı görüntüleyici ve gaz detektörü gibi ortam algılayıcıları kullanılarak farklı türde bilgiler mekansal adresleri ile birlikte üretilebilmektedir. Yeraltı madenlerindeki jeolojik ve/veya yapay detaylar “Mekansal Bilgi Sistemi (Coğrafi Bilgi Sistemi-CBS, *Geospatial Information System-GIS*)”nde anlamlı biçime dönüştürülmesi ve mekansal analizlerin gerçekleştirilebilmesi planlanmaktadır. [1] Şekil 2 sözü edilen farklı

nitelikteki verilerin mekansal veriler üzerinde görselleştirilmesine ve karar destek aşamasında kullanılmasına bir örnektir.

Lazer nokta bulutlarında bulunan noktaların 3B konum bilgilerinin yanında yoğunluk (*intensity*) bilgileri ve eğer dijital kamera da kullanılmışsa RGB verileri 3B modelin anlamlı görselleştirilmesinde etkin olarak kullanılabilir. Çalışma kapsamında yoğunluk bilgileri 3B Mekansal Bilgi Sisteminde detayların belirlenmesinde ve çıkarılmasında (*feature extraction*) kullanılmaktadır.

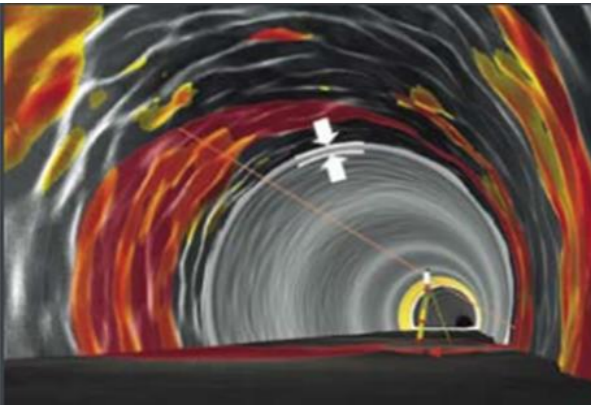
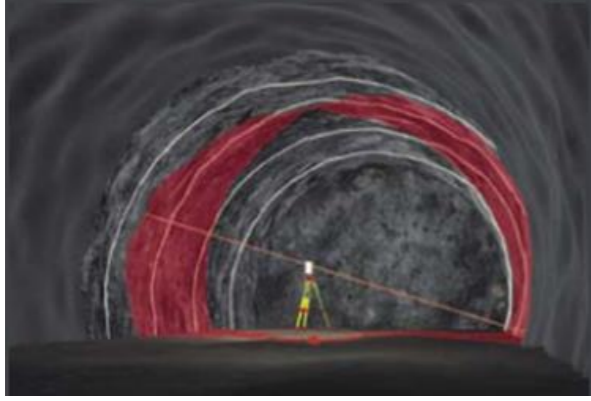
5. Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında önerilmekte olan robotik sistemin benzerleri Avrupa ve Amerika’da farklı projeler kapsamında geliştirilmiştir. Bu sistemlerden sadece biri maden tünellerinde aktif olarak kullanılmakta ancak o da operatörün ölçme boyunca araçla ilerlemesine gereksinim duymaktadır. [7] Diğer sistemler ise üzerlerinde bulunan basit 3B tarayıcıları yalnız navigasyon amaçlı kullanılmaktadırlar. Benzer çalışmaların geneline bakıldığında riskli alanlarda, tamamen uzaktan kontrollü, yüksek doğruluklu bir ölçüm sistemi olmadıkları ya da barındırmadıkları anlaşılmaktadır. [4]

Çalışma kapsamında yer altı ortamı olarak Türkiye’de sıklıkla yaşanan maden kazalarından dolayı özellikle işletmesi devam etmekte olan yer altı madenlerine ve halihazırda kullanımda olmayan terk edilmiş madenlere odaklanılmaktadır.

Yer altı madencilik diğer uygulama alanlarına göre daha tehlikeli ve verimsiz işletme şartlarına sahip olduğu için robotik çalışmalar bu uygulama alanı için iş güvenliğinin sağlanması ve üretkenliğin artırılması konularında önemli bir yere sahiptir. Diğer taraftan robot teknolojisi Türkiye’de maden işletmecilerinin ilgisini pek çekmeyi başaramamış ve kendisine yaygın bir uygulama alanı bulamamıştır.

Proje kapsamında geliştirilmekte olan sistem yer altı madenciliğinde sürekli gözlem ve ölçme yapmaya dayalı bir sistem olup üretimin yönlendirilmesinde, veriminin arttırılmasında ve tahkimat işlerinde kullanılması amaçlanmaktadır.



Şekil 3. Tünel kazısında lazer tarama teknolojisi ile karar-destek

6. Teşekkür

Bu çalışma T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Tezleri Programının 0548.STZ.2013-2 kodlu SAN-TEZ projesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu TÜBİTAK 115Y354 projesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi ile

Solvotek Mühendislik ve Bilişim Hizmetleri tarafından desteklenmektedir. Projeye ilgili detaylı bilgi <http://www.geo.itu.edu.tr/geoross/> adresinde bulunmaktadır.

7. Kaynaklar

[1] Güney, C., Sayın, S.B., Sayın, B. Madencilik Ölçmelerinde Robotik Bir Yaklaşım: "GeoRoSS", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-28 Mart 2015, Ankara.

[2] <http://www.clearpathrobotics.com/husky-ugv/>

[3] Thrun, S., Burgards, W., Fox, D., 1998. A Probabilistic Approach to Concurrent Mapping and Localization for Mobile Robots. Machine Learning and Autonomous Robots, 31/5, 1-25.

[4] Güney, C., Sayın, S.B., Sarıel, S. Madencilik Sektöründe Robotik Ölçme Sistemi ile 3B Haritaların Üretimi, Türkiye Robotbilim Konferansı - ToRK2015, 26-27 Ekim 2015, İstanbul.

[5] Point Cloud Library web sayfası, www.pointclouds.org

[6] http://wiki.ros.org/rosbridge_suite

[7] http://darlingltd.com/3d_laser_scanning/mine_surveying_3d_scanning.html

SURF (Speeded-Up Robust Features) Yöntemi ile Yüz Tanıma

Serhat KONYALIOĞULLARI, Serkan BALLI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Muğla

serhat@mu.edu.tr, serkan@mu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada SURF (Speeded-Up Robust Features) yöntemi kullanılarak Caltech (California Institute of Technology) yüz veritabanı üzerinde yüz tanıma uygulaması geliştirilmiştir. Resim içerisinde bulunan yüzler, Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) algoritması ile tespit edilmiştir. Kaynak yüz resmi üzerinde bulunan ayırt edici özellikli noktaların -SURF noktaları- tespiti ve bu noktaların farklı resimler üzerinde aynı şekilde tespiti yapılan noktalar ile karşılaştırılması ile yüz animasyonu işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma aynı kişinin farklı ortam ve ışık altında çekilmiş fotoğraflarında farklı özellik ve sayıda noktanın belirleyici olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Yüz tanıma, SURF, Kanade-Lucas-Tomasi, Yüz tanıma algoritması.

Facial Recognition with SURF (Speeded-Up Robust Features) Algorithm

Abstract: In this study, a facial recognition application developed on Caltech (California Institute of Technology) face database by using Speeded-Up Robust Features (SURF) method. The face partition in the picture detected with Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) algorithm. Detected face feature points -SURF points- were compared with all other feature points at different pictures for facial recognition. Experimental work demonstrates that the feature points counts and locations are decisive from pictures backgrounds, shadows, and light weights.

Keywords: Facial recognition, SURF, Kanade-Lucas-Tomasi, Facial recognition algorithm.

1. Giriş

Günümüzde hemen her yerde karşımıza çıkan kameralar (Güvenlik kameraları, MOBESE vs.) suçu ve suçluyu tespit ve takip etmede etkin olarak kullanıldığı gibi istatistiksel veri toplama konusunda da etkin olarak kullanılmaktadır. Kamera görüntülerinden elde edilen veriler ile plakalar okunabilmekte, görüntülerde yer alan kişilerin kimliklerinin tespiti gerçekleştirilebilmektedir. Çünkü kişi ile ilgili bilgi edinebilmek için gerçekleştirilmesi gereken en kritik görevlerden biri kimlik tespitinin doğru yapılmasıdır [1].

Özellikle kimlik tespiti konusunda biyometrik yöntem ve araçlar

kullanılmaktadır. Bu yöntemler; parmak izi tanıma, el damar ağrı tanıma, retina tanıma, iris tanıma ve yüz tanıma olarak sıralanabilir. En çekici biyometrik yöntemlerden biri olarak yüz tanıma, parmak izi ve ya iris tanıma yöntemlerine göre daha doğal ve kullanıcı dostu bir yöntem olarak araştırmacıların dikkatini çekmiştir [2].

Yüz tanıma sisteminde önemli olan nokta, oluşturulan sistemin eğitilebilir ve öğrenilebilir olmasıdır. Eldeki veriler kullanılarak eğitilen sistem, sonradan elde edilen yeni verilere adapte olabilmeli ve kendisini sürekli güncel tutabilmelidir. Başarılı bir yüz tanıma sisteminin önemi bu noktada ortaya çıkmaktadır. Yüz tanıma sistemleri öğrenen

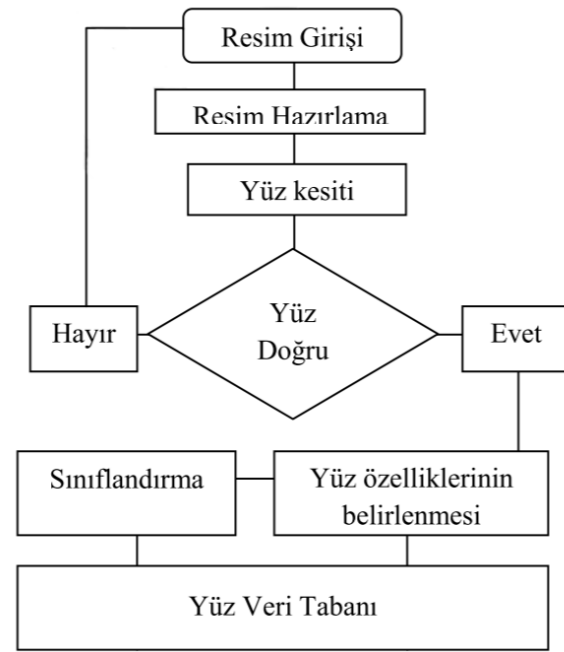
sistemlerdir. Burada öğrenen sistemden kastedilen sistemin eğitilmesi sonucunda sistemin belli girdiler için belli çıktılar sağlamasıdır [3]. Sistemin başarısı sistemin girdiye uyguladığı dönüşümlere ve girdinin özelliklerini öğrenebilme başarısına bağlıdır [4]. Yüz tanıma işlemi, tanınmak istenen yüzün sistemdeki hangi yüzle daha çok eşleştiğine dayanarak yapılmaktadır. Tanınması istenen yüz bilgisi elde edilir ve sistemde bulunan diğer yüzlerle karşılaştırılarak sınıflandırılır [5].

Bu çalışmada Speeded-Up Robust Features (SURF) yöntemi kullanılarak Caltech (California Institute of Technology) yüz veritabanı üzerinde yüz tanıma uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulama ile %95 oranıyla başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

2. Yüz Tanıma Algoritmaları

Yüz tanıma algoritmaları genel yapı itibarıyla ikiye ayrılırlar. Bunlardan birincisi resimler üzerinden yapılan yüz tanıma tekniği, diğeri ise hareketli bir görüntü üzerinden yüz tanıma tekniğidir. Bu iki teknolojide günümüzde çok fazla uygulamada kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak birçok ülkenin kullanıma başladığı pasaport kontrolündeki yüz taramaları ve Mobese kameraları gibi ülke çapında kullanılan kameralarda Interpol'un yapmış olduğu yüz tanımlama uygulaması gösterilebilir [6]. Pasaport kontrolündeki mantık kişinin yüzündeki biyometrik detaylar kişi ile eşleştirilerek bir sonraki pasaport geçişlerinde aynı kişi olup olmadığına dayanır. Bu yöntemde kişinin yüzünün biyometrik özellikleri tanımlanarak (örneğin burnun ağız ile arasındaki uzaklık, gözlerin birbiriyle olan uzaklığının ağızının genişliğine oranı gibi.) sisteme kaydedilir. Sonrasında geçişlerde sadece kameraya bakmak suretiyle eski ve yeni veriler karşılaştırılır. Mobese kameralarındaki Interpol uygulaması ise daha önceden veri tabanına kaydedilmiş bir görüntünün anlık yakalanan görüntülerle

karşılaştırılması mantığına dayanmaktadır. Böylelikle aranan kişinin görüntüsü veri tabanında tutulup diğer kontrol edilen kişilerin görüntüleri veri tabanında tutulmamaktadır. Fakat bu yöntemin en büyük dezavantajı işlenecek verinin çok fazla olmasından dolayı çok iyi donanıma sahip olunması gerekliliğidir [9].



Şekil 1. Yüz tanıma algoritması

Şekil 1'de genel bir yüz tanıma algoritmasının işleyişi gösterilmektedir. Öncelikle kaynak resim alınarak ön işlemden geçirilir ve yüz kesiti alınır. Bulunan kesitin bir yüz olup olmadığına karar verilir. Yüz olarak tanımlanan kısmın belirleyici özellikleri tespit edilerek veri tabanında bulunan diğer resimler ile karşılaştırılması yapılır. Eşleşme durumunda tanımlama işlemi başarıyla tamamlanmış olur ve istenirse elde edilen yeni resim de veri tabanına kaynak olarak eklenir.

Günümüzde yüz tanıma işlemi için etkin olarak kullanılan pek çok algoritma ve uygulama geliştirilmiştir. Bunlardan en çok tercih edilen algoritmalar aşağıda ele alınacaktır.

- PCA (Principal Component Analysis) / TBA (Temel Bileşenler Analizi)

Görüntüdeki aynı kısımları tespit ederek sadece spesifik kısımlar kalacak şekilde görüntünün sıkıştırılıp karşılaştırılması esasına dayanır [7]. PCA yönteminde tanıma işleminin gerçekleşmesi için alınan örneklerle veri tabanında bulunan örneklerin boyutları aynı olması gereklidir. Bu yöntemde kullanılan resimler veri tabanında sıkıştırılmış ve küçültülmüş olarak bulunur. Bu sayede veritabanı yükü azaltılmış ve yüz tanıma hızı artırılmıştır [8].

- ICA (Independent Component Analysis) / BBA (Bağımsız Bileşenler Analizi)

Görüntüdeki temel bir bileşenin tespit edilerek diğer bileşenlerin fonksiyonun çıkarılması esasına dayanır. Görüntünün birebir işlenmesinden önce, sadece belirli fonksiyonlarının işlenebilmesi ve yaklaşık değerler çıkarıp bunların üzerinden işlem yapılabilmesini sağlar [9].

- LDA (Linear Discriminant Analysis) / DDA (Doğrusal Diskriminant Analizi)

Bu algoritmada amaç verilerin sınıflandırılması için gerekli olan ayırt edici özellikleri seçip, ayırt edici olmayan özellikleri elemektir. Böylelikle görüntüleri analiz ederken onların içerikleri değil özelliklerine göre analiz edebilen bir yöntemdir [10].

- EP (Evolutionary Pursuit) / EP (Evrimsel Takip)

Görüntüleri analiz ederken kişinin karakteristik ve evrimsel özelliklerine göre sınıflandırma ve tanımlama yapabilen bir algoritmadır [9].

- EBGM (Elastic Bunch Graph Matching) / EDGİ (Elastik Demet Grafik İşaretleme)

Bu yöntemde genişçe bir dikdörtgenler ızgarası insan yüzüne örtülerek yüz üzerindeki kritik noktaların işaretlenmesi sağlanır. Sonra bu noktalara göre bir özellik vektörü belirlenip grafik şablonları kullanılarak karşılaştırılması yapılır [5].

- Trace Transform Radon / İz Radon Dönüşümü

Radon dönüşümü iki boyutlu uzayda düz çizgilere uygulanan integral dönüşümdür. Ters radon dönüşümü ile görüntülerin tekrar oluşturulması sağlanabilir. İz dönüşümü sayesinde cisimleri tanıırken rotasyon, boyutlandırma gibi dönüşümlerin etkileri ortadan kaldırılır. Bu sayede farklı açılardan görüntüsü alınan cisimlerde tanınabilir [8].

- AAM (Active Appearance Model) / Aktif Görünüm Modeli

Algoritma gri seviye resimler üstünde tahmin edilen nokta ile hedef nokta arasındaki farkların hesaplanmasıyla çalışır [8].

- 3D Morphable Model – 3 Boyutlu Model Dönüştürme

Bu algoritma ile görüntünün mevcuttaki diğer resimlerle birleştirilerek ortaya çıkan yeni görüntüye olan uyumluluğu kontrol edilir. Böylelikle ortam şartlarına bağlı kalınmadan yüksek seviyede uygunluk elde edilir [11].

- 3-D Face Recognition – 3 Boyutlu Yüz Eşleştirme

Bu yöntemde insan yüzünün öncelikle üzgün, mutlu, heyecanlı gibi varyasyonları çıkarılır. Sonrasında eşleştirme durumlarında bu varyasyonlar kontrol edilerek uyumun en yüksek seviyede olması sağlanır [9].

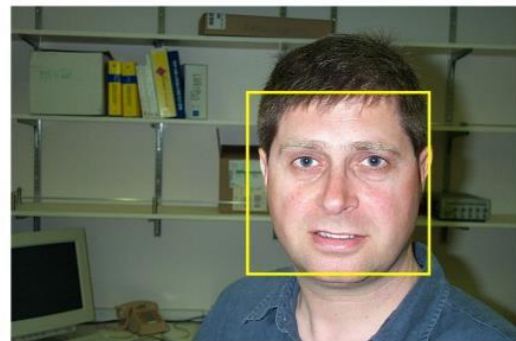
3. Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) ve Speeded-Up Robust Features(SURF) Yöntemi ile Yüz Belirleme Uygulaması

Yüz özelliklerinin belirlenebilmesi için öncelikle kaynak resimde bulunan kişinin yüz bölgesinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Böylelikle resim üzerinde ve arka planda bulunan gereksiz şekil ve görüntülerin fazladan gürültü ve kirlilik oluşturması engellenmiş olacaktır.

KLT yöntemi ile içerisinde kişinin yüzünü barındıran kaynak resimdeki belirleyici noktalar belirlenerek yüz bölgesinin belirlenmesine çalışılır [12]. Şekil 2’de örnek kaynak resim ve Şekil 3’te bu resimde bulunan yüz bölgesini dikdörtgen içerine alınarak gösterimi yapılmıştır. Şekil 4’te ise sadece yüz kısmı kaynak resimden kırılarak gösterilmiştir.



Şekil 2. Örnek resim



Şekil 3. Bulunan yüz kesiti



Şekil 4. Yüz kesitinin kırılmış hali

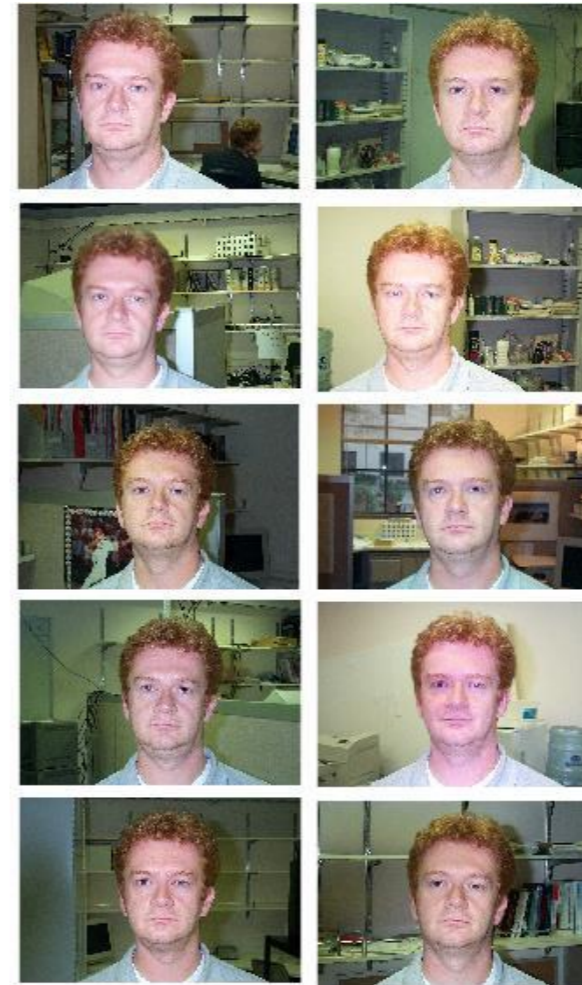
Resimdeki yüz kısmının doğru bir şekilde tespit edilmesinin ardından yapılması gereken işlem, yüz resminin elimizde bulunan diğer resimler ile ne kadar benzerlik taşıdığına belirlenmesine yani yüz tanımlama kısmına gelmektedir. Uygulama MATLAB 2014b yazılımı ile geliştirilmiştir.

Yapılan çalışmada tespit edilen yüz bölgesinin özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması işlemleri için SURF yöntemi kullanılmıştır. Literatürde geniş kapsamlı “önemli nokta” detektör ve tanımlayıcılar geliştirilmiştir [13-17]. SURF yöntemi de çeşitli görme tabanlı uygulamalar için geliştirilmiş bir özellik detektörüdür [18].

Resimlerin önemli noktalarının karşılaştırılması işlemi üç adımdan meydana gelir. Öncelikle resmin içerisinde belirgin bölgelerdeki önemli noktalar –köşeler, lekeler, birleşim noktaları– seçilir. Önemli noktalar olarak tabir edilen noktaların en değerli özelliği onun tekrarlanabilirliğidir. Tekrarlanabilirlik, farklı görüntüleme koşulları altında aynı önemli noktaları bulmak için bir detektör güvenilirliğini ifade eder. İkinci adım olarak her bir önemli noktanın komşuluğu bir özellik vektörü olarak temsil edilir. Bu tanımlayıcı, fotografik ve geometrik deformasyonları, önemli nokta yer değişimlerini ve resimdeki gürültüleri bastırarak kadar güçlü ve ayırt edici olmak zorundadır. Son olarak farklı resimler içerisinde bulunan özellik vektörleri karşılaştırılır. Bu karşılaştırma vektörler arasındaki mesafeyi temel alır. Özellik

vektörlerinin boyutları mesafe karşılaştırma işlemi için geçen süre ile doğrudan ilintilidir ve hızlı eşleşme yapılabilmesi için küçük boyutlu vektörlerin oluşması arzu edilir. Ancak, düşük boyutlu özellik vektörlerinde yüksek boyutlu muadillerine göre daha az belirleyici özellik barındırır [19].

Bu çalışmada kullanılan veriler, Caltech (California Institute of Technology) yüz veritabanından alınan resimlerden oluşmaktadır. Veri seti içerisinde en çok resmi bulunan 18 kişinin toplam 311 resmi uygulama içerisinde yer almıştır. Her kişinin 10 farklı resmi kaynak resimler olarak rastgele belirlenmiş ve içerisinde tüm kişileri barındıran 131 karmaşık resim içerisinde tarama işlemi gerçekleştirilmiştir. Şekil 5’te aynı kişinin farklı planlarda çekilmiş resimlerinin bir örneği yer almaktadır.

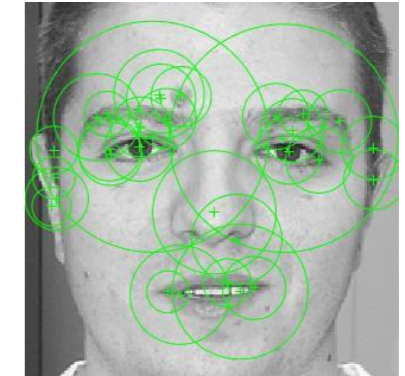


Şekil 5. Aynı kişinin farklı arka planlarda çekilmiş fotoğrafları

Kaynak resimde bulunan kişinin yüz özellik noktalarının belirlenmesi aşamasından önce resmin içerisinde yüz bölgesi ayrıştırılır ve tarama yeni elde edilen resim üzerinde gerçekleştirilir. Böylece arka planda yer alan gereksiz noktaların da belirlenmesi ve gereksiz zaman-ış yükü harcanmasının da önüne geçilmiş olur.

Kakıcı [8]’de ifade gösterildiği üzere resim üzerinde bulunan ve ilgilenilen noktalar belirlendikten sonra sıra artık SURF noktaları diyeceğimiz bu noktaların diğer resimlerdeki SURF noktaları ile karşılaştırılmasına gelmektedir.

Şekil 6’da yüz kısmı kırılarak çıkartılmış bir resim üzerinde bulunan SURF noktalarının gösterimi bulunmaktadır.



Şekil 6. Yüz bölgesinde tespit edilen SURF noktaları

Gerçekleştirilen uygulamada 18 ayrı kişinin 10 ayrı resminde tespit edilen SURF noktaları tek tek 131 karışık resim içerisinde tespit edilen SURF noktaları ile karşılaştırılarak eşleştirilen nokta sayıları kaydedilmiştir. En çok eşleşme tespit edilen resmin kaynak resimdeki kişi olduğu varsayılmıştır.

Şekil 7’de aynı kişinin iki ayrı resminde eşleştirilen SURF noktalarının gösterimi yer almaktadır. Bu örnekte her iki resimde de 53 farklı SURF noktası tespit edilmiş ve bunlardan 29 tanesinin eşleştiği belirlenmiştir. Eşleşen noktalar birbirlerini birleştiren çizgiler halinde gösterilmiştir.

Böylelikle her iki resimde de tespit edilen ve eşleştirilen SURF noktalarının birbirinden ayırt edilebilmesi kolaylaştırılmıştır.



Şekil 7. Benzeşen SURF noktaları

Tablo 1. Tespit edilen SURF noktaları

Resim	SNS*	Resim	SNS	Resim	SNS
A1	61	C8	31	F5	61
A2	35	C9	39	F6	62
A3	36	C10	43	F7	70
A4	45	D1	58	F8	62
A5	9	D2	64	F9	52
A6	29	D3	52	F10	74
A7	36	D4	58	G1	27
A8	29	D5	55	G2	35
A9	31	D6	50	G3	33
A10	19	D7	66	G4	27
B1	17	D8	60	G5	20
B2	17	D9	50	G6	23
B3	22	D10	48	G7	29
B4	14	E1	50	G8	28
B5	26	E2	31	G9	33
B6	17	E3	53	G10	30
B7	23	E4	43	H1	48
B8	15	E5	30	H2	44
B9	21	E6	48	H3	49
B10	22	E7	34	H4	41
C1	43	E8	39	H5	52
C2	38	E9	43	H6	54
C3	46	E10	47	H7	37
C4	40	F1	71	H8	60

C5	40	F2	49	H9	47
C6	42	F3	46	H10	47
C7	53	F4	61	I1	83
I2	100	L5	27	O8	54
I3	81	L6	30	O9	75
I4	85	L7	27	O10	63
I5	87	L8	26	P1	24
I6	81	L9	26	P2	32
I7	88	L10	30	P3	32
I8	101	M1	42	P4	31
I9	101	M2	58	P5	33
I10	95	M3	62	P6	39
J1	54	M4	39	P7	38
J2	47	M5	18	P8	29
J3	53	M6	51	P9	34
J4	48	M7	57	P10	41
J5	56	M8	39	Q1	55
J6	46	M9	31	Q2	57
J7	64	M10	47	Q3	53
J8	67	N1	59	Q4	53
J9	49	N2	6	Q5	53
J10	61	N3	66	Q6	63
K1	42	N4	40	Q7	61
K2	41	N5	32	Q8	43
K3	28	N6	65	Q9	56
K4	43	N7	17	Q10	59
K5	39	N8	43	R1	24
K6	45	N9	64	R2	37
K7	29	N10	64	R3	26
K8	31	O1	59	R4	30
K9	36	O2	46	R5	36
K10	29	O3	52	R6	34
L1	29	O4	54	R7	26
L2	28	O5	51	R8	37
L3	28	O6	35	R9	40
L4	30	O7	54	R10	31

*SNS: SURF nokta sayısı

Tablo 1'de 18 kişinin 10 ayrı resmi içerisinde yüz kısımları için bulunan SURF noktalarının sayısı verilmiştir. Resimler harf ve rakamlardan oluşan etiketler ile temsil edilmişlerdir. A-R arası harflendirme her bir farklı kişiyi, 1-10 arası numaralandırma ise o kişinin farklı resimlerini işaret etmektedir. Görüleceği üzere bazı resimlerin nokta sayısı diğer resimlere oranla çok daha fazla bulunmuştur. Yüzün karakteristik özellikleri, resmin parlak ya da gölgeli oluşu gibi faktörler nokta sayısını değiştirebilmektedir.

Tablo 2. Yüz eşleştirme sonuçları

Kişi	Doğru	Yanlış	Toplam	Yüzde(%)
A	9	1	10	90
B	10	0	10	100
C	10	0	10	100
D	10	0	10	100
E	10	0	10	100
F	10	0	10	100
G	10	0	10	100
H	9	1	10	90
I	10	0	10	100
J	10	0	10	100
K	10	0	10	100
L	10	0	10	100
M	8	2	10	80
N	5	5	10	50
O	10	0	10	100
P	10	0	10	100
Q	10	0	10	100
R	10	0	10	100
Toplam	171	9	180	95

Tablo 2'de ise 18 farklı kişinin 10 ayrı resmi için yapılan eşleştirme sonucu doğru tespit edilebilen resim sayıları verilmiştir. Görüldüğü üzere eşleştirme yapılan 180 resmin 171'inde doğru tanımlama

yapılabilmektedir ve %95'lik bir başarı sağlanmıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

SURF noktalarının belirlenmesi ve karşılaştırılması yöntemi ile eşleşen noktaların tespit edilerek yüz tanıma işlemi gerçekleştirilmeye çalışılmış ve %95 gibi bir oranla başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Yüz tanıma yazılımlarındaki en büyük sorun depolama ve işlem gereksinimleri olarak ortaya çıktığından, resmin tamamı yerine veriyi yani sadece SURF noktalarını veri tabanında tutarak depolama ve sorgulama konusunda ciddi kazanımlar elde edilebileceği görülmüştür. Yapılan çalışmada kişilerin her bir resmi tek tek karşılaştırma işlemine tabi tutulduğundan başarı oranının da aynı oranda düşme eğilimi gösterebileceği gözlemlenmiştir. Özellikle bazı resimlerde meydana gelen kararma, gölgelenme vb. bozulmalar, sonucu doğrudan ve olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir.

Yapılan çalışmanın daha da geliştirilmesi ve sifıra yakın hata oranlarında başarı elde edebilmesi için, aynı kişinin farklı resimleri üzerinde tespit edilen SURF noktalarının tekil olanları bir araya getirilecek bir SURF vektörü oluşturulabilir ve kişiyi resmi yerine bu vektör temsil edebilir. Böylece aynı resimler üzerinde tekrar tekrar tarama ve tespit yapmak yerine sadece araştırma yapılmak istenen resim üzerinde ihtiyaç duyulan SURF noktaları belirlenebilir ve arama işlemi sadece vektör veritabanı üzerinde gerçekleştirilebilir. Ayrıca her doğru eşleştirme neticesinde elde edilen yeni görüntü ve ya resmin belirlenmiş SURF noktaları da kişinin SURF vektörüne eklenmesi ile ileriki yüz tanıma süreçlerinde daha doğru ve güncel veriler üzerinde tarama yapılabilecektir.

5. Kaynaklar

- [1] Mandhala, V.N., Bhattacharyya, D.K., Kim, T., “Hybrid Face Recognition using Image Feature Extractions: A Review”, *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, Vol.6, No.4 , 223-234 (2014).
- [2] Hazar, M., Fendri, E., Hammami, M., “Face Recognition Through Different Facial Expressions”, *Journal of Signal Processing Systems*, New York (2015).
- [3] Yazar, I., Yavuz, H.S., ÇAY, M.A., “Temel Bileşen Analizi Yönteminin be Bazı Klasik ve Robust Uyarlamalarının Yüz Tanıma Uygulamaları”, *Journal of Engineering and Architecture Faculty of Eskişehir Osmangazi University*, Vol.12, No.1, 49-62 (2009).
- [4] Salah, A. A., “İnsan ve Bilgisayarda Yüz Tanıma”, *Bilgi İşleyen Makine Olarak Beyin Sempozyumu-3*, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul (2005).
- [5] Sütçüler, E., “Gerçek Zamanlı Video Görüntülerinden Yüz Bulma ve Tanıma Sistemi”, *Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 90 s (2006).
- [6] Torun, B., Yurdakul, M., Duygulu, P., “Benzer Yüzlerin Bulunması”, <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~duygulu/papers/SIU2009-Torun.pdf>(2007).
- [7] Kıymacı, K., “Yüz Tanıma Sistemi Algoritmalarının Geliştirilmesi”, *Kocaeli Üniversitesi* (2010).
- [8] Kakıcı, A., “Biyometrik Tanıma Sistemleri”, <http://www.ahmetkakici.com/genel/biyometrik-tanima-sistemleri>, (2008).
- [9] Varol, A., Cebe, B., “Yüz Tanıma Algoritmaları”, *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat University, (2011).
- [10] Çevikalp, H., “Doğrusal Ayırt Etme Ölçütlerinin Teorik İncelenmesi”, *Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir* (2010).
- [11] Blanz, V., Vetter, T., “A Morphable model for the synthesis of 3D faces”, *Max-Planck- Institut für biologische Kybernetik, Tübingen, Germany* (2011).
- [12] J. Shi and C. Tomasi, “Good features to track,” in *Proc. CVPR*, 593–600 (1994).
- [13] Lindeberg, T., “Feature Detection with Automatic Scale Selection”, *IJCV* 30 (2), 79–116 (1998).
- [14] Lowe, D., “Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints”, *IJCV* 60 (2), 91–110 (2004).
- [15] Mikolajczyk, K., Schmid, C., “An Affine Invariant Interest Point Detector”, *ECCV*, 128–142 (2002).
- [16] Tuytelaars, T., Gool L.V., “Wide Baseline Stereo Based on Local Affinely Invariant Regions”, *BMVC*, 412–422 (2000).
- [17] Matas, J., Chum, O., Urban, M., Pajdla, T., “Robust Wide Baseline Stereo from Maximally Stable Extremal Regions”, *BMVC*, 384–393 (2002).
- [18] Hsieh, J.W., Chen L., Chen D., “Symmetrical SURF and Its Applications to Vehicle Detection and Vehicle Make and Model Recognition”, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 15, No.1, 6-20 (2014).
- [19] Bay, H., Ess, A., Tuytelaars, T., Gool, L.V., “Speeded-Up Robust Features (SURF)”, *Computer Vision and Image Understanding*, Vol.110, No.3, 346-359 (2008).



Yeni Nesil Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Yapay Zeka

Caner Güney

İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

güneycan@itu.edu.tr

Özet: Bilişim çağında yaşıyor olmamıza karşın halihazırda kurum ve kuruluşlar ürettikleri ya da elde ettikleri verileri/bilgileri silo mantığı çerçevesinde veri adaları olarak saklamaktadır. Mekansal Veri Altyapılarının ve geoportallarının etkin olarak kullanıldığı 21. yüzyılda mekansal verinin yönetişiminde daha etkin yollar aranmakta ve ayrıca bilgisayarların/ajanların bu yönetişimin bir parçası olması sağlanmaya çalışılmaktadır. Ancak bu biçimde karar-destek süreçlerinden zayıf yapay zeka yaklaşımına dayalı karar-verme süreçlerine ulaşılabilecektir. Bu tür yaklaşımlar ülkeler, kıtalar ve hatta Birleşmiş Milletler altında global vizyonla gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında mekansal veritabanında bulunan verileri/bilgileri kullanmak için kavramsal yapılarının veri modelleme kısmında nasıl oluşturulabileceği, uygulama şemalarına nasıl geçilebileceği ve gerçekleştirimlerinin nasıl yapılabileceği konusunda ISO ve OGC standartlarıyla uyumlu bir metodoloji açıklanacaktır. Bu metodoloji ayrıca ontolojik yaklaşımla zenginleştirilerek ajanlarla birlikte insanların nasıl birlikte çalışabileceğini gösterir semantik mimari ile zenginleştirilecektir. Çalışmanın bir diğeri bileşeni de sözü edilen mekansal bilişim yaklaşımı ile Mekansal Veri Altyapısı felsefesinin nasıl etkinliğinin artırılabiliridir. Bu ve benzer metodolojik yaklaşımlarla oluşturulacak mekansal bilgi sistemlerinde insanlar ve ajanlar birlikte çalışabilecek, ajanlar tek başlarına karar-verme sürecini gerçekleştirebilecektir.

Anahtar Sözcükler: Semantik CBS, 3B CBS, Coğrafi Web Servisleri, Coğrafi Veri Portalları, Büyük Konumsal Veri, Ulusal CBS

Artificial Intelligence in the Next Generation of Geospatial Information Systems

Abstract: The governmental institutions store their own data in data islands with silo logic. In the 21st century, spatial data infrastructures and geodata portals can be used efficiently. However, from the view of spatial governance, government and/or municipality organizations seek for new methods in order to involve computing agents into spatial decision making activities. In the scope of this paper, conceptual design of geodatabases, application schema development and implementation of those things within a well-configured framework will be demonstrated. The proposed methodology will be compatible with ISO and OGC standards. Additionally how the proposed methodology is expanded with semantic approach through ontologies will be explained. Finally how the convergence of the proposed methodology and spatial data infrastructure is managed will be discussed through the work of establishing 'Turkish National Spatial Information System'. If such a system is successfully developed, then spatial solutions and spatial decision making is performed with agents. With this methodology, the spatial decision making by implementing weak artificial intelligence techniques can be achieved.

Keywords: semantic GIS, 3D GIS, geospatial web services, geoportals, Big Spatial Data, National GIS.



1. Mekansal Zeka

Mekansal Bilgi Sistemlerinin basit bir tanımı yoktur, yatay bir teknoloji olduğu için birçok sektör ve entelektüel düzlemlerle ara kesitler oluşturur [1]. Mekansal Bilgi Sistemi projelerinde temel amaç tüm farklı disiplinlerdeki paydaşların katılımı ve iş birliği içerisinde problem çözme ve karar-verme süreçlerini başarıyla yerine getirebilmeleridir. Bir Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BIT, *Information and Communication Technologies*, ICT) projesi olan Mekansal Bilgi Sistemi (Coğrafi Bilgi Sistemi, CBS, *Geospatial Information System*, GIS) projesinin amaçları arasında mekansal anlamsal birlikte işlerliğin (*geospatial semantic interoperability*) sağlanması, algılanan bilginin paylaşılması (*knowledge sharing*), farklı detay düzeylerinde tanımlanan bilginin bütünleştirilmesi (*information integration*) vb. konular yer almaktadır.

Özellikle ulusal ve kent ölçeğinde düşünüldüğünde sözü edilen CBS projelerinin sürdürülebilir olmaları için öncelikle Mekansal Veri Altyapıları (*Spatial Data Infrastructure*, SDI) ile ilişkilerinin kurulması gerekmektedir. Ulusal ölçekte SDI (*National SDI*, NSDI) e-devlet projesinin mekansal boyutudur. Kent ölçeğindeki SDI, Kent Bilgi Sistemleri kurulmadan önce kente ilişkin tüm veri ve bilgilerin metaverileri ile birlikte modellenip, ilişkilendirilip, erişim ve kullanıma hazır hale getirildiği altyapıdır. Gerek ulusal ölçekte gerekse kent ölçeğinde olsun SDI projesinin görünen yüzü geoportal uygulamalarıdır. Geoportal mekansal veri ile mekansal veri kullanıcılarını buluşturmak için geliştirilen web tabanlı uygulamadır. Şekil 1'de gösterilen açık kaynak kodlu ve açık veriye dayalı opengeoportal geoportal uygulamalarına bir örnektir. SDI mekansal bilgi sektöründe farklı kurum ve kuruluşların birlikte çalışabilirliğini ve farklı çözünürlük ve detaydaki mekansal verilerin birlikte kullanılabilmesine olanak veren çok önemli bir felsefe ve mekansal bilişim teknolojisidir.

İçinde bulunulan 21. yüzyılda çok güçlü farklı mekansal, zamansal ve spektral çözünürlüklere sahip birçok platform ve algılayıcı geliştirilmekte, yerküreye ve üzerindeki doğal ve yapay nesnelere ilişkin sürekli veri toplamaktadır.

Mekansal Bilgi Sistemleri konusu üzerine iki tür çalışma bulunmaktadır. Birincisi araştırma ve projelerinde CBS teknolojisini bir araç olarak kullanma (*research with GIS*), ikincisi ise CBS teknolojisini geliştirmek üzere CBS teknolojisini bir amaç olarak algılamadır (*research on GIS*). Türkiye'de mekansal bilgi sektörünün genişlemesi, bu alanda ulusal "know-how" ve "know-why" birikiminin oluşması için her iki duruma yönelik çalışmalar yapılmasına gereksinim bulunmaktadır.

Square Kilometer Array (SKA) projesinde SKA teleskobunun bulunduğu sistem tüm gün çalıştırıldığında 700 terabyte veri üretecektir [2]. Bu veri büyüklüğünün ipone gibi bir akıllı telefonda 2 milyon yıl dinlenecek kadar müzik verisi olduğu belirtilmektedir. Bu çapta büyük veriyi işleme, transfer etme gibi işlerin tümüne Büyük Veri (*Big Data*) adı verilmektedir. 24 saat çalışıp 700 terabyte veri üreten bir sistemin verisi ile ancak makine öğrenmesi (*machine learning*), derin öğrenme (*deep learning*), yapay zeka (*artificial intelligence*) vb. yöntemlerle bigdata'nın filtrelemesi yapılabilir.

Platform ve algılayıcılardaki gelişmeler gibi Web ortamı da gelişmekte ve Web ortamında bulunan veri/bilgi miktarı ve servis/uygulama sayısı üssel biçimde katlanarak artmaktadır. Sosyal web olarak da ifade edilen Web 2.0 yaklaşımını, Anlamsal Web olarak bilinen Web 3.0 geliştirmekte ve Nesnelere İnterneti olarak isimlendirilen Web 4.0 bu eğilimi yaygınlaştırmakta ve zenginleştirmektedir. Hem bir geliştirme platformu, hem bir veri/bilgi ambarı olan Web altyapısı bulut (*cloud computing*) yapısıyla birlikte veri/bilgi, içerik, doküman, düşünce, kavram,

servis gibi bileşenlerin inanılmaz bir hızla geliştirildiği ve tüketildiği bir sanal dünyaya dönüşmüştür. Web-tabanlı mekansal bilgi sistemi teknolojisi de bu gelişimi yakından izlemeye çalışmaktadır. Herhangi birinin, herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde, herhangi bir cihazla konum bilgisine, mekansal bilgi servislerine erişimi sıradan bir olay haline gelmiştir.

Bilişim çağında bulunuyor olunmasına karşın halihazırda Türkiye'de kişi, kurum ve kuruluşlar ürettikleri ya da elde ettikleri verileri/bilgileri silo mantığı çerçevesinde veri adaları olarak saklamaktadır. Ancak 21. yüzyılda değişim-dönüşüm-gelişim zincirinin sağlanabilmesi için gerekli olan en önemli felsefi yaklaşım "açık veri" ve "veri/bilgi paylaşıldıkça artar" yaklaşımlarıdır. Türkiye'de silo mantığı devam ederken dünyanın gelişmiş ülkelerinde platform ve algılayıcılardaki gelişmelere bağlı olarak veri ve bilgiler metadata portallar üzerinden araştırma ve geliştirme çalışmalarına açılmıştır. Sözü edilen ülkelerde karşılaşılan sorun ise farklı kaynaklardan üretilen ve türetilen verinin/bilginin nasıl bütünleştirilerek (*integration, fusion*) yeni tanımlı bilgilerin üretileceği ya da algılanan bilgi aşamasına nasıl ulaşılacağıdır.

Daha açık bir ifade ile yeni problem tanımlarından ikisi aşağıda verilmiştir:

- Büyük miktardaki verilerden tanımlanan bilgi (*information*) ve algılanan bilgi (*knowledge*) nasıl otomatik olarak makineler tarafından türetilir?
- Bulut içerisinde dağıtık yapıda bulunan farklı mekansal bilgiler farklı detay düzeylerinde (*level of details*) nasıl bütünleştirilebilirler?

Bu ve benzeri sorunların çözümü ancak Mekansal Bilgi Sistemlerinin geliştirilmesinde yapay zeka kullanılması ile gerçekleştirilebilir. Bir başka ifadeyle dağıtık yapıda bulunan mekansal servislerin semantik birlikte çalışabilirliği sağlanmalı ve modern karar-verme süreçlerinde etmen (*agent*)

tabanlı Mekansal Bilgi Sistemi uygulamaları geliştirilmelidir.

21. yüzyılda akıllı kentler, akıllı ulaşım sistemleri, akıllı binalar, akıllı arabalar vb. biçimde her şey giderek daha akıllı/zeki olmaya başlamış (*intelligent systems*) ve akıllı cihazlarla iletişim ve problem çözme daha önemli konuma gelmiş bulunmaktadır. Benzer biçimde mekansal bilgi sektöründe de mekansal bilgiden mekansal zekaya (*geospatial intelligence, geointelligence, location intelligence*) geçiş süreci başlamıştır. Özellikle dağıtık ve dinamik veri/bilgi ortamlarında mekansal karar verme süreçlerine yönelik bir çok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaların temelini aşağıdaki konular oluşturmaktadır.

2. Mantık ve Çıkarılma

Gelişen dünya düzeni ve teknolojik gereksinimler nedeniyle dağıtılmış ve farklı konumdaki ya da fiziksel olarak ayrılmış bilgisayarların birlikte çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır. Gereksinim duyulan ve/veya istenilen bir hizmete/service her an her yerden herhangi bir cihazla erişilebilmesi (*ubiquity, ubiquitous computing, pervasive computing*), hizmetlerin/servislerin/verilerin bulut (*cloud*) içerisinde dağıtık yapıda (*distributed*) bulunması, dağıtık yapıdaki birden fazla uygulamanın eş zamanlı (*concurrent*) olarak birlikte işler (*interoperable*) biçimde çalıştırılabilmesi bilişim dünyasında sıradan gelişmeler olarak kabul edilmektedir.

İnsanların her zaman ve her yerden bilgiye ulaşma istekleri ve bu hizmetin kesintisiz olması gerektiği bilinci bilgi toplumları tarafından içselleştirilmiş bulunmaktadır. Üzerinde çalışma yapılan kavramlardan biri insana yönelim konusudur. Bir başka ifadeyle programlamada giderek makina yönelimli bakış açısından onları kullanan ve onlarla etkileşimde olan insanın dünyayı algılayış şekline daha yakın olan sezgisel (*intuitive*) yöntemlere doğru gidilmektedir.

İnsanların her zaman ve her yerden bilgiye ulaşma istekleri ve bu hizmetin kesintisiz olması gerektiği bilinci bilgi toplumları tarafından içselleştirilmiş bulunmaktadır. Üzerinde çalışma yapılan kavramlardan biri insana yönelim konusudur. Bir başka ifadeyle programlamada giderek makina yönelimli bakış açısından onları kullanan ve onlarla etkileşimde olan insanın dünyayı algılayış şekline daha yakın olan sezgisel (*intuitive*) yöntemlere doğru gidilmektedir.

Diğer taraftan da insan yerine karar verebilecek bilgisayar sistemlerini geliştirilmesine gereksinim duyulmuştur. İnsan müdahalesi olmadan diğer sistemlerle etkileşime geçebilen ve otonom/özerk karar verebilen yazılım etmenlerinden (*agent*) faydalanma durumu ortaya çıkmıştır.

Bir etmenin, bulunduğu çevre ile ilgili kısıtlı bilgiye sahip olması, çevre genişledikçe birbirleriyle iletişim kurarak diğer etmenlerle etkileşimde bulunması kaçınılmazdır. Tek bir etmenin yalnız başına kendi bilgi ve bireysel yeteneklerini kullanarak çözemediği problemlerde/karar-verme süreçlerinde birbirleriyle iş birliği yaparak (*collaboration*) eş güdümlü bir biçimde çözüm geliştirmek için birden fazla etmenin bir araya geldiği sistemler de çoklu etmen sistemi (*Multi-Agent Systems*, MAS) olarak türemiştir.

Dağıtık sistemler üzerinde programlama yapabilmek için çoklu etmen sistemleri kullanılmaktadır. Çoklu etmen sistemlerinde, etmenler insan müdahalesi olmadan kullanıcıları adına hareket ederek kullanıcıların hedeflerini yerine getirmek ve bilgilerini birbirleriyle paylaşmak için çalışmaktadır. Karmaşık sistem; tasarım ve problem çözme alanında, modelleme (*agent-based modeling*) ve benzetimde (*simulation*), akıllı kullanıcı/yazılım arayüzlerinde (*intelligent user interfaces*), karmaşık optimizasyon problemlerinin modellenmesinde ve çözülmesinde çoklu etmen sistemlerinin kullanımı akademik

çalışmalarda ve uygulamada giderek yaygınlaşmaktadır. [3, 4]

Web üzerindeki verinin otomatik olarak işlenmesi ve farklı uygulamalardaki verilerin entegrasyonunda özerk yazılımların kullanılabilmesi olanağı tanıyan Anlamsal Web (*Semantic Web*) etmen uygulamaları için ideal bir ortamdır. Web tabanlı uygulamalarda, programların bağımsız olarak veriyi paylaşabilmeleri ve işleyebilmeleri gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için de web sayfalarının içerik tanımlamalarını makinelerin de yorumlayabileceği bir şekilde yapmak gerekmektedir. Bu nedenle anlamsal web ve etmen tabanlı hesaplama alanları birbirleriyle yakından ilişkilidir ve anlamsal web alanı bir takım gereksinimlerini karşılayabilmek için etmen tabanlı hesaplama alanının desteğine gereksinim duymaktadır [5].

Sosyal Web'den sonra Anlamsal Web'in kullanılmaya başlanmış olması ontolojilerin üretilmesini ve kullanımını arttırmaktadır. Ontoloji, veriyi anlamıyla beraber kullanılmasına olanak tanır. Web Servisleri de ontolojiler kullanılarak anlamsal olarak yapılandırılabilir. Hızlı, kaliteli servisler ancak bu bilişim altyapısı üzerine kurulan birlikte işler uygulamalarla gerçekleştirilebilir. Ayrıca ontoloji destekli kurulacak mekansal bilgi sistemlerinde karar-destek ve karar-verme süreçleri daha etkin bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir.

Anlamsal web servislerinin (*Semantic Web Services*, SWS) işlevsellikleri, erişim ve işletim yöntemleri ontolojiler kullanılarak tanımlanmaktadır. Web servislerinin anlamsal web ortamında çalışması için anlamsal web servisleri alanında "*Web Ontology Language for Services* (OWL-S)" ve "*Semantic Web Rule Language* (SWRL)" gibi bazı standartlaşma çalışmaları yapılmıştır. OWL-S, web servislerini betimlemek için geliştirilmiş ontoloji tabanlı bir standarttır. OWL-S anlamsal web ortamında servislerin aranması, bulunması ve dinamik olarak

çağrılmasında çıkarsama (*reasoning*) amaçlı kullanılmaktadır.

Yapay zeka bileşenlerinin eklendiği sistemler daha nitelikli düşünebilen programlar/uygulamalar/servisler geliştirebilmektedir. Artık dağıtık yapıda bir organizasyon tarafından yönetilen sistemlerin yerini sosyal olarak etkileşebilen sistem bileşenleri almaktadır. Bu bileşenler birbirlerini servis sağlayıcı olarak görmektedir. Bağımsız bileşenler ve varlıklar arasındaki bu sosyal paylaşım ve etkileşim etmenler sayesinde çözümlenmektedir. Çalışma kapsamında oluşturulmaya çalışılan mimari çok etmenli sistem altyapısı temellidir. Bu mimarinin gerçekleştirimi hedef yönelimli (*goal oriented*) yazılım etmenleri kullanılarak ve tanımlanmış protokollere dayalı asenkron etkileşimler ile yerine getirilebilir.

Nesnelerin internet üzerinde veri alışverişi yapabilmesi ve bu sayede internete bağlı olan tüm cihazlarla iletişim kurabilmesi biçiminde ifade edilen "Nesnelerin İnterneti (*Internet of Things*, IoT)" yaklaşımıyla nesnelere ortak amaç için hareket edebileceklerdir. Ölçme platformu ve algılayıcıları birer IoT cihazı olarak davranabilecekler ve akıllı nesne (*smart object*) olacaklardır. CISCO'nun Eylül 2014 tarihli bir raporuna göre 2020 yılında yaklaşık 37 milyar nesnenin birbirine bağlı olacağını öngörmektedir. IoT yaklaşımı ile cihazın ürettiği veriyi internete iletmesi ya da internetten elde ettiği veri ile cihazda bir etki meydana getirirken, *Machine-to-Machine* (M2M) iletişimde iki ya daha fazla cihaz kendi aralarında iletişim kurarlar ve birbirlerinden aldıkları verileri yorumlayıp etkiler meydana getirirler, ayrıca yine internet bağlantısı kurabilirler, verileri yine başka bir sunucuya iletebilirler.

Sözü edilen sistemlerin kullanılabilmesi karmaşık bir sisteme ilişkin senaryolara örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

- Su yönetimi ile ilgili kuruluş sorumlu olduğu alanda bulunan meteorolojik

algılayıcılarla veriler elde etmektedir. Algılayıcılar internete bağlanabildiklerinden bulut ortamında bulunan sözü edilen kuruluşun ilgili sunucusuna önceden belirlenmiş zaman aralıklarında fiziksel ortam verilerini gönderebilmektedir. Benzer biçimde hidrolojik ve hidrolik istasyonlarda bulunan algılayıcıların elde ettiği veriler de ilgili sunuculara gönderilebilmektedir. Gönderilen verilerde bir aykırılık (*anomaly*) oluşursa sistem konu ile ilişkili vana, kapak gibi mekanik sistemleri açma-kapama gibi kontrol müdahalelerinde bulunabilir. Yağışın çok yağdığı bir zamanda algılayıcılar (*sensor*) nereye ne kadar yağış düşmüş olduğu verisini ilgili kurumun sistemine gönderir, sistemin ilgili etmeni algılayıcıların bulunduğu bölgenin arazi modeli bilgisini sunucuya getirir, mekansal analizden sorumlu etmen arazi ve yağış verilerini hidrolojik model üzerinden akış bilgisine çevirebilir. Diğer bir etmen akış bilgisinden hidrolik model üzerinden taşkın analizi yapabilir. Analiz sonuçlarına göre baraj kapaklarının ne kadar süreyle açık kalacağına bir etmen tarafından karar verilir. Böylece insan müdahalesi olmadan tamamen IoT, hesaplama teknikleri ve yapay zeka teknoloji kullanılarak olası taşkın önüne geçilmiş olunacak ve önemli miktarda can ve mal kaybının önüne geçilmiş olacaktır. Özellikle şiddetli yağışın gece yarısından sonra ya da tatil günlerinde olabileceği düşünülürse uzman personelin bulunmama durumunda da makineler çözüm geliştirebilecektir.

- İstanbul "Çılgın Kanal Projesi" uzun zamandır tartışılmaktadır. Olumlu ve olumsuz birçok görüş belirtilmektedir. Oysaki sözü edilen projenin karar-destek aşaması için çok fazla ölçüt bulunmakta ve bu ölçütlerin büyük kısmı ancak farklı disiplinlerce farklı nitelikte veriler kullanılarak formüle edilebilir. Mekansal boyutu olan "Çılgın Kanal Projesi"nin Mekansal Bilgi Sistemi ile modellenmesi çözüm yöntemlerinden biridir. Ancak salt masaüstü CBS yazılımlarının verdiği olanaklarla bunu başarabilmek pek olası

değildir. Benzer şekilde İstanbul'un trafik sorunu, İstanbul'daki 3. Havalimanı inşaatı sırasındaki mania sorunu diğer örnekler olarak gösterilebilir. Farklı ölçütleri fazla olan mekansal problemlerin çözümü için kullanılan optimizasyon teknikleri, mevcut şartları en iyi şekilde değerlendirerek en kısa sürede sonuca ulaştırmaktadır. Yapay zeka tekniklerinin bu tür problemlerin çözümünde kullanılması, çözümlerin gerçek hayata geçirilmesi açısından kolay ve faydalı olabilmektedir.

- Mekansal Veri Altyapısı oluşturulduğunda ilgili kullanıcılar gereksinim duydukları verilere/bilgilere gereksinim duydukları çözünürlükte ve zaman diliminde nasıl ulaşabilecekleri diğer bir senaryo olarak oluşturulabilir. Çok sayıdaki kurum ve kuruluşlarca üretilmiş, veritabanlarında sakladıkları veriler ve sürekli olarak ürettikleri diğer veriler arasından hangisinin amaca uygun olduğuna insan tarafından karar verilmesi çok zaman alacak rutin bir iştir. Bunun yerine bu iş için oluşturulmuş etmenler kullanılarak zaman daha etkin kullanılabilir ve bu işteki personel birikimini karar-destek aşamasında kullanabilir. Otonom olan, dağıtık ve homojen olmayan bilgisayar kaynaklarına ulaşma yetkisine sahip olan bu etmenler başka bir etmenin ya da kişinin adına bilgi toplayabilirler.

Yukarıda sözü edilen etmenlerin geliştirilmesinde FIPA (*Foundation For Intelligent Physical Agents*) uyumlu, JADE (*Java Agent Development Framework*) platformunu ve İnanç/Kanı-İstek-Niyet/Hedef (*Belief-Desire-Intention*, BDI) modelini kullanan bir sistem geliştirilebilir.

Yapay zeka tekniklerinden bulanık mantık, yapay sinir ağları, genetik algoritma, oyun teorisi, doğa esinimli eniyilemeler ve sürü zekası (*swarm intelligence*) yöntemleri kullanılabilir. Sürü zekası, özerk yapıdaki basit bireyler grubunun kolektif bir zeka geliştirmesidir [6]. Klasik yapay zeka yöntemlerinde bulunan insan zekasını

modellemeye odaklı, karmaşık, merkezi, planlı yaklaşımların aksine, sürü zekası basit yapılı, özerk, önceden planlama yapmayan dağıtık etmenlerin karmaşık problemlerin çözümünde başarılı olduklarını göstermiştir [7]. Etmenlerin BDI modeli sürü zekası ile ilişkilendirilerek MAS ve optimizasyon bütünleştirilebilir.

3. Her Şey Modelle Başlar

Model, bir sistemin temel davranışlarının detaylardan arındırılarak anlaşılabilir bir şekilde ifade edilmesidir. Çoklu etmen sistemleri "Model Güdümlü Geliştirme (*Model Driven Development*, MDD)" ilkeleri kullanılarak geliştirilebilir. Yazılım geliştirme odağını koddan modellere çeviren ve farklı soyutlama seviyelerindeki modelleri kullanarak yazılım geliştirmedeki karmaşıklığı azaltmayı hedefleyen MDD yaklaşımının BDI etmen yazılımlarının hızlı bir şekilde geliştirilmesinde önemli bir yaklaşım olduğu görülmektedir. "*Object Management Group* (OMG)" MDD için yazılım geliştirmede önemli olanın probleme dair çözümün olduğunu vurgulamakta ve öncelikli hedefin çözümü yansıtan modellerin geliştirilmesi olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda gerçekleştirim ayrıntılarından daha üst soyutlama seviyelerine çıkılmakta ve süreç tamamen problem çözümüne dayalı olarak gelişmektedir.

OMG, tüm bu standartları "*Model Driven Architecture* (MDA)" adı altında birleştirmiştir. MDA yazılım geliştirme süreçleri, "*Object Oriented Programming* (OOP)" teknikleri üzerine kurulan modelleme yöntemleri ile kod dünyası ile sistem arasında bir soyutlama sağlamıştır. Bu soyutlama sayesinde sistem tasarımı üzerinde çalışanların çözüm/kod uzayı yerine problem uzayında yoğunlaşmaları sağlanmıştır. Böylelikle sorunlar daha iyi anlaşılabilir ve daha etkili çözümler üretilebilir hale gelmiştir.

Model güdümlü yazılım geliştirmenin temelinde "*Unified Modeling Language* (UML)" yatmaktadır. OOP yöntemleri ile beraber gelişen UML, sonrasında MDD/A yöntemlerinin gelişmesine önyak olmuştur. Model güdümlü yazılım geliştirmenin ilk adımı meta model oluşturmaktır. Meta model, modelin modelidir. "*Meta Object Facility* (MOF)" adı verilen dört soyutlama katmanından oluşan bir üst-modelleme standardı, teknolojiler arasında uyum ve genişletilebilirlik sağlamayı hedeflemektedir.

Mekansal Veri Altyapılarının ve geoportalların etkin olarak kullanıldığı 21. yüzyılda mekansal verinin yönetiminde daha etkin yollar aranmakta ve ayrıca makinelerin/etmenlerin bu yönetiminin bir parçası olması sağlanmaya çalışılmaktadır. Ancak bu biçimde karar-destek süreçlerinden zayıf yapay zeka (*weak artificial intelligence*) yaklaşımına dayalı karar-verme süreçlerine ulaşılabilecektir. Bu tür yaklaşımlar ülkeler, kıtalar ve hatta Birleşmiş Milletler altında global vizyonla gerçekleştirilmeye başlanmıştır. ISO TC211 standartlarında bu tür yaklaşımlar yer almaktadır.

Örneğin veri modellemesi UML ile gerçekleştirilmekte, buradan uygulama şemaları üretilebilmekte ya da doğrudan UML diyagramlarından "*Web Ontology Language* (OWL)" dilinde ontolojiler üretilebilmektedir. Yine UML dilinde "*General Feature Model*" gibi yaklaşımlar farklı uygulama alanları ve farklı amaçlar için birlikte çalışabilirliğin temellerinin kurulması adına kullanıcılarla paylaşılmaktadır. Bir diğer yaklaşım da "ISOTC 211 *Harmonized Model*" olup mekansal verilerin ISO191xx serisi standartlar kullanılarak nasıl uyumlu yapıda paylaşılacağına altyapısını oluşturmaktadır. INSPIRE direktiflerinde de benzer yaklaşımlar bulunmaktadır. "INSPIRE UML *Consolidated Model*" buna örnek olarak verilebilir.

ISO TC211 Komitesi ISO 191xx mekansal bilgi standartlarını geliştirmektedir. ISO

191xx standartlar serisi mekansal verilerin tanımlanmasına, sunulmasına, paylaşımına ve veri kalitesinin farklı düzeylerde belirlenmesine ilişkin çoğunlukla kavramsal düzeyde olan standartları belirlemektedir. Kavramsal düzeyin yanında mekansal bilgi üretici ve kullanıcıları için üst düzey ve doğrudan uygulamaya yönelik olmayan veri modellerini belirlemektedir. "*Open Geospatial Consortium* (OGC)" ise farklı yazılım ve donanım platformlarında mekansal bilginin paylaşımı ve birlikte çalışabilirliğe yönelik doğrudan sektör odaklı standartları geliştirmektedir.

Bu tür bir yaklaşımın gerçekleştirilebilmesi için tasarım (*design*) aşamasından karar (*decision*) aşamasına kadar ilişkili, ileri ve tersine mühendisliğin (*forward and reverse engineering*) uygulanabileceği bir metodolojik yaklaşım gerekmektedir.

Mekansal veritabanında bulunan verileri/bilgileri kullanmak için kavramsal yapılarının veri modelleme kısmında MDD ilkeleri kullanılarak oluşturulmalıdır. MDD sayesinde kavramsal tasarımlardan uygulama şemalarına (*application schema*) ve buradan da kodlamaya geçilerek gerçekleştirim (*implementation*) aşaması tamamlanır.

Geliştirilen modeller "*eXtensible Markup Language* (XML)" tabanlı "*Geography Markup Language* (GML)" veri değişim modelleri ya da tematik veri grupları için geliştirilmiş UML uygulama şemaları, OWL dilinde geliştirilmiş semantik modeller olarak ifade edilebilir. Ayrıca tüm bu modeller arasında dönüşümler gerçekleştirilebilir.

Yukarıda anlatılanların devamında mekansal analizlerin de otomatik bir biçimde web üzerinde gerçekleştirilebileceği standart OGC tarafından tanımlanan "*Web Processing Service* (WPS)"dir. Bu mekansal analiz servisinin diğer bir katkısı da herhangi bir GIS yazılımına gerek kalmadan mekansal analizlerin yapılabilmesidir. Kurum ve

kuruluşların CBS masaüstü ve sunucu yazılımlarına yaptıkları yatırımlar bu ve benzeri servis ve yaklaşımların kullanılması ile geri kazanılmış olacaktır.

4. 3D++ Görselleştirme

Mekansal verinin doğasındaki karmaşıklık 3B ve farklı detay düzeylerinde (*Level of Details*, LOD) modellenmesinin ve görselleştirilmesinin önemini arttırmaktadır. 3B veri modellemede kullanılacak en iyi mekansal araç OGC tarafından geliştirilen ve bir GML uygulaması olan CityGML dilidir. CityGML nesnelerin 3B geometrik, topolojik, semantik ve görünüş özelliklerini yapılandırabilmektedir. Bir CityGML veri setinde, nesnenin farklı çözünürlükteki görünüşleri dikkate alınarak gösterimi, analizi ve görselleştirilmesi aynı anda farklı detay düzeylerinde birlikte gerçekleştirilebilir.

CityGML veri modelindeki nesnelerin bir *“Application Programming Interface (API)”* vasıtasıyla internet üzerinden istemcilerle paylaşılması gerekmektedir. CityGML 3B verileri modelleyebildiği için render işi için de 3B bir API gerekmektedir. *“Open Graphics Library (OpenGL)”* temelli olan *“Web-Based Graphics Library (WebGL)”* web tarayıcıları üzerinde 3B grafikler için kullanılan platform bağımsız ve ücretsiz bir API'dir. HTML5 ve Javascript (JS) ile birlikte etkin olarak kullanılmakta ve ekran kartı özelliklerini doğrudan tüketebilmektedir. WebGL, ilave eklentilere gerek kalmadan herhangi bir uyumlu tarayıcıda grafik oluşturulmasını sağlayan açık bir web standardıdır.

XML altyapısını kullanan *“Extensible 3D (X3D)”* XML sayesinde rahatça genişletilebilir ve hiyerarşik modellemeye olanak sağladığı için 3B görselleştirmeyi kolaylaştırmaktadır. Diğer 3B dosya formatı da yine XML tabanlı olan Collada'dır. X3D ve Collada WebGL ile birlikte kullanılabilir. Görselleştirme açısından bu yaklaşıma

alternatif olarak OpenLayers API kullanılabilir. OpenLayers kütüphaneleri 3 boyuta destek vermekte ve CityGML ile birlikte kullanılabilir. OGC servislerinden olan *“Web 3D Service (W3DS)”* görselleştirme olanağı vermesine rağmen fonksiyonellik özellikleri yoktur.

OpenLayers API herhangi bir web sayfasına dinamik harita yerleştirmek için kullanılır. OpenLayers API, kullanımı ücretsiz olan ama açık kaynak kodlu olmayan Google Map API teknolojisine benzer olup tamamen açık kaynak kodlu bir JavaScript kütüphanesidir. JavaScript API yaratmak için kullanılan OpenLayers API teknolojisinin ana nesnesi harita olup GeoRSS, KML, GML, GeoJSON, OGC WMS&WFS gibi OGC'nin ve diğer kuruluşların endüstriyel standartlarını desteklemektedir. OpenLayers gibi açık kaynak kodlu olup daha az özellikli olan (lightweight) ve yaygın bir biçimde kullanılan diğer bir açık kaynak kod API da Leaflet teknolojisidir. 3B bir API olan Google Earth API yerini yine açık kaynak kodlu WebGL teknolojisine bırakmış bulunmaktadır.

3B görselleştirme ile birlikte model-karar-görsel zincirin halkaları tamamlanmaktadır. Model zincirin ilk halkasıdır. Mantık (*description logic*) kullanılarak yapılan akıl yürütme/çıkarım (*reasoning*) ve karar verme (*decision making*) zincirin ikinci halkasıdır. Son aşamada sonuçların mekansal görselleştirilmesi (*geovisualization*) süreci tamamlamaktadır. Ancak süreci tam anlamıyla yapay zeka uygulaması haline gelmemiştir. Bunun için görselleştirme bileşeninde sanal dünyada etmenlerin kontrol ettiği avatar kullanımıdır.

5. Ulusal Mekansal Veri Altyapısı

1990'lı yılların başından itibaren devam etmekte olan Türkiye Ulusal Mekansal Veri Altyapısı kurulum çalışmaları 2016 yılına gelinmesine rağmen henüz tamamlanamamıştır. 26 yıllık deneyim ne

yazık ki sürdürülebilir ve yapay zeka gereksinimlerine uygun nitelikte bir mekansal birlikte çalışabilirlik inşasının yakın gelecekte tamamlanmasının olası olmadığını göstermektedir. e-Devlet çalışmalarında olduğu gibi mekansal veri altyapısı kurulum çalışmalarında da sosyal model bulunmamakta, karar süreçleri yukarıdan aşağıya doğru uygulanmaktadır. Oysa dünyada gelişmiş toplumlarda bu tür projelerdeki karar süreçleri aşağıdan yukarıya doğru uygulanmaktadır.

Türkiye'de farklı kurum ve kuruluşlar tarafından çok geniş bir yelpazede farklı çözünürlüklerde üretilmekte olan mekansal veriler/bilgiler bulunmaktadır. *“Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)”* olarak ifade edilen aslında bir ulusal mekansal veri altyapısı projesi olan çalışma Çevre ve Şehircilik Bakanlığı altındaki Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir [8].

“Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Portalının” [9] kurulması ile ülke genelinde üretilen ve üretilecek olan mekansal verilerin tek bir e-devlet kapısı aracılığıyla yayınlanması ve bilgi toplumu stratejisinin ilkeleri doğrultusunda bu verilere erişimin sağlanması hedeflenmektedir.

CBS Genel Müdürlüğü tarafından akıllı kentler yaklaşımına dayalı olarak *“Kentsel Coğrafi Bilgi Teknolojileri ve Bulut KBS”* projesi başlatılmıştır.

CBS Genel Müdürlüğü'nün sonlandırmaya yakın olduğu en önemli çalışmalardan biri de Ulusal CBS'nin Kurulması ve Yönetilmesi Hakkında Yönetmelik çalışmasıdır. Ancak genel olarak yukarıdan aşağıya doğru örgütlenen ve şu ana kadar izlenen yaklaşım sosyal model içermemekte, dolayısıyla yönetim niteliği taşımamaktadır. Bu durum da CBS projelerinin geleceği ve sürdürülebilirliği konusunda riskleri ortaya çıkarmaktadır.

Öncelikle Mekansal Bilgi Sektörünün ve Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin Mekansal Bilişim Sektörünü stratejik sektör olarak tanımlaması ve ölçülebilir hedeflerini belirlemesi gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmada tüm disiplinler, demokratik meslek kitle örgütleri, üniversiteler, özel sektör, kamu kurum ve kuruluşları eşgüdüm ve işbirliği içerisinde çalışmalıdır.

7. Kaynaklar

- [1] Tomlinson, R.F., (2007), Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI, Inc., 2007
- [2] <https://www.skatelescope.org/>
- [3] Wooldridge, M., (2002). An Introduction to Multiagent Systems, John Wiley and Sons Ltd., 467 pp.
- [4] Bellifemine, F., Poggi, A., Rimassa, G., (2001), Developing Multi Agent Systems With a FIPA Compliant Agent Framework. Software Practice and Experience, 31, 103-128.
- [5] Luck, M., McBurney P., Shehory, O., Willmott, S., (2005), Agent Technology: Computing as Interaction, A Roadmap for Agent Based Computing, AgentLink III, U.K., 2005.
- [6] Bonabeau, E., Theraulaz, G., (2000), Swarm Smarts, Scientific American Inc., March . 72-79, 2000.
- [7] Uğur, A., Aydın, D., (2006), Ant system algoritmasının jawa ile görselleştirilmesi, Akademik Bilişim 2006, Bildiri No: 53, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 9-11 Şubat 2006.
- [8] <http://www.csb.gov.tr/gm/cbs/>
- [9] <http://www.atlas.gov.tr/>

Restoran Yönetim Süreçlerine Mobil Yaklaşım: Bir Android Uygulama

Mevlüt İnan¹, Emre Biçek²

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Başkale MYO, Van

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Van

mevlutinan@yyu.edu.tr, emrebicek@yyu.edu.tr

Özet: Restoran yönetim süreçleri, müşterinin işletmeye girmesiyle başlayan ve hesabı ödemesiyle sonuçlanan durumlar bütünüdür. Bu güne kadar işletilen bu süreçlerde farklı yöntemler kullanılmıştır. En gelişmiş sistemler, el terminalleri diye tabir edilen, garsonun müşterinin siparişlerini sisteme girebildiği ve gerekli yerlere (Mutfak, Yönetici Ekranı) iletebildiği küçük elektronik cihazların kullanıldığı sistemlerdir. Yapılan çalışmada; diğer çalışmalardan farklı olarak, Android tabanlı bir mobil uygulama geliştirilmiş ve restoran yönetiminin bütün süreçlerinin herhangi bir ek donanıma veya yazılıma ihtiyaç duyulmadan sadece akıllı telefonlar üzerinden gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Günümüzde gelişen mobil teknolojiler ve akıllı telefon kullanan kişi sayısı göz önüne alındığında uygulamanın ne denli ulaşılabilir olduğu ortaya çıkmaktadır. Böylece günümüzde kullanılan restoran sistemlerinin yapabildiklerinin dışında bu uygulama, müşterinin kendi akıllı telefonundan restoran sistemine katılıp sipariş verebilmesi ve garson ile iletişime geçebilmesi gibi birçok avantaj sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Restoran Yönetim Sistemi, Android Uygulama, Mobil Sipariş Sistemi

A New Mobil Approach for Restaurant Management Processes: An Android Application

Abstract: Restaurant management processes is starting with entering to restaurant and resulting with paying the bill by customer. It already has been used different methods in management processes. The most development system is called PDA which customer orders can be entered into the system and sent to necessary units (kitchen, administration screen) by waitress. In this study, unlike other studies it is developed an Android-based application and whole process without the need for any additional hardware or software is provided only to be carried out via smartphones. This application provides many advantages for customer such as ordering itself by entering system and connecting with waitress easily in restaurant. When it is thought the number of people who use developing mobile technologies and smart phones, this application's accessibility could be very high

Keywords: Restaurant Management System, Android Application, Mobile Ordering System



1. Giriş

Günümüzde akıllı telefon diye tabir edilmeye başlanan yeni nesil cep telefonları, hemen hemen hayatın her alanında kullanıcılara birçok kolaylıklar sunmaktadırlar. Akıllı telefonlar sahip oldukları işletim sisteminin esnekliği dolayısıyla, yazılım geliştiricilerine kolaylıkla uygulama geliştirebilme olanağı sağlarlar. Dünya üzerinde yaklaşık 190 ülkede, Android işletim sistemine sahip cihaz kullanılmaktadır ve her gün yaklaşık 1 milyondan fazla cihaz aktif hale gelmektedir. Her ay Android için geliştirilmiş yaklaşık 1.5 milyar uygulama kullanıcılar tarafından indirilip kullanılmaktadır [13]. Bu sayılar göz önüne alındığında, akıllı telefonların insanlar üzerindeki etkisi anlaşılabilir gelmektedir.

Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde işletmelerin bilişim sistemlerini kullanmaları bir tercih olmaktan ziyade, zorunluluk haline gelmiştir. İşletmelerin geçmişte kullandıkları masaüstü uygulamalarının yerini internetinde yaygınlaşmasıyla beraber web uygulamaları almıştır. Şimdilerde ise akıllı telefonların bu denli yaygın kullanılmasıyla sistemlerini mobil cihazlara taşıyan işletmeler daha ulaşılabilir ve kolay hizmet sunabilir duruma gelmektedirler. Bu işletmeler arasında yer alan kafe-restoran işletmelerinde restoran yönetimi süreçleri bir takım yazılımlarla gerçekleştirilmektedir. El terminalleri diye tabir edilen cihazlar, müşterinin siparişlerini elektronik ortamda alıp gerekli noktalara (restoran yöneticisi, mutfak vs.) iletebilen cihazlardır. Ancak, gün geçtikçe ihtiyaçlar artmakta ve müşterilerin işletmelerden beklentileri fazlalaşmaktadır. Bu noktada yukarıda belirttiğimiz gibi insanların akıllı telefon kullanım oranları göz önüne alındığında, bu sektöre yönelik geliştirilecek bir mobil uygulamanın hem müşterilere hem de işletmelere ne denli fayda sağlayabileceği aşikârdır.

Bu bildiriye Yüzüncü Yıl Üniversitesi Enformatik Bölümü bünyesinde geliştirmiş olduğumuz Android tabanlı bir Mobil Restoran uygulamasının kapsamı ve yazılım süreçleri ele alınmıştır. Uygulama sahip olduğu özelliklerle restoran yönetimi süreçlerine farklı bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir. Diğer uygulamalardan ayrılan en belirgin özelliği akıllı telefona sahip müşterinin sürece dâhil edilmesidir.

Bildirinin diğer bölümlerinde var olan restoran sitelerine genel bakış, kullanılan teknolojiler, uygulama bileşenleri ve çalışma sistemi, modüller ve kullanım senaryosu, uygulama ara yüzleri ile taşıtırma ve sonuç bölümleri yer almaktadır.

1. Restoran Sistemleri

Bu bölümde hâlihazırda var olan bazı restoran sistemleri incelenmiş eksik yönleri ve özelliklerine değinilmiş aynı zamanda bu bildiriye konu olan mobil restoran sistemi ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

Atlas POS firmasının geliştirdiği sistemde siparişler, kasiyerlerin kullandığı PC'lerden veya garsonlar tarafından kullanılan kablosuz PDA (el terminali) cihazları ile alınmaktadır. Burada iş akışına müşteri dâhil edilmemiştir. Müşteri kendi akıllı telefonundan (Android tabanlı) sipariş verememektedir [16].

Gelişim Yazılım firmasının geliştirmiş olduğu Restoran Express programında ise müşteri masalarda bulunan tablet bilgisayarlardan sisteme dahil edilse de, müşterinin kendi akıllı telefonunda kullanabileceği ve garson ile iletişim başta olmak üzere diğer süreçlere hakim olacağı bir uygulama geliştirilmemiştir. Sistem farklı teknolojilerin bir arada kullanılmasından oluşmaktadır. Tamamen mobil bir uygulama yapısında değildir [17].



PYRO Restoran & Bar POS Adisyon Sistemleri programında da garsonlar el terminalleri ve ya köşelerde bulunan dokunmatik ekranlar ile siparişleri almaktadır. Yine bu sistemde de Müşteri - Restoran ilişkisi bulunmamaktadır [18].

Lo, Lin ve ark. ABD'de bir restoran için yenilikçi hizmetler ve fonksiyonlar sunarak katma değer yaratmaya çalışmışlardır. Organizasyonu birbirine bağlayan tam bir iletişim kanalı sağlama, basit ara yüzü ve işlem adımları ile karmaşık süreçler ve önceki olumsuz sorunları giderecek etkileşim mekanizmaları anlatılmış. Restoran bilgi sistemleri aracılığıyla, işletme yönetim performansı artırılması, prosedürlerin bilgisayarlaşmasıyla aynı zamanda verimliliğin üst sıralara çıkarılması, işletme maliyetlerinin daha etkili bir şekilde azaltılması konularına değinilmiştir [5].

Chapman, Çin'de bulunan bir restoran zinciri için yönetim kontrol sistemleri kullanılarak işletmenin daha etkin ve daha esnek hale getirilmesi detaylı olarak incelemiştir. Yönetim kontrol sistemlerinin temel ilkeleri olan geri dönüşüm, iç şeffaflık, küresel şeffaflık ve esneklik konularını işleyerek, eş zamanlı yönetim kontrol sistemleri ile verimlilik ve esneklik hedeflerine ulaşmak için yapılacaklara değinmiştir [1].

Günümüzdeki restoran sistemlerinin birçoğu garsonların ellerinde bulunan el terminalleri kullanılarak müşterilerden sipariş alma mantığına göre çalışmaktadır. Garson - Mutfak ilişkileri, Garson - Müşteri ilişkileri, Müşteri - Mutfak ilişkileri açısından tümünü barındırmamaktadır. Birçoğu bu ilişkilerin bir kaçını kullanırken bazı işletmeler daha çok birbirinden bağımsız tekil ilişkiler kullanmaktadırlar. Günümüz restoran sistemlerinin aksayan yönlerinden bahsedecek olursak bunları şöyle sıralayabiliriz:

- Garsonların Müşteriden eksik veya yanlış hesap alması

- Garson mutfak ile muhatap olmadan sistem üzerinden sipariş verdiğinden iki bölüm arasında oluşabilecek anlaşmazlıklar.
- Garson siparişi aldıktan sonra mutfaka gitmesiyle hem zaman kaybı, hem de personelin performans düşüklüğü yaşaması.
- Garsonların mutfaka verdiği siparişlerin belli bir sıra ile gitmemesinden kaynaklı müşteri memnuniyetsizlikleri.
- Tüm süreçlerin tek bir noktadan yönetilememesi.
- Müşterilerin sipariş takibini yapamaması, sipariş tutarını görememesi ve siparişe ek notlar ekleyememesi.
- Bölümler arası koordinasyonun sağlanamaması ile işletme sahibinin bölümler arasında oluşabilecek sıkıntılar ile uğraşması.
- İşletme sahibinin satış, kasa, personel, müşteri ve mali analiz raporları alabilmek suretiyle performans iyileştirme yoluna gidilebilmesine olanak sağlayamaması.
- Garson - Mutfak ilişkileri, Garson - Müşteri ilişkileri, Müşteri - Mutfak ilişkilerinin tümünü bir arada barındırmaması
- Tüm elemanların efektif bir şekilde kullanılarak daha hızlı geri bildirimler sağlanamaması.
- Hizmet Kayıtlarının elektronik ortama taşınamaması ile sipariş ve hesaplama hatalarının ortaya çıkması ve bunun sonucu olarak müşteri memnuniyetsizliği ve sıkıntılı iş süreçlerinin oluşması.

Geliştirmiş olduğumuz mobil restoran uygulaması ile yukarıda sayılan maddelerin çözümü ile restoran sistemlerine yeni bir mobil bakış açısı getirilmeye çalışılmış. İşletmenin iş akışının tek sistem üzerinden düzenli ve hızlı olması, dolayısıyla müşteri memnuniyetinin üst düzeyde tutulması amaçlanmıştır.

3. Kullanılan Teknolojiler

3.1. Android İşletim Sistemi

Android, yaratıcılarından bir olan Andy Rubin tarafından şöyle tanımlanmaktadır: Mobil cihazlar için gerçek anlamda ilk açık ve kapsamlı bir platformdur. İşletim sistemi, kullanıcı ara yüzleri ve uygulamalardan oluşur. Mobil değişimi engelleyen telif haklarından uzak, tamamen mobile yönelik bir yazılımdır [6].

Bu çalışmada; Mobil Android uygulama geliştirmesi yapılabilmesi için, Google tarafından geliştirilen içerisinde Java Development Kit (JDK), Android Virtual Device (AVD) ve mobil uygulama için gerekli ortam ayarlarının oluşturulduğu Android Studio uygulaması kurulmuştur. Ayrıca, gerekli API kütüphaneleri, geliştirme ve test araçlarının bulunduğu Android Software Development Kit (SDK) kurulmuştur [13].

Android İşletim Sistemi dünya üzerinde 80'den fazla firmanın katılımıyla oluşturulan ve Open Handset Alliance (OHA) adı verilen topluluk tarafından sürekli olarak geliştirilmektedir. OHA'nın amacı dünya üzerindeki tüm mobil cihaz kullanıcılarına, yazılım geliştiricilerine ve cihaz üreticilerine mümkün olan en iyi ürünü lisans bedeli olmadan sunmak ve var olan mobil işletim sistemleri arasında en hızlı ve en kaliteli ürünü oluşturmaktır [6].

3.2. AJAX (Asynchronous JavaScript Technology and XML)

Klasik web uygulamalarında kullanıcı bir hareket tetikleme suretiyle web sunucusuna HTTP ile istek gönderir ve sunucusu bu isteği karşılayıp kullanıcıya bir HTML sayfası ile geri dönüş sağlar. Bu yöntem, teknik olarak amaca yönelik çözüm sunsa da genellikle kullanıcılara iyi bir kullanıcı deneyimi sunmaz. Limitli kullanıcı etkileşimine sahiptir ve sayfa üzerindeki herhangi bir bölümün güncellenmesi için tüm sayfanın yeniden yüklenmesini gerektirir [9].

AJAX bir teknolojiden ziyade web uygulamalarında kullanılan birden çok teknolojinin bir arada kullanıldığı bir programlama yaklaşımıdır. Kullanılan teknolojiler ve rolleri aşağıdaki gibidir [4].

- XML, verileri düzenli bir şekilde bir arada tutmak için kullanılır, ayrıca JSON gibi diğer metin tabanlı veri formatları da kullanılabilir.
- XMLHttpRequest object, serverdan asenkron bir şekilde veri çekmek için kullanılır.
- JavaScript veri manipülasyonu için kullanılır.
- XSLT, XML içeriği XHTML'e çevirir ayrıca, veri sıralama ve filtreleme işlemleri yapılır.
- XHTML ve CSS, uygulamalar için ara yüz oluşturulur.

Klasik yöntemde kullanıcı sunucuya bir istek gönderdiğinde, sunucu isteği yanıtlayana kadar beklemelidir. Sunucu yanıt vermeden kullanıcı bir istek daha gönderemez. AJAX yapısında ise sayfa yüklendiği anda hazır olan bir AJAX motoru kullanıcı ile etkileşime hazırdır ve kullanıcıdan aldığı istekleri sunuya göndermek üzere hazırlar. Bu katmanda veriler asenkron bir şekilde sunucuya iletilebilir [2].

3.3. JSON (Java Script Object Notation)

JavaScript Object Notation (JSON) basit, text tabanlı ve programlama dili bağımsız bir veri değişim formatıdır. ECMAScript Programlama Dili Standardından türemiştir. JSON, yapılandırılmış verilerin taşınabilir bir formatta gösterimi için bazı kurallara göre biçimlendirilmesidir [3]. Popüler bir veri değişim formatı olan JSON Douglas Crockford tarafından geliştirilmiştir. Kullanıcı ve server arasında veri değişimi sağlayan bu yapı kolay okunabilir. JSON JavaScript'den türemiştir ve gösterim olarak JavaScript objelerine çok benzerdir. Ancak, JavaScript'e bağımlı değildir. JSON tüm popüler programlama dilleri için kullanılabilir durumdadır [10].

AJAX teknolojisi ilk duyurulduğunda geniş bir alanda XML yapısı ile birlikte kullanılmaktaydı. AJAX'ın popülerleşmesi ile birlikte interaktif sayfalarda kullanılan XML yapılarının bazı yetersizlikleri ortaya çıkmaya başladı. XML genel olarak iyi özelliklere sahip olsa da şişirilmiş yapısı ve zor analiz edilebilmesi gibi dezavantajlara sahiptir. XML objeleri DOM (Document Object Model) nesnelere gibi davranır ve analizi zaman alır. Eğer geliştiriciler küçük AJAX uygulamalarında veri manipülasyonu için JSON yerine XML kullanırsa uygulamaların verimi önemli ölçüde düşecektir [11].

JSON ile XML yapısını birbirinden ayıran en önemli fark; XML yapısı XML çözümleyici ile ayrıştırılabilirken, JSON standart bir JavaScript fonksiyonu ile ayrıştırılabilir. Diğer farkları ise şu şekilde sıralanabilir [14]:

- JSON kapanış tag'ı kullanmaz
- JSON daha kısadır
- JSON daha hızlı yazılıp okunabilir
- JSON array kullanılabilir

Genel olarak, AJAX uygulamalarında JSON kullanımı XML'den daha hızlı sonuç üretir ve daha kolaydır.

3.4. MySQL

MySQL, altı milyondan fazla sistemde yüklü çok kullanıcı hızlı ve sağlam bir veritabanı yönetim sistemidir. UNIX, OS/2 ve Windows sürümleri mevcuttur. Linux sistemde daha hızlıdır. Web sunucularında en çok tercih edilen veritabanıdır. 2009'dan beri Oracle tarafından geliştirilmektedir [15].

4. Uygulama Bileşenleri ve Çalışma Sistemi

4.1 Veri Tabanı Yapısı

Merkezi Linux tabanlı sunucuda tutulan ve 12 tablodan oluşan bir MySQL veri tabanı mevcuttur. Tabloları kısaca açıklayacak olursak:

tbl_aktifnesneler: O an restorandaki aktif masaların kayıtların tutulduğu tablodur.

tbl_alkategoriler: Restoran menüsündeki yemek, tatlı, içecek gibi ana kategorilerin alt kategorilerinin tutulduğu tablodur.

tbl_calisanlar: Çalışan personelin bilgilerinin tutulduğu tablodur.

tbl_genelayarlar: Uygulama ile ilgili genel ayarların tutulduğu tablodur.

tbl_kategoriler: Restoran menüsünün ana kategorilerinin tutulduğu tablodur. Ana yemek, tatlı, içecek vs.

tbl_mesajlar: Müşteri tarafından garsona iletilen özel istek mesajlarının tutulduğu tablodur.

tbl_nesneler: Restorandaki masa bilgilerinin tutulduğu tablodur.

tbl_siparisler: Tüm siparişlerin tutulduğu tablodur.

tbl_siparisverenler: Anlık siparişlerin tutulduğu tablodur.

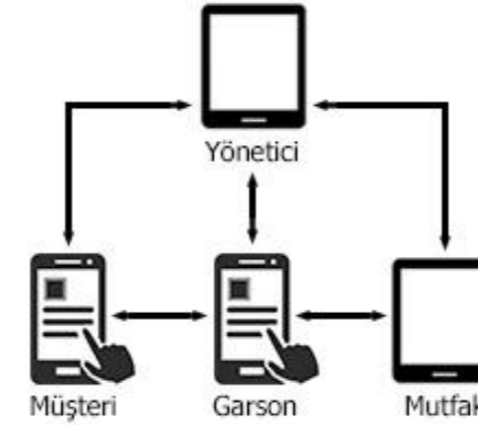
tbl_toplamhesap: Masa hesap bilgilerinin tutulduğu tablodur.

tbl_yemekdurum: Mutfak ekibi tarafından siparişin hazırlanıp hazırlanmadığı bilgisini garsona iletmek için tutulan tablodur.

tbl_yoneticiler: Restoran yöneticisinin bilgilerinin tutulduğu tablodur.

4.2 Modüller ve Kullanım Senaryosu

Sistem dört ana modülden oluşmaktadır, bunlar: Yönetici modülü, Garson modülü, Mutfak modülü ve Müşteri modülüdür. Tüm modüllerin birbirleri ile iletişim şeması aşağıda verilmiştir. MySQL veritabanı tüm kayıtları tutmakta ve Android altyapısı ile geliştirilmiş uygulama ile internete bağlı akıllı telefonlar üzerinden JSON (Java Script Object Notation) yapısı ile veri alışverişi yapılmaktadır.



Şekil 1. Modüller arası iletişim

Müşteri Modülü:

Müşteri restorana girer masa seçer ve oturur, uygulamayı açar, garsondan masaya özel iki haneli giriş kodunu ister, bu kodun amacı masa ile garsonu ilişkilendirmektir. Müşterinin yazdığı istek mesajları ve siparişlerin sadece ilgili garsona iletilmesini sağlamaktır. Müşteri güncel menüden istediği siparişi garsona iletebilir, yazılı olarak özel istekte bulunabilir ve güncel bakiyesini takip edebilir.

Garson Modülü:

Müşteri masasını seçip oturduğunda garson uygulama üzerinden ilgili masayı aktif hale getirerek müşteriye otomatik olarak oluşturulan iki haneli masa kodunu verir. Müşterinin siparişlerini sisteme işler, müşterinin özel isteklerini anlık yazılı

bildirim olarak alabilir, mutfaktan gelen sipariş durumu bildirimlerini alabilir, diğer aktif masaların siparişleri takip edebilir, restorandaki tüm masaları açma kapama yetkisine sahiptir.

Mutfak Modülü:

Restoranın mutfak bölümüne Android bir tablet kurulur, tablete mutfak modülü yüklenir. Garson siparişi aldığı anda bu sipariş anında mutfaka iletilir, mutfaktaki ilgili personel gelen sipariş listesinden hangi yemeği pişirmeye başladıysa o yemeğin bulunduğu satıra tıklamak suretiyle o sipariş satırını sarıya boyar, bunun anlamı siparişin hazırlanma aşamasında olduğunu belirtmektir. Siparişin hazırlanma aşamasında olduğu bilgisi garsona anlık bildirim olarak iletilir. Yemek hazır olduğunda tekrar ilgili yemeğin sipariş satırına tıklanır ve sipariş satırı yeşile döner, siparişin hazır olduğu bilgisi garsona anlık bildirim olarak iletilir, bu sayede hızlı bir bildirim ağıyla zaman kazanımı ve sıralı servis ile müşteri memnuniyeti de sağlanmış olur.

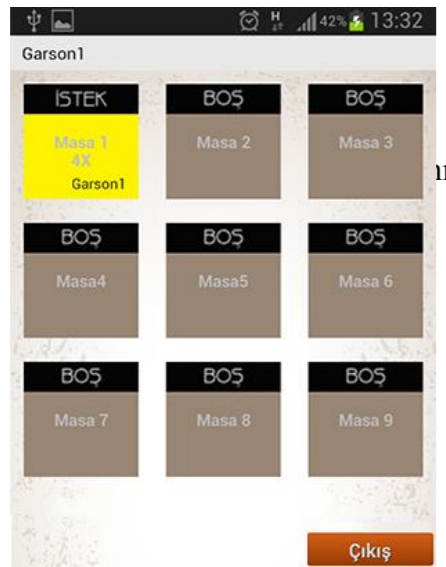
Yönetici Modülü:

Yönetici sistemin tüm modüllerinin yetkilerine sahiptir. Yönetici modülünde kullanıcı restoran süreçlerin tamamına müdahil olabilmektedir. Özel olarak hazırlanan raporlama bölümünden detaylı satış raporlarına, garson performans raporlarına, günlük, aylık, yıllık satış raporlarına ulaşabilmektedir. Restoran süreci işlerken oluşabilecek müşteri isteğinin garson tarafından görülmemesi durumunda garsonu uyarma ya da isteği başka garsona iletip çabuklaştırma veya siparişi yerine getirme süresi uzadığında aksaklığın nedenini bulup çözme gibi durumlara müdahale etmesi sağlanmıştır.

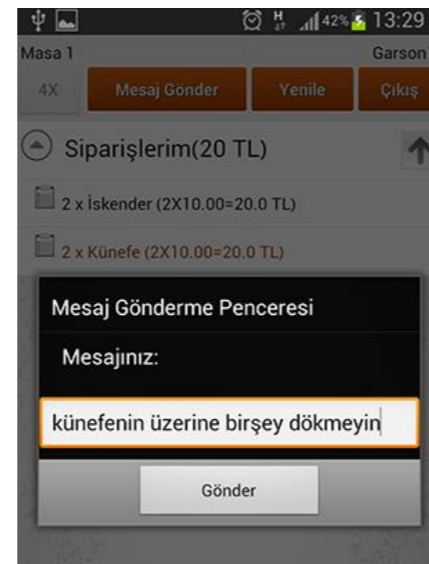
4.3 Örnek Uygulama Ara Yüzleri



Şekil 2. Giriş ekranı



Şekil 3. Masa durum ekranı



Şekil 4. Müşteri istek ekranı



Şekil 5. Müşteri sipariş ekranı

4. Sonuç ve Öneriler

Restoran yönetim süreçlerinin tamamını Android tabanlı bir mobil uygulamaya aktardığımız projede, var olan restoran sistemlerine alternatif bir sistem ortaya çıkarılmıştır. Gerçekleştirilen uygulama diğer sistemlere oranla daha fazla müşteri memnuniyeti, daha hızlı iş süreçleri, düşük maliyet, müşteri isteklerini ve restoran gereksinimlerini daha iyi seviyede karşılama

ve müşteriye restoran yönetim sürecine aktif olarak katma gibi özellikleri ile ön plana çıkarak var olan sistemlere kıyasla önemli rekabetçi avantajlar sağlamaktadır.

Proje öngörüldüğü şekilde tamamlanmış olup, bir yerel restoran işletmesinde pilot olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu işletmeden alınan geri bildirimlerle proje geliştirilmeye devam etmektedir. Projenin ileriki safhalarında, kayıtlı müşteri mantığı ile müşterinin puan kazanması ve bu puanlarını para yerine kullanabilmesi, restoran dışından sipariş verebilmesi, restoran kampanya ve duyurularının müşteriye bildirim olarak gönderilebilmesi gibi özelliklerin de eklenmesi planlanmaktadır

Burada yapılan proje, restoran sektörüne yöneliktir. benzer bir proje diğer hizmet sektörlerine yönelik uygulanabilir.

5. Kaynaklar

- [1] Chapman C.S., Accounting for Flexibility and Efficiency: A Field Study of Management Control Systems in a Restaurant Chain, *London School of Economics and Political Science*, 21 (2): 271–301 (2004).
- [2] Garrett, J., Ajax: a new approach to web applications. *Adaptive path* (2005).
- [3] The JavaScript object notation (JSON) data interchange format, Internet Engineering Task Force (2014). <http://tools.ietf.org/html/rfc7159.html>
- [4] Jacobs, S., Beginning XML with DOM and AJAX: From Novice to Professional. *Apress*, Berkeley, CA, USA (2006).
- [5] Lo, C.Y., Lin, C.T., Tsai, C.L. , Mobile Restaurant Information System Integrating Reservation Navigating and Parking Management, *International Journal of Engineering and Technology*, 173-181, (2011).

[6] Meier, R., Professional Android 4 application development. *John Wiley & Sons*. (2012).

[7] Mesbah, A., Deursen, A.V., Migrating multipage web applications to singlepage AJAX interfaces. In: Proceedings of the 11th European Conference on Software Maintenance and Reengineering. *IEEE Computer Society*, Washington, DC, USA, pp. 181–190 (2007).

[8] Nurseitov, N., Paulson, M., Reynolds, R., Izurieta, C., Comparison of JSON and XML data interchange formats: a case study. In: *The International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering*. ISCA, Cary, NC, USA, pp. 157–162 (2009).

[9] Paulson, L.D., Building rich web applications with AJAX. *Computer*, 38 (10), 14–17 (2005).

[10] Sriparasa, S. S. JavaScript and JSON Essentials. *Packt Publishing Ltd* (2013).

[11] Wang, G. Improving data transmission in web applications via the translation between XML and JSON. In Communications and Mobile Computing (CMC), *Third International Conference on* (pp. 182-185). IEEE (2011).

[12] Ying, M., & Miller, J., Refactoring legacy AJAX applications to improve the efficiency of the data exchange component. *Journal of Systems and Software*, 86(1), 72-88 (2013).

[13] <http://developer.android.com/>

[14] <http://www.w3schools.com>

[15] <https://tr.wikipedia.org/wiki/MySQL>

[16] <http://www.atlaspos.com>

[17] <http://www.gelisimyazilim.com>

[18] <http://www.muse.com.tr>

Anlamsal Web’de Bilginin Depolanması için Bir Yaklaşım: Oracle Performans Değerlendirmesi

Emine Sezer¹, Okan Bursa¹, Özgü Can¹

¹ Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

emine.sezer@ege.edu.tr, okan.bursa@ege.edu.tr, ozgu.can@ege.edu.tr

Özet: Anlamsal Web, makineler tarafından okunabilen ve kavramsal olarak anlaşılabilen bilginin temsil edilmesini sağlamak amacıyla bugünkü web’in genişletilmesi olarak görülmektedir. Anlamsal web, klasik veri yönetiminde yer alan verimli bilgi depolama, sorgu optimizasyonu ve veri entegrasyonunun sağlanması ile ilgili problemlere çözüm getirmektedir. Bu amaçla ontolojilerde tanımlanan bilgi veri depoları, dosyalar gibi farklı ortamlarda tutulmaktadır. Bilgi depolama ve sorgulama açısından anlamsal web desteğini veren ilk veritabanı Oracle’dır. Sağlık alanı tanımlanan, depolanan ve izlenen bilgi açısından bakıldığında oldukça büyük, karmaşık ve dağınık bir ortamdır. Bu çalışmada sağlık alanına ait büyük verinin Oracle üzerinde depolanarak, sorgulanması üzerine elde edilen performans değerlendirilmeleri sunulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Anlamsal Web, Ontoloji, Bilgi Deposu, Büyük Veri, Sağlık Bilgi Sistemleri

An Approach for Storing of Semantic Web Information: The Performance Evaluation for Oracle

Abstract: The semantic web can be seen as the extension of today’s web in order to represent the information to be read and understood by machines. It provides solutions for the problems related to the provision of efficient information storage, query optimization and data integration that is occurred in traditional data management systems. For this purpose, the described information is stored in different media such as data stores, files and etc. Oracle is the announced as the first database that supports semantic web technologies for storing and querying information. Health domain is a huge, complex and distributed system according to the stored and monitored information. In this study, the results of performance testing of Oracle in terms of storing, updating and querying the big data in health domain are presented.

Keywords: Semantic Web, Ontology, Information Store, Big Data, Health Information Systems

1. Giriş

W3C (World Wide Web Consortium) ve Tim Berners-Lee tarafından uluslararası bir standart olarak geliştirilen Anlamsal Web, makineler tarafından okunabilen ve

kavramsal olarak anlaşılabilen bilginin temsil edilmesini sağlamaktadır. Anlamsal Web, World Wide Web’den çok farklı olmayıp, sadece web’i daha fazla kullanılabilir kılmaktadır [1]. Birçok web sayfası insanlar tarafından okunabilmekte iken, Anlamsal

Web’de web sayfaları makineler tarafından okunabilmekte, anlaşılabilen ve bu sayfalar üzerinden kararlar verilebilmektedir. Temel olarak, Anlamsal Web bilginin anlaşılmasını amaçlamaktadır. Bu kapsamda, ontolojiler ve betimleme dilleri kullanılarak ortak bir anlamdan söz edilebilmektedir. Bu amaçla; ontoloji geliştirme dilleri olarak Extensible Markup Language (XML, <http://www.w3.org/XML/>), Resource Description Framework (RDF, <http://www.w3.org/RDF/>) ve Web Ontology Language (OWL, <http://www.w3.org/OWL/>) standartları kullanılmaktadır. Böylelikle, kavramsal olarak anlaşılabilir bilgi üzerinde sorgular gerçekleştirilerek istenilen bilgiye ulaşılmakta, tanımlanan ilişkiler üzerinden çıkarsama yapılabilmekte ve elde edilen sonuçları kullanılarak etkin kararların verilebilmesi sağlanmaktadır.

Anlamsal Web teknolojileri, klasik veri yönetiminde yer alan verimli bilgi depolama, sorgu optimizasyonu ve veri entegrasyonunun sağlanması ile ilgili problemlere çözüm getirmektedir. Geleneksel ilişkisel veri tabanlarından farklı olarak, anlamsal bilgi depoları üçlülerin (triple) saklanmasına ve sorgulanmasına olanak vermektedir. Böylelikle, Anlamsal Web servislerinin kullanımı ile verinin oluşturulması, saklanması ve veriye erişim etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla, Jena SDB (<https://jena.apache.org/documentation/sdb/>), 4store (<http://4store.org/>), Virtuoso (<http://virtuoso.openlinksw.com/>), Sesame (<http://rdf4j.org/>), Oracle (<http://www.oracle.com>) gibi çeşitli veri depoları kullanılmaktadır. Mevcut veri entegrasyonu ve sorgu çözümleri veri havuzundaki verinin değerinin anlamsallığı yerine sadece verinin değerini temel almaktadır [2]. Ancak, anlamsallığın kullanımı hem servis kalitesini hem de sorgu sonucunun doğruluğunu arttırmaktadır. Anlamsal bilginin varlığı ile yapısal verinin sorgulanması, yapısal veri havuzlarında

anahtar sözcük arama ve varlık tanımlama gibi alanlarda önemli bir katkı sağlamaktadır [2]. Ek olarak, ontolojilerin kullanımı ile şema eşleme araçlarının performansı artırılabilir [3].

Anlamsal Web teknolojilerini veri mühendisliği çalışmalarında kullanarak, bu alandaki çalışmaların fonksiyonellikleri artırılmakta, verinin saklanması ve sorgulanması daha verimli bir biçimde gerçekleştirilerek sorgu sonuçlarının doğruluğu, veri kalitesi ve performans artırımı sağlanmaktadır.

Bu çalışmanın içeriği şu şekildedir: ikinci kısımda ilgili çalışmalar incelenmekte, üçüncü kısımda Oracle’ın Anlamsal Web desteği ve bu desteğin kurulum sonrasında aktifleştirilmesi için yapılması gereken çalışmalar açıklanmakta, dördüncü kısımda oluşturulan ve çalıştırılan sorguların Oracle üzerinde çalıştırılması ile elde edilen performans değerlendirilmekte ve son olarak sonuçlar sunulmaktadır.

2. İlgili Çalışmalar

Ontolojilerin veri depolarında saklanmasını inceleyen birçok farklı çalışma ortaya konmuştur. Bu amaçla geliştirilen çalışmalar saklanan ontolojilerin büyüklüğüne, saklama ortamlarının çizge tabanlı ya da ilişkisel veritabanı üzerine geliştirilmiş olmasına, saklama ortamına yapılan sorguların derinliğine bağlı olarak değişmektedir. Saklama ortamlarının performansı saklanan ontolojilerin küçük ve büyük olmasına bağlı olarak değişmektedir. Bu amaçla geliştirilen ilk çalışmalardan olan [4] içerisinde, büyük bir veri setinin kullanımında ortaya çıkabilecek problemler incelenmiştir. Bu çalışma içerisinde günümüzde sağlık alanındaki verilerin kullanımı sırasında karşılaşılan temel problemler ortaya konmuştur. Kayıtlanma, arayüz, terminoloji ve ifade zenginliği olarak ayrıştırılan bu

problemler birden fazla sağlık veri setinin bulunduğu her bilgi alanında ortaya çıkabilecek problemlerdir. Kayıtlanma birden fazla geliştiricinin kendisine uygun olarak geliştirdiği veri setleri üzerinde ortak bir işbirliğine varabilmek amacıyla merkezi bir kayıtlanma gereksinimidir. Arayüz problemi yine birden çok verisetinin kendi arayüzlerinin ifade zenginliğinin arayüzden arayüze değişken olması sebebiyle ortaya çıkan veri modelinin ifade yeterliliğinin de değişeceğini belirtir. Bu nedenle tek ve zengin bir arayüz gereksinimi ifade zenginliğinin ortak olabilmesi için gereklidir. Terminoloji, kayıtlanmaya paralel olarak aynı nesneyi ifade eden terimlerin de aynı isimlendirilmesi ya da ortak bir sözlük olması gerekliliğidir. Birden çok veri seti aynı kavramı ifade etmek için farklı terimleri kullanabilmektedir. İfade zenginliği ise farklı veri setlerindeki kavramların uzmandan uzmana farklı anlamsal seviyede algılanması sonucunda kavramların farklı seviyelerde tanımlanması durumudur. Bu problem diğer problemlere göre çözümü zordur ve anlamsal olarak karmaşıklığa yok açmaktadır. Diğer problemler daha önce veri madenciliği alanında da ortaya konan problemler olmakla birlikte bu problem bilgi deposu içeren sistemlere özgüdür. Özellikle ortak bir terminolojinin belirlenmediği durumlarda çok daha zorlu sorunlara yol açmaktadır. [4] çalışması içerisinde geliştirilen ara yüz uygulaması ve ontolojiler sayesinde Anlamsal Web'in tüm bu problemlere çözümler bulabildiği gösterilmiştir. BrainPharm ontolojisi RDFS dilinde geliştirilmiş ve bütünleştirildiği AlzForum ontolojisi ile birlikte Oracle 10g veritabanında bulunan RDF Veri Modeline yüklenmiştir. Bu sayede birden fazla veri modelinin birlikte çalıştığı sağlık alanındaki ortaya çıkabilecek problemler için Anlamsal Web'in bir çözüm olabileceği gösterilmiştir.

Daha güncel olarak gerçekleştirilen [5] çalışmasında [4] çalışmasındaki problemlere

benzer olarak sağlık ve araştırma sistemlerinin bütünleştirilmesi sırasında ortaya çıkabilecek problemler ortaya konmuştur. Bu çalışmada farklı olarak elektronik sağlık kayıtlarının kullanımı sebebiyle kayıtlarda bulunan anlamsal eksiklikler, gizlilik ve güvenlik için kayıtların kimin yöneteceği problemlerine çözüm aranmaktadır. Kayıtların dönüştürülmesi ve birlikte çalışabilirliğin desteklenmesi için kaynak, haritalama ve hedef ontolojiler oluşturulmuştur. Bu ontolojiler elektronik sağlık kayıtlarının uzman görüşleri ile birlikte dönüştürülmesi ve bağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Bu bağlantıların sağlanabilmesi amacıyla SQL dilinde sorgular ile Oracle RDF Veri modeli içerisindeki model dönüşümleri gerçekleştirilmektedir. Oluşturulan bütünleştirilmiş veri modelinin yükleme ve sorgulama işlemleri ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır.

Sağlık verilerinin ontolojiler içerisinde saklanması amacıyla veritabanı sistemleri ile birlikte çalışılabilirliğin desteklenmesi ya da verinin ilişkisel modelden anlamsal veri modeline aktarımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ontolojilerin günümüz veritabanı sistemleri içerisindeki performanslarına bakıldığında, [6] çalışması içerisinde görüldüğü üzere ontolojilerin boyutları arttığında çıkarsamanın kabul edilebilir süreler içerisinde cevaplanması ancak altyapısında ilişkisel bir veritabanı ile yürüyen sistemler kullanıldığında mümkün olabilmektedir. Bu sistemler çizge temelli sistemlere göre daha iyi açıklayıcılık seviyesine sahiptir.

İlişkisel veritabanı kullanabilen bilgi depoları, çıkarsama seviyesindeki bu verimliliğini çizge tabanlı saklama sistemlerine karşı sorgulama hızında kaybetmektedir. [7] çalışması içerisinde MS SQL'den daha hızlı çalışan Oracle 12c bilgi sistemi, Neo 4j ve OWLIM'e göre

CONSTRUCT sorgularına oldukça yavaş cevap vermektedir. Bu durum ontolojilerin çizge temelli gösterime daha uygun olması ile ifade edilebilir. İlişkisel veri modeline sahip ontoloji saklama ortamları incelendiğinde, [8] çalışması içerisinde Oracle 12c veritabanı içerisindeki RDF Veri Modelinin hangi büyüklükteki veri modellerine hangi hızlarda cevap verebildiği incelenmiştir. Bu amaçla, üniversitelerin içerisindeki kurumsal hiyerarşiyi modellemek amacıyla LUBM (<http://swat.cse.lehigh.edu/projects/lubm/>) kullanılmıştır. Örneklem yöntemi ile 605,4 milyar dördü 115,2 saatte veri modeline eklenmiş, 475,6 milyar üçlü çıkarsama ile oluşturulmuş ve 1 trilyon dördü RDF Veri modeli içerisinde saklanabilmiştir. Bu çalışma içerisindeki çalışma süreleri oldukça basit LUBM veri modeli için yeterlidir. Ancak daha karmaşık sağlık veri modelleri için daha detaylı bir araştırma gerekliliği bulunmaktadır.

[9] çalışması içerisinde ontolojilere erişim için gerekli arayüzler karşılaştırılmıştır. Jena ve Sesame arayüzlerinin farklı veri modelleri için yükleme, çıkarsama ve sorgulama işlemleri sırasında farklı hızlarda cevap verdiği görülmektedir. Ancak kullanılan ontolojiler karşılaştırıldığında ölçeklenebilir ontolojilerin kullanılmadığı görülmektedir. Kullanılan ontolojilerin hiçbirinin başka bir ontoloji ile birlikte çalışabilirliği yoktur. Bu durum sorgulamaları basitleştirmekte ve sorgu sürelerinin daha karmaşık ve birlikte çalışılabilir veri setleri için öngörülemez olmasına yol açmaktadır.

Ontolojilerin sağlık alanında kullanımının başlaması sonucunda daha akıllı sağlık hizmetlerinin verilebilir olduğu görülmektedir. Sağlık verilerinin paylaşılabilir, eşleştirilebilir olması ve yapısal olarak saklanması sonucunda bu veriler kullanılarak akıllı çıkarımlar gerçekleştiren sağlık uygulamaları gerçekleştirilmiştir. [10], [11] ve [12] çalışmalarında ontoloji veri

setleri olarak ifade edilen sağlık verileri kullanılarak hastalar hakkında özelleşmiş hizmetler verilebildiği görülmektedir.

3. Oracle ve Anlamsal Web Desteği

Bilgi sistemleri, bilgisayarların hızla gelişmesi ile endüstride hızla kullanılmaya başlanmış ve internetin hızla yayılması sonucunda da bilgi sistemlerinin web üzerinden kullanımının desteklenmesi sağlanmaya amaçlanmıştır. Her ne kadar bu sistemler bilgi paylaşmak ve işlemek için geliştirilmiş olsalar da, kullanılan bilgi veri düzeyinde kalmıştır. Ancak, veri sadece sistemin insan kullanıcıları tarafından anlaşılabilmiş, sistemler arası paylaşım veya bu verinin kullanılarak yeni verilerin üretilmesi ve yorumlanması ise gerçekleştirilememiştir.

Verinin anlamını sunarak bilgiyi modellemeyi ve bilgiyi web üzerinden paylaşmayı hedefleyen Anlamsal Web çalışmalarının odaklandığı temel konulardan biri, alana özgü ontolojilerin geliştirilmesi ve bunların bilgi sistemlerinde kullanılmasıdır.

Kavramsallaştırmanın açık belirtimi olan ontoloji [13], kavramların tanımları ile bu kavramların birlikte etki alanı üzerinde bir yapı oluşturmak için birbirleri ile nasıl ilişkili olduklarını ve terimler arasındaki olası yorumları kısıtlayarak belirtmektedir [14]. Günümüzde bilgi sistemlerinde kullanılan veri, veritabanlarında saklanmaktadır. Anlamsal web teknolojilerinde ise alan özgü olarak geliştirilen ontolojiler ve bu ontolojiler ile gösterilen bilginin depolanması için farklı ortamlar sunulmaktadır.

Oracle, kendini “dünyanın en tam, açık ve bütünleşik iş yazılım ve donanım bileşenlerini sağlar” ifadesi ile tanımlamaktadır. Dünya çapında en çok bilinen yazılım desteklerinin başında veritabanı uygulamaları yer almaktadır. Oracle'ın, 10gR2 sürümü ile RDF ve RDFS desteği ile ontolojilerin veritabanlarında saklanması sağlanmıştır. Bu sürüm ile başlayan ontolojilerin dosyalar

yerine veritabanlarında saklanabilmesi ve bununla birlikte bu ontolojilerin anlamsal web uygulamalarında sorgulanması, yeni bir araştırma konusu olarak ilgi görmüştür. Oracle'ın 10gR2 veritabanı, ontoloji tanımlama dillerinden olan RDF ve RDF Schema (RDFS) kullanılarak yazılan ifadelerin, üçlemeler şeklinde veritabanında saklanmasına izin vermektedir. Oracle'ın 11g veritabanı RDF/RDFS desteğinin yanı sıra, OWL ontoloji tanımlama dili desteğini de beraberinde getirmiştir. Oracle veritabanı;

- Anlamsal verinin ve ontolojilerin saklanması,
- Anlamsal verinin sorgulanması,
- Ontoloji yardımı ile sorguların yapılması,
- Anlamsal veri üzerinde sorgulamanın verdiği gücü arttırmak için kullanıcı tanımlı veya desteklenen çıkarsamanın kullanılması

sağlamaktadır [15].

3.1 Oracle'de Anlamsal Veri

Veritabanında saklanan bütün anlamsal veri için tek bir evren bulunmaktadır. Tüm üçlemeler ayrıştırılır ve "MDSYS" şeması altındaki tablolarda girdiler olarak sistemde saklanmaktadır. Her bir üçleme {özne, özellik, nesne}, tek bir veritabanı nesnesi olarak ele alınmaktadır. Sonuç olarak, birçok üçleme içeren bir ontoloji, birçok veritabanı nesnesine dönüşmektedir.

Üçlemelerin tüm özneleri ve nesnelere, anlamsal veri ağında noktalara eşlenmektedir ve özellikler; başlangıç noktası özne, bitiş noktası nesne olan ağ bağlantılarına eşlenmektedirler. Olası nokta tipleri; boş noktalar, URİler ve değerler olabilmektedir.

Aşağıda belirtilen gereksinimler URİ'lerin belirtilmeleri ve anlamsal verinin veritabanında saklanması için kullanılmaktadır:

- Bir özne, bir URİ veya boş nokta olmak zorundadır.
- Bir özellik bir URİ olmak zorundadır.
- Bir nesne; URİ, boş bir nokta veya harf gibi herhangi bir tip olabilmektedir. Ancak, boş değerler ve boş kelimeler desteklenmemektedir.

3.2 Oracle'da Anlamsal Veri Yükleme

Oracle'da anlamsal veri desteğini veritabanının kurulumu ile gelmemektedir. Bu desteği sağlamak ve çıkarsamayı kullanabilmek için veritabanının kurulumu ile gelen bir toplu komut dosyası çalıştırılmalıdır. Bu komutların çalıştırılması ile veritabanı anlamsal veri ağını destekleyecek altyapı oluşturulmaktadır.

Oracle'da anlamsal veriyi bir modele yüklemek için aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılabilir:

- Bir SQL *Loader ile veri N-üçlü şeklinde alınarak, bir kademe tablosuna aktarımı yordamı yığın yükleme şeklinde yapılabilir ve daha sonra da bir PL/SQL yordamı kullanılarak veri anlamsal veri deposuna yüklenebilir veya eklenebilir. N-üçlü yapısındaki dosyadan anlamsal veri deposuna veriyi yükleyen veya ekleyen bir Java istemci ara yüzü kullanarak toplu yüklenebilmektedir. Bu yöntem yığın yüklemeye daha yavaş olmasına rağmen, nesne boyutu ile ilgili herhangi bir kısıdı bulunmamaktadır. Bu çalışmada bu yöntem kullanılmıştır.
- SDO_RDF_TRIPLE_S yapısını çağırarak SQL INSERT ifadeleri kullanarak tablolara yüklenebilmektedir.

4. Performans Değerlendirmesi

Ontolojilerin performanslarının ölçülebilmesi amacıyla üç farklı süre karşılaştırması gerçekleştirilmiştir. Ontolojilerin yüklenmesi, ontolojinin çıkarsaması ve ontolojilerin sorgulanması adımlarının her biri farklı sağlık ontolojiler için ayrı ayrı yürütülerek Tablo 1 içerisindeki sonuçlar elde edilmiştir.

Bu tablo içerisindeki sonuçlarda farklı ontolojilerin Oracle 12c üzerinde çalışma zamanları görülmektedir. Yükleme zamanlarına bakıldığında ontolojilerdeki üçlü sayılarına bakılmaksızın Oracle 12c'nin yükleme işlemini benzer zamanlarda bitirdiği görülmektedir. Aynı durum çıkarsama süreleri için de geçerlidir. Her iki durumda da Oracle 12c üçlülere saklarken oluşturduğu RDF Model desteği ile birlikte üçlülerin saklanmasında büyük veri dosyalarında benzer sürelerle ayrıştırma yapmakta ve ilgili tablolara üçlülere yerleştirerek sorgulanabilir hale getirmektedir.

Tablo 1 : Ontolojilerin Süreleri

	Ontolojinin Yükleme Süresi (sn)	Ontolojinin Çıkarsama Süresi (sn)
GEXO	1739	246
REXO	1557	250
RETO	1417	261
GENE	1850	230

Bağlı olarak yüklenen ontolojilerin, basitten karmaşığa vermiş olduğu cevapların süreleri de Tablo 2 içerisinde görülmektedir.

Tablo 2 : Sorgulama Süreleri

Gene Ontolojisinin Sorgulama Süresi (sn)			
Sorgu 1	Sorgu 2	Sorgu 3	Sorgu 4
0,05	0,177	0,039	10

Sorgu 1: Basit olarak oluşturulan bu sorgu içerisinde belirli bir gene ait alt genler sorgulanmıştır.

Sorgu 2: Daha karmaşık oluşturulan bu sorgu ile farklı iki veri setinin birleştirilmiş verisi

```

PREFIX obo:
<http://purl.obolibrary.org/obo/>
SELECT ?gene {
?gene rdfs:subClassOf
obo:GO_0016701.}

```

üzerinde bir sorgu gerçekleştirilmiştir.

```

PREFIX obo:
<http://purl.obolibrary.org/obo/>
SELECT ?gene WHERE{{?hasNamespace
rdfs:label
'has_obo_namespace'^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>}
UNION {?gene ?hasNamespace
'molecular_function'^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>.
?gene gene:hasExactSynonym 'MOO
activity'^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>.
?gene rdfs:subClassOf
obo:GO_0016701.}}

```

Sorgu 3: Bu sorgu ile birlikte Oracle 12c'nin SPARQL sorgu dili yerine SQL dilinde yazılmış SEM_MATCH sorgularına hangi hızla cevap verdiği ölçülmüştür.

```

SELECT gene FROM TABLE (
SEM_MATCH ('{
?gene rdfs:subClassOf
obo:GO_0016701.}
'), SEM_MODELS ('GENE MODEL'))

```

Sorgu 4: Dördüncü sorgu CONSTRUCT sorgusudur. Bu sorgu ile birlikte ilişkisel veri modeline sahip Oracle 12c'nin çizge sorgularına hangi hızla cevap verdiği bulunmaya çalışılmıştır.

```
SELECT gene FROM TABLE(
SEM_MATCH('PREFIX
gene:http://www.geneontology.org/f
ormats/oboInOwl#>
CONSTRUCT { ?gene rdfs:subClassOf
?o. }
{?gene gene:hasExactSynonym
?synonym.
?gene rdfs:subClassOf ?o.
FILTER regex(?synonym,
'^malt','i'})},
SEM_MODEL('GENE_MODEL'));
```

Oracle 12c, bu sonuçlara uygun olarak çizge temelli sorgulara yavaş cevap vermekte, ancak genel olarak tüm sorgulara hızlı cevaplar döndürmektedir. Yükleme ve çıkarsama sürelerinin veri setinin büyüklüğüne bakılmaksızın değişmiyor olması büyük veri ile çalışılan durumlarda avantaj oluşturmaktadır. Ancak bu durum ufak değişimler ile verinin tekrar yüklenmesini gerektiren durumlarda bile verinin yükleme süresinin uzun olması sebebiyle gecikmelere yol açmaktadır. Tüm bu sonuçlar Oracle 12c'nin kullanımında dikkatli olunması gerektiğini, değişken verinin öne çıktığı çizge algoritmalarının kullanılması gerektiğini Anlamsal Web uygulamalarında tercih edilmemesinin daha etkili olacağını göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Anlamsal Web, verinin anlamını sunan bilginin kullanılmasını hedefleyen ve bilginin kullanıldığı sistemlerin birbirlerine bağlandığı günümüzdeki verinin genişletilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Anlamsal web teknolojilerini kullanmak isteyen sistemler için tanımlanan bilginin saklanacağı ortamlar ve bu ortamların performans sonuçları, bu sistemler için oldukça önemlidir.

Bu çalışmada sağlık alanı içinde tanımlanan ontolojiler ile tanımlanan büyük verilerin Oracle veritabanında üçlüler olarak yüklenmesi, saklanması ve sorgulanması

üzerine performans değerlendirmeleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yükleme ve çıkarsama sürelerinin veri setinin büyüklüğüne bakılmaksızın değişmiyor olması büyük veri ile Oracle üzerinde çalışılabileceğini göstermektedir. Ancak bu durum ufak değişimler ile verinin tekrar yüklenmesini gerektiren durumlarda bile verinin yükleme süresinin uzun olması sebebiyle gecikmelerin olduğu göz ardı edilmemelidir.

Bu çalışmaların sonucunda literatürde henüz taranmamış diğer bilgi depolarının da performans ölçümlerinin yapılması hedeflenmekte ve sağlık alanında geliştirilecek bilgi sistemleri için en uygun bilgi saklama ortamının belirlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca Oracle tarafından desteklenen SEM_MATCH fonksiyonuna ilişkin sorgulama performans değerlendirmelerinin yapılması da ileriki çalışmalar olarak belirlenmiştir.

6. Kaynaklar

- [1] L. Feigenbaum, I. Herman, T. Hongsermeier, E. Neumann and S. Stephens, "The Semantic Web in Action", <http://www.scientificamerican.com/article/semantic-web-in-action/>, Son Erişim: 10 Kasım 2015.
- [2] O. Hassanzadeh, A. Kementsietsidis, Y. Velegrakis, "Data Management Issues on the Semantic Web", IEEE 28th International Conference on Data Engineering (ICDE 2012), 2012.
- [3] Y. An, A. Borgida, R. J. Miller, and J. Mylopoulos, "A Semantic Approach To Discovering Schema Mapping Expressions", IEEE 23rd International Conference on Data Engineering (ICDE 2007), pp. 206–215, 2007.

- [4] Lam H. Y. K., Marengo Luis N., Clark T., Gao Y., Kinoshita J., Shepherd G. M., Miller P. L., Wu E., Wong G. T., Liu N., Crasto C. J., Morse T. M., Stephens S., ve Cheung K., "AlzPharm: integration of neurodegeneration data using RDF", **BMC Bioinformatics** (2007).
- [5] Mate S, Köpcke F, Toddenroth D, Martin M, Prokosch H-U, Bürkle T, "Ontology-Based Data Integration between Clinical and Research Systems", **PLoS ONE**, Vol. 10(1): e0116656 doi:10.1371/journal.pone.0116656 (2015).
- [6] Auer S., Ives Z., "Scalable Reasoning and Querying for the Semantic Web", **WWW2007**, May 8–12, 2007, Banff, Canada (2007).
- [7] Schlegel, D.R., Bona, J., and Elkin, P.L., "Comparing Small Graph Retrieval Performance for Ontology Concepts in Medical Texts (Invited Paper)", **Proceedings of the First International Workshop on Data Management and Analytics for Medicine and Healthcare (DMAH) and Big-O(Q): Big Graphs Online Querying, Lecture Notes in Computer Science**, Springer-Verlag, Berlin (2015).
- [8] Oracle, "Oracle Spatial and Graph: Benchmarking a Trillion Edges RDF Graph", **Oracle White Paper** (2014).
- [9] Kwuimi R., Fonou-Dombeu J. V., "Storing and Querying Ontologies in Relational Databases: An Empirical Evaluation of Performance of Database-Based Ontology Stores", **SEMAPRO 2015 : The Ninth International**

Conference on Advances in Semantic Processing, Nice, France (2015).

- [10] Ahire S.B., Khanuja H.K., "A Personalized Framework for Health Care Recommendation", **International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA)**, p. 442 – 445, (2015).
- [11] Patrão, D. F. C., Oleynik, M., Massicano, F. ve Sasso, A. M., "Recruit - An Ontology Based Information Retrieval System for Clinical Trials Recruitment", in Indra Neil Sarkar; Andrew Georgiou & Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques, ed., 'MedInfo', IOS Press, , pp. 534-538 (2015).
- [12] Can Ö., Sezer E., Bursa O., Ünalır M. O., "Personalized Vaccination Using Ontology Based Profiling", **Metadata and Semantics Research - 7th Research Conference (MTSR 2013)**, Thessaloniki, Greece (2013).
- [13] Gruber, T., "Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing", **Technical Report KSL93-04**, Knowledge Systems Laboratory, Stanford University, 1993.
- [14] Uschold, M., "Knowledge level modelling: Concepts and terminology", **Knowledge Engineering Review**, 13(1), 5–29, 1998.
- [15] Oracle, 2010, Oracle Database Semantic Technologies Developer's Guide, 11g Release 2 (11.2), http://download.oracle.com/docs/cd/E11882_01/appdev.112/e11828.pdf (Son Erişim: 01.06.2015).

Altıgen Hücresel Otomatlar ile Tavaf Alanı Benzetimi Modeli

Umut Kaya¹, Ediz Şaykol²

¹ Kavram Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, İstanbul

² Beykent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

m.umutkaya@gmail.com

ediz.saykol@beykent.edu.tr

Özet: Kalabalık benzetimi genellikle afet ve benzeri durumlarda bina veya alanlardaki kalabalığın güvenli ve hızlı şekilde uygun boşaltma yöntemini belirlemeyi hedef alan çalışma alanıdır. Boşaltma işleminin en az hasar ile gerçekleştirilmesi için gerçek kalabalık hareketlerinin bilgisayar ortamında yazılım sistemleri tarafından benzetilmesi sonucu en az maliyet ve en keskin çözüm yolu elde edilebilmektedir. Bu bağlamda, sosyal kuvvet modeli üzerinde araştırmalar yapılmış ve kütle ile doğru orantılı olarak momentum denkleminde sosyal kuvvet modeli ilkesi ifade edilmiştir. Benimsenen bu sosyal kuvvet modeli ile yayaların benzetimindeki hareket eğilimleri değerlendirilmiştir. Bu anlamda uygun bir uygulama alanı olarak literatürde tavaf ile ilgili çalışmalar yer almaktadır. Literatürdeki çalışmalarda hacı adayı olan yayaların yönlü olarak hareket benzetimlerinde hız hataları bulunmaktadır. Bu hataların en temel kaynağı ızgara tabanlı bir hücresel otomat modeli tercih edilmiş olmasıdır. Bu çalışmada, altıgen hücresel otomatlar ile yayaların tüm yönlerde hareketlerinin daha az hata ile veya hatasız modellenmesi sunulacaktır. Tavaf alanı ile ilgili önceki çalışmalar ile kıyaslamalar yapılarak daha gerçekçi modelleme yapıldığı gösterilecektir.

Anahtar Sözcükler: Kalabalık Benzetimi, Altıgen Hücresel Otomat, Tavaf Alanı Modeli.

Tawaf Area Simulation Using Hexagonal Cellular Automata

Abstract: Simulation of crowds is generally deals with evacuation of people from buildings and places safely and quickly under sudden situations, such as earthquakes, disasters and terrorist attacks. In order to perform this evacuation with minimum error, computer systems and software simulations can be used to predict the behavior of humans with low cost and best solution. To this end, computer scientists have been working on social force model that utilizes momentum equation proportional to the body mass. This social force model is generally used to model the movements of pedestrians. A typical application domain is tawaf area movements for the pilgrim, and there exist studies on this topic. In the literature, the studies generally suffer from velocity errors in the directional movemtns of the pedestrians. The main cause of this error is using grid-based cellular automata model in crowd simulation environments. In this study, we propose hexagonal cellular automata for the basis of the pilgrim directional motion in tawaf area with low velocity error or even no error. The model is also verified via comparing with the existing studies to show that the proposed model is more realistic.

Keywords: Crowd Simulation, Hexagonal Cellular Automata, Tawaf Area Model.



1. Giriş

Kalabalık simülasyonları genellikle deprem, yangın, afet, terör ve benzeri durumlarda binalarda ya da alanlarda bulunan kalabalığın güvenli ve en hızlı şekilde alanı hasarsız olarak nasıl boşaltması gerektiğini ve boşaltma işleminin en az hasar ile gerçekleştirilmesi için gerçek kalabalık hareketlerinin bilgisayar ortamında yazılım sistemleri tarafından benzetilmesi sonucu en az maliyet ve en keskin çözüm yolu olarak göze çarpmaktadır [3]. Boşaltma, Yayaları bina ya da bir alandan en kısa ne kadar sürede boşaltılacağını hesaplamak için kullanılır: Duman ve toksik gazların etkileri, ateş ve çıkışlardaki tıkanıklık. Karar verme ve yayaların hareketleri açısından önemlidir. Bu tip simülasyonların sonuçları boşaltım amacındaki çevresel geometriyi geliştirmek için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, yayaların benzetimi için sosyal kuvvet modeli üzerinde araştırmalar yapılmış ve kütle ile doğru orantılı olarak momentum denkleminde sosyal kuvvet modeli ilkesi çıkarılarak benimsenmiştir. Bu anlamda uygun bir uygulama alanı olarak literatürde tavaf ile ilgili çalışmalar yer almaktadır. Literatürdeki çalışmalarda hacı adayı olan yayaların yönlü olarak hareket benzetimlerinde hız hataları bulunmaktadır. Bu hataların en temel kaynağı ızgara tabanlı bir hücresel otomat modeli tercih edilmiş olmasıdır.

Bu çalışmada, altıgen hücresel otomatlar ile yayaların tüm yönlerde hareketlerinin daha az hata ile veya hatasız modellenmesi sunulacaktır. Tavaf alanı ile ilgili önceki çalışmalar ile kıyaslamalar yapılarak daha gerçekçi modelleme yapıldığı gösterilecektir.

2. Sosyal Kuvvet Modeli ile Tavaf Benzetimi

Helbing-Molnar tarafından sosyal kuvvet modeli üzerinde araştırmalar yapılmış ve

kütle ile doğru orantılı olarak momentum denkleminde sosyal kuvvet modeli ilkesi çıkarılarak benimsenmiştir [2]. Benimsenen bu sosyal kuvvet modeli yayaların hareket eğilimlerinde kullanılmıştır.

Sosyal Kuvvet Modeli; bireylerin sosyal alanlardaki mikroskobik davranışlarını tarif etmek için kullanılır. Bu model hareketli kişilerin ya da yayaların hareketlerinin Sosyal Kuvvetlere tabii olduğunu ifade eder. Bu Kuvvetler bireysel olarak iç motivasyonlar, hareketlenmeler, çarpışmadan kaçınma olarak ölçülür. Sosyal Kuvvet Modeli düşük ya da yüksek akışlı kalabalıkların simülasyonları için uygundur. Ama tek başına bize gerçek bir modelleme sağlamaz. Bu modellerin simülasyon sonuçları insanların hareketlerini yakın mesafedeki karışık etkilerin parça hareketlerine benzetilmektedir. İnsan tamamen fizik kurallarını uygulamaz, karar verir, başlar ve durur. Bu model karmaşık ve daha yüksek işlemler için güç gerektirir.

Sosyal Kuvvet Modeli Denklemi aşağıdaki gibidir:

$$m_i \frac{dv_i(t)}{dt} = m_i [v_{i0}(t) \cdot e_i(t) - v_i(t)] / [\tau]_t + \sum_j f_{ij} + \sum w_{fiw}$$

Bu denklemde m kütle (her bir yayanın kütlesi), v_{i0} etki-tepkiden yoksun hareket edecek yayanın istenilen hızı, $e_i(t)$ istenilen yön (etki noktalarına karşı), f_{ij} ajanlar arasında çarpışmadan kaçınmak birbirine uyguladıkları itme kuvveti, w_{fiw} yaya ve engeller (duvarlar) arasındaki itme kuvveti. τ zaman sabiti ve v_i verilen her andaki yayanın gerçek hızı. Her bir yaya için aynı hız kullanılmamış bunun yerine her bir ajanın hızı Çoklu Ajan Davranış motoru tarafından düzenlenmektedir.

Sarmady ve arkadaşları Kabe etrafında Tavaf eden hacıların simülasyonu için bir yazılım tasarlamış olup tasarladıkları yazılımda belirli kriterler doğrultusunda simülasyona en uygun



ve en az maliyetli yazılımı tercih etmişlerdir [4]. Kalabalık simülasyonu yazılımı normal durumlarda ise normal ya da acil olmayan durumlarda kalabalıkların hareketlerini simule etmek için kullanılır. Yazılım paketleri kalabalık hareketlerinin daha hızlı ve daha rahat bir çevrenin geliştirilmesinin yollarını aramak için kullanılır. Kalabalık simülasyonu yazılımında oluşturulan listedeki sonuçlar Google temelli olarak kullanılmıştır. Kriterlere uygun en popüler 7 yazılım paketi seçilmiştir. 10.000 ajandan daha fazla simule edebilen, düzenli yayınlanan ve gerçek durumlarda ve çeşitli projelerde kullanılan Simulex, Pedgo, GridFlow, ASERI, Legion, STEP's ve SimWalk yazılımları test için seçilmiştir. Değerlendirme kriterleri olarak da; Simule Edilen Kalabalıkların Kapasitesi (% 25), Geometrik Araçların Tasarımı (% 15), Benzetim Modeli (Hareket Davranışı, % 35), Raporlama ve Yapı (% 25) verilen ağırlıklar oranında seçilmiştir.

Mescid-i Haram'daki kalabalığın simülasyon amacı için boşaltım çalışmalarından farklı normal durumları simule eden bir yazılıma ihtiyaç duyulmuştur. Simulex, PedGo, Aseri ve Gridflow yazılımları sadece boşaltım simülasyonları için düşünülmüş olup Legion, Steps ve SimWalk yazılımları hem boşaltım hem de normal durumların simülasyonuna uygundur. İlk kategorideki (geniş kalabalıkların simülasyonunda) PedGo geniş kalabalıkları simule edebildiği için diğerlerinden bir adım öndedir. Ancak PedGo şekilsel tasarımlarda en düşük skora sahiptir. Çünkü Auto CAD araçlarının özelliklerini desteklemez. Simülasyon modeli kategorisi için Legion'un diğerleri ile karşılaştırıldığında geniş özellikler barındırmakla birlikte en yüksek skora sahip olduğu belirtilmiştir. Legion, STEPs ve SimWalk daha fazla raporlama ve sonuç değerlendirme araçları sağlar ve bu yüzden bu kategorideki en iyi skorlara sahiptirler. İlk seçimlerdeki SimWalk, Legion ve Steps yazılımları hafifletme çalışmaları ile

diğerlerinden ayrılmıştır. Üç Yazılım sistemi de hem boşaltım hem de normal durumların simülasyonunu destekler. Sadece boşaltım simülasyonları göz önüne alındığında Aseri ve PedGo önerilebilir. Ancak bu üç yazılımdan en ekonomik olanının seçilmesi gerekmektedir.

2007 yılında ilk ajan temelli Tawaf alanı etrafındaki kalabalık simülasyonunu gerçekleştirmişler [4], yapmış oldukları bu çalışmada gaz, sıvı dinamik modeli ile birlikte Helbing Molnar sosyal kuvvet modelini kullanmışlardır. Akışkanlar ve parçacık dinamiği metodu, kuvvet-temelli model, Matriks-temelli model ve Kural temelli model en çok kullanılan fizik-temelli modellerdir. Sıvı ve gaz dinamiği metodu hareketlerin simülasyonunda kullanılan fiziksel modeldir. Matriks-temelli sistemler diğer yandan çevreyi hücrelere bölerek hücresel otomat modeliyle her bir hücre içine yapılacak hareketleri modellemek için kullanılmıştır. Ne kadar çok detay simülasyona eklenirse gerçeğe o kadar yakın modelleme yapılır.

Modelleme ve Kalabalık Simülasyonu çalışmasının yapıldığı makalede Sosyal Kuvvet Modeli, Hücresel otomat modeli ve Kural-temelli model incelenmiştir [5]. İlk yapılan öneri yayaların hareket işlemlerini basit katmanla modellenmesi ve daha sonra farklı model katmanlar kullanarak simülasyonu yapmaktır. Tawaf alanındaki hareketlerin tahminsel modelleme ile ilişkisi de incelenmiştir. Simülasyon platformu sunulmuş ve açık bir şekilde simülasyon araçları incelenmiştir.

3. Hücresel Otomat Modeli ile Tawaf Benzetimi

Hücresel Otomat Modeli yerel bölgelerdekiyle hücresel ızgaraların düzenli kullanımında kullanılmıştır. Komşu hücrelerin oluşturulmasında kullanılmıştır.

Bir sonraki bölümde kesin kurallar fonksiyon olarak her bir hücre hesaplamasında kullanılmıştır. Hücresel Otomat Modeli her bir hücre tek bir yayayı tutacak şekilde dünyayı ayrı hücrelere böler. Böylece model Hücresel Otomat üzerine kurulur ki yoğun kalabalığın gerçek anlamda simülasyonuna uygun değildir. Yayanın düzenli davranışı tahta oyunlarındaki gibi hareketler görülür. Küçükten orta yoğunluktaki kalabalıklar için CA daha iyi bir uygulamadır. Basit algoritma adımları ile bu metotlar çok hızlıdır. Meyer-Konig simülasyon döngüsünü 10.000 ajanı içerecek şekilde 1/30 saniyede tek bir işlemci ile yapmayı başarmıştır.

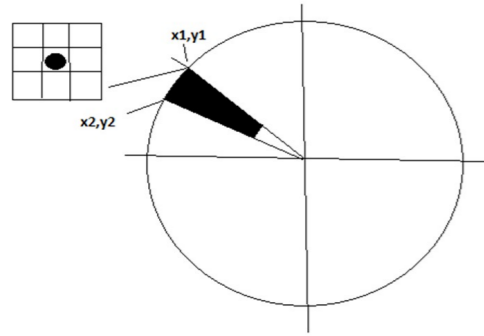
Tawaf alanında, hacılar dua etmeye gitmek gibi özel niyetlerle tipik hareket eder, bunu Tawaf'a gidiş takip eder ya da Saie için Safa-Marwa.Tawaf'a gitmek hareket prosedür modeline göre niyet olarak değerlendirilir. Her bir niyet özel hareket serileri içinde sonuçlanabilir. Örneğin, Tawaf yapma, kişi Mescid-i El Haram' a gitmelidir, tawaf yapmalıdır, ve daha sonra belki Makam İbrahim' de dua edebilir ve camiden ayrılabilir. Hareket serilerindeki her bir niyetin ve makroskobik hareket serilerindeki aksiyonların haritalandırılması gerekmektedir. Mescid-i El Haram' a gidiş, tawaf yapma, Makam İbrahim'in arkasında dua etme ve camiden ayrılma. Diğer katmanların simülasyonu makroskobik hareketlerin modellenmesine ihtiyaç duyar. Tawaf Kabe etrafında 7 kez dönmeyi içerir. Kabe etrafında birkaç nokta gezinmek için belirlenir. Bu metodoloji ile Mikroskobik hareketlere ihtiyaç duyan hareketin tamamlanması için gereken noktalar arasında gezinmek zorunda olunacaktır. Alternatif yol ise Kabe etrafındaki ortalama yarı çapı korumak olacaktır. Bu niyete ulaşmak için hareket grafiğinde düzenlenen birkaç alternatif hareket listesine sahip olunabilir. Daha genel bir senaryo içinde hareketleri, niyetleri düzenlemek için çoklu ajan davranış sistemi istenebilir. Daha önce vurgulananların

ışığında, böylece Hücresel Otomat ve Sosyal Kuvvet Modeli daha aşağıdaki katman üstündeki mikroskobik hareketlere odaklanır, bu yüzden daha gerçekçi bir simülasyon inşa etmek için bunların üstündeki parametrelere ihtiyaç duyulur. Hareket işleminin üstüne eklenen ilave iki katman objektif bir sonuca ulaşma konusunda yardımcı olacaktır.

Dairesel Yaya Hareketlerinin Çoklu Ajan Simülasyonu için Hücresel Otomat kullanmışlardır [5]. Kalabalık davranışlarının simülasyonu farklı katmanlar içerir. Mikroskobik hareket davranışları oda içindeki çarpışmadan kaçınma gibi kalabalık modellemenin çok önemli bir parçasıdır. Diğer yandan Makroskobik davranışlar farklı alanlar arasında gezinme için gözönüne alınmıştır. Yayaların makroskobik ve mikroskobik davranışları modellerin makroskobik ve mikroskobik kategorizasyonu ile farklılaştırılmalıdır.

Literatürde raporlanan modeller iki ana grupta kategorize edilebilir. Makroskobik simülasyonlar akış, yoğunluk ve hız gibi tüm kalabalığın genel özellikleri ile ilgilidir. Bu modeller bireysel yayaların çevre ve diğer yayalar ile olan etkileşimlerini gözönüne almazlar ve bunun yerine yürüme hızındaki ve kalabalığın genel hareketleri hesaplamak için akışı kullanırlar. Öte yandan mikroskobik modeller bireysel yaya davranışlarını ve etkileşimlerini simule ederek kalabalığın gelişmekte olan davranışını simule ederler. Parçacık, sıvı ve gaz dinamikleri metotları Sosyal Kuvvet Modeli ve diğer güç temelli modeller gibi yaya hareketlerinin simülasyonunda fizik temelli modeller kullanırlar. Öte yandan Matriks temelli sistemler hücresel otomat yaklaşımı ve mesafe haritalandırma gibi çevreyi hücrelere böler ve hücresel otomat kullanır ya da hücreler içindeki yayaların hareketlerini modellemek için benzer metotlar kullanırlar.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar [1, 7, 8] yukarıda değinilen modellerin üstüne insan davranış modelini ekleyerek kalabalık simülasyon sonuçlarının geliştirilmesi için yapılmıştır. HiDAC-MACES sistemi Pelechano'nun psikolojik ve şekilsel kuralları yüzlerce ajanın simülasyonu için sosyal kuvvet modeli üzerinde kullanması ile yaratılmıştır. Bu model frenleme ve itme kuvvetlerini çarpışmadan kaçınma ve itme etkisinin simülasyonu için uygundur. Pelechano daha fazla bireysel davranışa ve böylece daha gerçekçi kalabalık simülasyonuna izin veren



Bir sonraki hücre seçimi için kullanılan hüresel otomat

mikro ve makro hareket seviyelerinde ajanların karar vermesini etkileyebilen PMFserv insan davranış modeli birimini MACES kalabalık simülasyonu sistemine entegre etmiştir. Bir önceki yazıda camideki kalabalıklar gibi büyük ve yoğun kalabalıkların simülasyonu için daha uygun görünen farklı mikroskobik hareket modelleri yorumlanmıştır. Sonraki sayfada özellikleri ve yeteneklerinin araştırıldığı simülasyona uygun birkaç yazılım hakkında yorum yapılmıştır. Camiye özel kalabalık hareketlerini simule edebilecek özel geliştirilmiş bir yazılıma ihtiyaç olduğu ile sonuçlandırılmıştır. Bu yolla bireysel hacıların davranışlarının simülasyonunda daha gerçekçi sonuçlara ulaşılabilir.

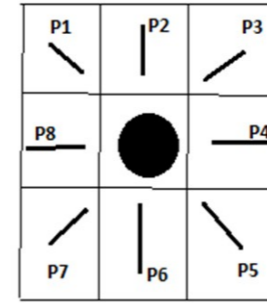
4. Tavaf Hareket Algoritması

Tavaf modellemesindeki temel olgu, yayaların Kabe etrafında dönerken dairesel

yolu korumaya çalışmasıdır. Sonuç olarak, burdaki hüresel otomat algoritması en iyi hücre seçimini ve çarpışmadan kaçınmayı sağlarken makroskobik dairesel yolun korunmasını sağlayacaktır. Tawaf esnasında yayalardan bazıları nedense Kabe'nin daha yakınına gitmeye çalışabilir. Her bir zaman diliminde yaya hareket için mümkün olan 8 Moore komşuluğundan birini seçecektir. Seçilecek olan 8 Moore komşuluğunun düzenlenmesi için En iyi saat yönünün tersi denilen algoritma kullanılmıştır. Bu algoritmada, ilk önce 8 olası hücrenin arasından her bir yaya tarafından hareket için seçilecek olan istek seviyesi belirlenmiştir. İstek seviyesi her bir hücre içine yapılacak olan hareketin olasılığı olarak kullanılır. Eğer seçilen hücre yayanın istenilen çapından çıkmasına sebep olursa, bu hücre düşük olasılıkta olacaktır. Bununla birlikte tavafın daha kısa sürede bitirilmesine yardımcı olan hücreye olan hareket yüksek olasılıklı olarak belirtilecektir. Eğer hücre ızgaranın dışındaysa ya da eğer bir yaya ya da nesne tarafından işgal edilmişse istek seviyesi 0 olarak belirtilecektir. Şimdiki ve bir sonraki pozisyonu arasında yayanın çelişki yaşamasından kaçınmak için bir önceki durumundan saat yönünün tersi yönde olacak şekilde hücreler düzenlenmiş ve eğer hücre yanlış yönde ise çok düşük seçim olasılığına sahip olacaktır.

Hücre seçme algoritması her bir hareket yer almadan önce bütün yayalar için çalıştırılır. Bütün yayalar için bir sonraki hücre seçimi yapıldıktan sonra hücrelerin güncellenmesi yapılacaktır. Sadece komşuluklara geçişen izin verilen durumda her bir zaman diliminde ($v_{max}=1$ cell) her bir hücredeki yayanın maksimum hızı 1 hücre geçişi olarak dağıtılmıştır. Daha büyük maksimum hızın 2 boyuta uygulanması daha zor olacaktır. Mümkün olan hedef hücrelerin sayısı etki oranının karesi şeklinde artacaktır. İlaveten geçiş yörüngesine ve çapraz harekete karşı daha kuşkuolu olacak diğer yayalar tarafından

kapatılıp kapatılmadığının kontrol edilmesi gerekecektir. Yayaların hızını düzenlemek için aynı yaklaşım kullanılmıştır. Simulasyondaki tüm yayaların hızı 1.3 m/sn dir. Böylece her bir hücrenin boyutu 40 cm olarak kabul edilecek ve her bir simülasyon zaman geçişi 0.3 sn ye eşit olacaktır.



Moore Komşuluğundaki her bir hücre içine yapılacak hareketin olasılıkları

Bir başka çalışmada En Az Çaba Kalabalık Hareketleri içinde Yaya Gruplarının Modellenmesinde Hüresel otomat kullanmışlardır [6]. Buradaki en az çaba modelinde, olasılıklar her bir komşu hücrenin talep edilebilirlik temelinde tanımlanmıştır. Hedef noktaya yakın olan hücre en yüksek olasılığa sahiptir ve hedef noktadan en uzakta olan hücre en düşük olasılık değerini alır. Bu yolla yayalar en az çabaya ihtiyaç duyarak en kısa yol üzerinden hedefe hareket edecektir. Ancak gerçekte yayalar her zaman en kısa yol üzerinden hareket etmez. Bu yüzden yayaların düşük olasılıkla da olsa diğer komşu hücrelere hareketine izin veren olasılık temelli model kullanılmıştır.

Bu modelde geçiş olasılığı P_i (i hücre sine olan hareketin olasılığı)

$$P_i = N M_i$$

M_i , her bir komşu hücre için hesaplanır.

$$M_i = (1 - n_i) e^{\beta R_{min}/R_i}$$

$$R_{min} = \text{Min}(R_i), n \in \{0,1\}, \beta \gg 0, R_i \neq 0$$

N , 1'in Komşu 8 hücrenin tümünün olasılıkları toplamına bölümdür.

$$N = 1/\sum M_i$$

Yaya hedefin Moore komşuluğuna vardığında yukarıdaki denklemdeki istisnai durum gerçekleşir. Böylece eğer hedef hücre işgal edilmemişse bu hücrenin içine yapılacak hareketin olasılığı 1 olacak ve diğer bütün hücreler 0 olasılığını alacaktır. Yukarıdaki denklemde R_i hücrenin hedef hücreye olan uzaklığıdır. R_{min} hedefe en yakın Moore komşuluğunun uzaklığıdır. R_{min}/R_i hedefe en yakın hücre ile seçilen hücrenin uzaklık oranını belirtir. Moore hücreleri içindeki hedefe uzaklıkları arasındaki fark çok küçük olabilir ve bu yüzden de 8 komşuluğun her birinin içine yapılabilecek hareketin olasılığı hemen hemen birbirine eşittir. Yayanın çoğu zaman hedefe daha yakın hücreyi seçmesi tercih edilir. En yakın hücre etrafındaki olasılığın kesinliğinin kontrolü için (exponential) fonksiyonu kullanılmıştır. B parametresi amacımızı yerine getirecek olan üstel fonksiyonun parametresidir. n_i yaya tarafından işgal edilen i ninci hücreyi temsil eder. Eğer hücre çoktan işgal edilmişse işgal edilen hücrelere

```

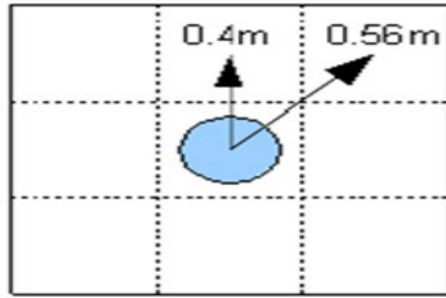
Point BestAnticlockwise()
{
for(all 8 neighbours)
{
if(PointInGrid)
if(CellNotOccupied)
if(CellsInAntiClockWiseSideOfCurrentPosition)
{
ComputeDiameterDifferenceFromDesired()
MoveToCell=OK
}
}
for(OKCells)
{
SelectTheCellWithLeastDifferenceFromDesiredDiameter()
}
return Point
}

```

Tavaf bir sonraki hücre seçim algoritması

yapılacak hareketin olasılığı 0 olunca ni değeri 1 olacaktır.

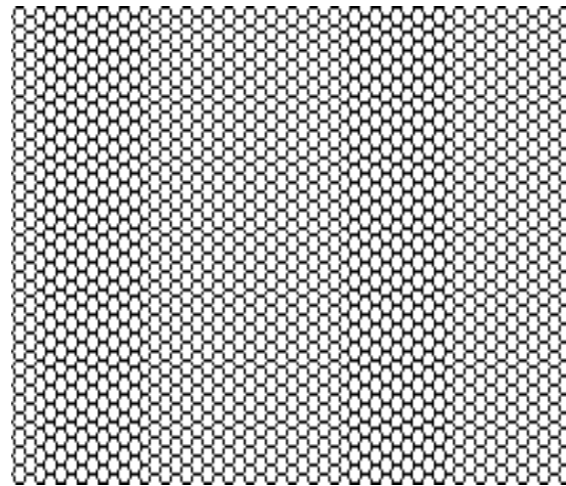
Kalabalık Simülasyonları için kullandıkları hücresel otomat yerine Daha ince Izgaraya sahip hücresel otomat kullanmışlardır [8]. Kalabalık içindeki yayaların küçük çaplı hareketlerinin ve birbirleriyle olan etkileşimlerinin simülasyonu için var olan modeller iki ana grupta kategorize edilebilir. Parçacık, gaz ve sıvı dinamiği metotları ve yayaların hareketlerinin modellenmesi için fizik kanunlarını kullanan fizik temelli teknikler. Helbing' in sosyal kuvvet modeli ve diğer kuvvet temelli modeller bu kategoride değerlendirilebilir. Öte yandan hücresel otomat ve diğer matris temelli modeller simülasyon alanını hücrelere böler. Yayalar her bir model için belirlenen geçiş kuralları temelinde bu hücreler içine hareket eder.



İnce Izgaralı Hücresel Otomat: En popüler hücresel otomat modellerinde her bir yaya tek bir hücreyi işgal edecek şekilde sunulur. Yayalar düzenli basit kurallar temelinde 8 komşu hücreden birine (eğer hücre boş ise) geçiş yapar. Sonuç olarak yayaların hareketleri satranç tahtasındaki taşların hareketi gibi yayaların farklı yer değiştirmelerini içermektedir. Birim zamandaki yayaların hareketlerinin hızı da farklıdır. Çünkü Simülasyon zaman aşamasında yaya durabilir ya da 1 hücreye hareket edebilir. Sonuç olarak eğer 1 saniye 4 zaman aşamasına bölünürse ve her bir hücre 40*40 cm olarak göz önüne alınırsa her bir yayanın hızının değeri 0, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6 m/sn olabilir.

Hareket Hız Hatası: Daha önce de değinildiği üzere Yaya hareketlerinin hücresel otomat kullanılarak simülasyonu zayıflıklara sahiptir. Hücre boyutlarının artmasıyla farklı yaya profilleri için daha doğru hızlara ulaşabilir ve bu modellerin en önemli eksikliklerinden birini kapatmaya ulaşabiliriz. Hücresel otomat kullanılarak yapılan simülasyonda göz önüne alınması gereken bir diğer problem de Moore komşuluğundaki köşedeki 4 hücreye yapılacak olan hareket ile diğer 4 hücreye yapılacak olan hareketin karşılaştırılmasındaki farktır. Her bir hücreye yerleştirilen yayaları içeren geleneksel hücresel otomat modelinde (0.4m*0.4m hücre ölçüsünde) köşedeki hücre ile olan uzaklık 0.56m'dir.

Yön doğrultusunda olan hücrelere olan uzaklık 0.4 m'dir. Sonuçta benzer sayıdaki hareketler içinde köşedeki hücreler içine olan yaya hareketindeki ile yön doğrultusunda olan yayaların hareketindeki kalabalık üyelerinin hızları karşılaştırıldığında köşedeki hücrelere olan hareket eden yayalar daha yüksek anlık hıza sahip olacaktır. Şartları iyileştirmek için yayanın maksimum serbest akış hızı temelinde belirli zaman aralığı içerisindeki bireysel hareket mesafesi sınırlandırılabilir. Bireysel yayanın bir sonraki hareketi bu zaman aralığında izin verilen mesafeyi aşarsa hareket yasaklanacaktır.



5. Altıgen Otomat ile Tavaf Benzetimi

Önerilen yöntem ile yapılacak benzetim ortamında izlenecek temel adımlar şöyledir;

- Hexagonal platformun hazırlanması (yukarıdaki şekilde resmedilmiş altıgen hücresel otomata modeli)
- Ajanların moore komşuluklarının hesaplanması
- Komşuluklardaki mesafelerin hesaplanması
- Komşuluklara yapılacak hareketlerin olası hızlarının hesaplanması
- Simülasyon ortamının hazırlanması
- Hexagonal platform hazırlandıktan sonra ajanların rastgele hücrelere yerleştirilmesi
- Ajan hareketlerinin simülasyonu için moment denklemine ilaveler yapılması
- Algoritmanın hazırlanması
- Kodlamanın yapılması
- Katmanların oluşturulması

6. Kaynaklar

- [1] Beacco A., Pelechano N., Andujar C., "A Survey of Real-Time Crowd Rendering", **Computer Graphics Forum**. DOI: 10.1111/cgf.12774, (2015).
- [2] Helbing D., Molnár P. "Social force model for pedestrian dynamics", **Physical Review E** 51: 4282-4286 (1995).

[3] Pelechano N, Badler N, "Modeling Crowd and Trained Leader Behavior during Building Evacuation. **IEEE Computer Graphics and Applications**, 26(6): 80-86, (2006).

[4] Sarmady S., Haron F., Talib A.Z.H., "Multi-Agent Simulation of Circular Pedestrian Movements Using Cellular Automata", **Asia International Conference on Modelling and Simulation**, 654-659 (2008).

[5] Sarmady S., Haron F., Talib A.Z.H., "Modeling Groups of Pedestrians in Least Effort Crowd Movements Using Cellular Automata", **Asia International Conference on Modelling and Simulation**, 520-525 (2009).

[6] Sarmady S., Haron F., Talib A.Z.H., "Simulating Crowd Movements Using Fine Grid Cellular Automata", **UKSim**: 428-433 (2010).

[7] Sarmady S., Haron F., Talib A.Z.H., "A cellular automata model for circular movements of pedestrians during Tawaf", **Simulation Modelling Practice and Theory** 19(3): 969-985 (2011)

[8] Sarmady S., Haron F., Talib A.Z.H., "Simulation of Pedestrian Movements Using Fine Grid Cellular Automata Model", **CoRR** abs/1406.3567 (2014).

Raspberry Pi Kurulumu ve Kullanımı

Abdullah BAYKAL¹, M.Aziz YÜCELEN²

¹ Yrd.Doç.Dr., Dicle Üniversitesi Fen Fak.Matematik Bölümü, Diyarbakır

² Uzman,Dicle Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO,Diyarbakır
baykal.abdullah@gmail.com, ayucelen@msn.com

Özet: Raspberry Pi, Raspberry Pi Foundation[1] tarafından 2009'da geliştirilmeye başlanmış usb ve Ethernet girişleri bulunan kredi kartı büyüklüğündeki tek board'dan oluşmuş genellikle Linux işletim sistemi ile kullanılan tam donanımlı bir mini-bilgisayardır. Usb klavye/ mouse ile beraber görüntü için monitor yada TV bağlanarak kullanılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Rasberry Pi, Linux, Rasbian

Installation and Use of Raspberry Pi

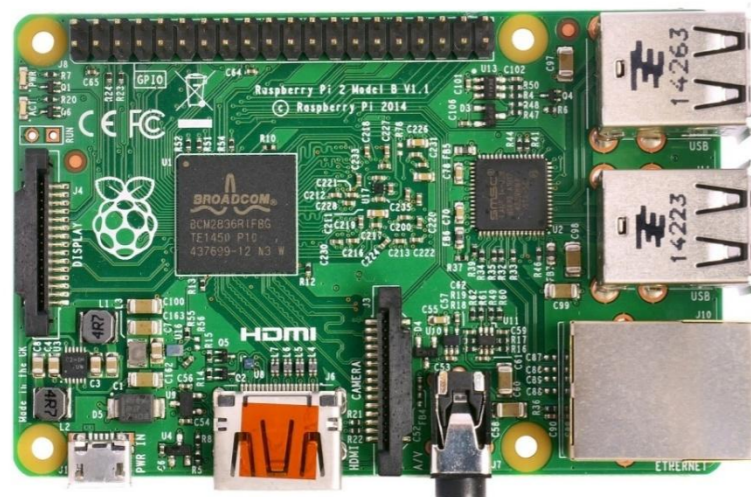
Abstract: Raspberry Pi is a fully equipped mini- computer started to being developed by Raspberry Pi Foundation[1] in 2009, having USB and Ethernet inputs, at size of a credit card consisting of a single board and used generally with the Linux operating system. Used by connecting it to a monitor or TV to display with a USB keyboard/ mouse.

Keywords: Rasberry Pi, Linux, Rasbian

1.Giriş

Raspberry Pi (şekil-1) ile üzerine microSD karta Linux yada Windows 10 kurularak normal bir bilgisayar ile yapılabilecek pek çok şey yapılabilir, sunucu olarak kullanmak , yazılım geliştirmek, akademik çalışmalarda kullanmak , eğitim amaçlı öğrenci bilgisayarları yerine kullanmak gibi çeşitli amaçlar için kullanılabilir.

Raspberry Pi (şekil-1), kredi kartı büyüklüğünde monitor ve klavye bağlayabileceğiniz mini bir bilgisayar kartıdır. ARM7 tabanlı bu mini bilgisayar, temel ofis uygulamaları ve oyunlar gibi normal bir bilgisayarda yapabileceğiniz çoğu işlemi yapmanıza imkan sağlamaktadır. Bununla birlikte yüksek çözünürlüklü(HD) video oynatabilme yeteneğine sahiptir.



Şekil-1 [2]



2. Kurulum

2.1.Gereken Donanımlar

SD Kart: Tercihen 8GB SD kart (Raspberry Pi 2 için MicroSD kart)

Ekran ve bağlantı kabloları: HDMI/DVI monitör yada ekran yerine kullanılacak bir televizyon, en iyi sonuç için kart üzerinde mevcut HDMI girişi ile elde edilmektedir. DVI bağlantısı için HDMI-DVI kablosu, eski tip TV ler bağlantısı için RCA-SCART kablosu gerekmektedir.

Klavye ve Mouse: Uyumlu bir USB bağlantıya sahip klavye ve Mouse(uyumlu klavye ve Mouse için http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals sitesine bakılabilir)

Güç kaynağı: Standart bir kullanım için en az 5 volt ya da daha yüksek akım sağlayan bir USB güç kaynağı

2.2. SD Kart

Raspberry Pi , düzgün biçimlendirilmiş ve işletim sistemi içeren bir SD kart olmadan başlamaz. Raspberry Pi ile birlikte kullanılacak farklı Linux sürümleri mevcuttur bunun yanında Microsoft Windows 10 sürümünü de yayınlamış durumdadır. Raspberry Pi A ve B için normal SD kart , Raspberry Pi B + ve Raspberry Pi 2 Model B (ikinci nesil) için en küçük, MicroSD gerektirir.

2.3.İşletim Sistemi Kurulumu

Raspberry Pi için düzenlenmiş NOOBS (New Out Of Box Software), Raspbian (Debian Wheezy tabanlı), Ubuntu Mate , Openelec, Pidora (Fedora tabanlı), Risk OS ve Windows 10 IOT gibi dağıtımları kullanılabilir. Öncelikle Raspberry Pi ile kullanılacak ilgili dağıtım <https://www.raspberrypi.org/downloads/> sitesinden indirilebilir

2.1.1.NOOBS Kurulumu

NOOBS kullanım için internetten önceden yüklenmiş NOOBS içeren SD kart satın alınabileceği gibi mevcut SD kartta da indirilen NOOBS veya NOOBS LITE dağıtımını kurulabilir. Bunun için;

- Öncelikle yukarıda verilen adresinden NOOBS indirilir.
- İndirilen zip formatındaki dosya bir dizine açılır
- Elde bulunan SD kart formatlayıcı bir program yada https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/ sitesinden indirilen SDFormatter.zip programıyla formatlanır
- Daha sonra NOOBS açılmış zip dosyaları SD karta kopyalanır.
- Hazırlanan SD kart Raspberry Pi takılarak açılır, ilk açılışta boot ekranı gelir buradan Raspbian yada farklı bir işletim sistemi seçilerek install üzerine tıklanır, böylece kurulum başlanır.

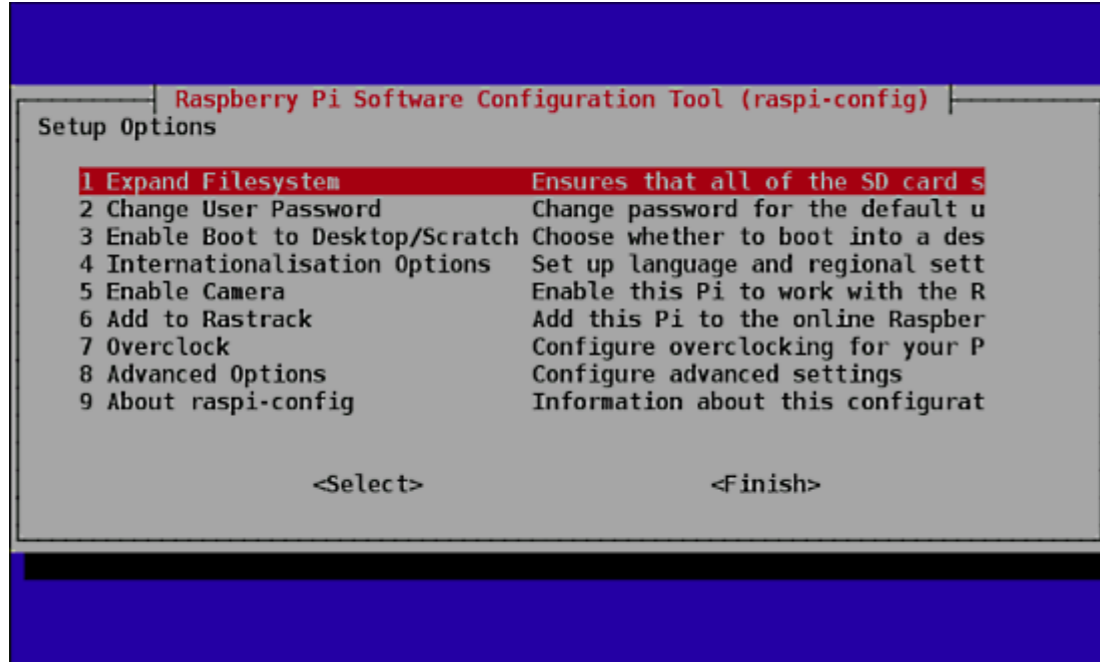
2.1.2. Raspbian kurulumu

- Yukarıda verilen siteden kurulması istenilen Raspbian dağıtımını indirilir.
- İndirilen dağıtım bir zip dosyasında geliyor, zip dosyasından img uzantılı imaj dosyası çıkıyor bu dosyayı SD karta yazılması için Windows ortamında win32diskimager programı yada konuyla ilgili mevcut başka bir program kullanılarak SD 'ye yazdırılır. Linux ortamında ise aşağıdaki komut kullanılarak SD karta yazdırılır.

```
sudo dd if=xxxx.img of=/dev/sd[SD disk harfi]
```

- Yükleme işlemi tamamlandıktan sonra hazırlanan SD kart Raspberry Pi takılarak açıldığında aşağıda verilen yapılandırma menüsü (Raspi-config) Şekil-2 ekrana gelir. Ön kullanıcı adı pi ve rasperry şifresi ile giriş yapıldıktan sonra startx komutu ile grafiksel ortama geçilir.





Şekil-2

Expand Filesystem: Eğer Raspbian kurulumu NOOBS kullanılarak yapıldıysa, hafıza kartının tümü otomatik olarak genişletiliyor bir şey yapmaya gerek yok, kurulum bir dağıtımın img dosyasından yapıldıysa kartın tamamının kullanılması için izin verilmesi gerekir, izin verilmez ise genellikle yetersiz disk uyarısı alınır.

Change User Password: İlk girişte var olan parolayı (raspberry) değiştirmek için kullanılır.

Enable Boot To Desktop or Scratch: Raspberry Pi'nin açılışında grafiksel yada konsol karşılama ekran seçimi yapılır.

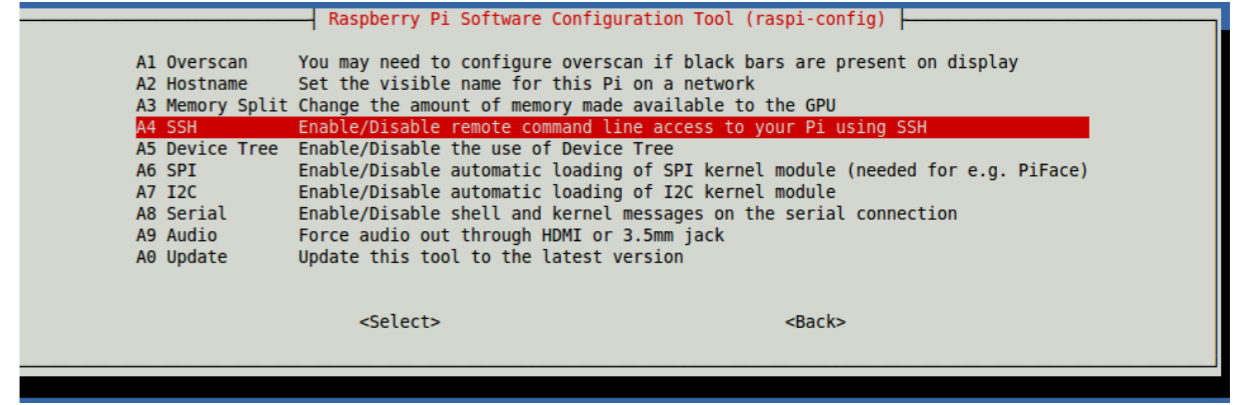
International Options: Dil, klavye, saat gibi yerel ayarlar yapılır

Enable Camera: Eğer kamera kullanılacaksa etkinleştirilir. Bu durumda en az 128MB hafıza GPU atanır.

Add to Rastrack: 2012 yılında kurulan ve dünyada Raspberry Pi kullanıcılarının gösterildiği <http://rastrack.co.uk/> haritasına yer almak istiyorsanız Rastrack katılabilirsiniz.

Overclock: Bu seçenekle overclock ayarlanarak işlemci normalden daha yüksek hızlarda çalıştırılabilir, bu seçeneği kullanırken dikkatli olunmalıdır, sistemde kararsızlığa neden olabilir.

Advanced Options: Bu seçenekle özellikle eski tip televizyonlardaki görüntü kayıplarını önlemek ayarlamalar, ssh bağlantısına izin verme, sisteme hostname ismi vermek, ses çıkışını HDMI yada 3.5 mm jack'e yönlendirmek ve güncelleme şekil-3 [3] gibi işlemler yapılır.



Şekil-3

3. Sonuç

2009 yılında İngiltere'de Cambridge ARM laboratuvarlarında bir grup öğrenci tarafından geliştirilmeye başlanılan 2012 yılında Raspberry Pi olarak piyasaya çıkmış ve 2105 yılında Raspberry Pi 2 modeli duyurulmuştur. Kredi kartı büyüklüğünde küçük ve yetenekli

olan bir bilgisayar olan Raspberry Pi ile normal bir masaüstü bilgisayar ile yapılabilen işleri; ofis programları, yüksek çözünürlüklü video izlemek, çeşitli oyunlar oynamak, program geliştirmek, "Digital Signage" sistemleri kurulumu ve bilgisayar destekli eğitim için kullanılabilir.

Kaynaklar:

[1] <https://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>

[2] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Raspberry_Pi_2_Model_B_v1.1_top_new_%28bg_cut_out%29.jpg/1280px-Raspberry_Pi_2_Model_B_v1.1_top_new_%28bg_cut_out%29.jpg

[3] <http://www.gurayyildirim.com.tr/wp-content/uploads/8-2.png>

Çok Katmanlı Algılayıcı Yapay Sinir Ağı ile Lineer Diferansiyel Denklem Sisteminin Çözümü

İclal GÖR

Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü, Aydın

iclal@adu.edu.tr

Özet: Yapay sinir ağları Makine Öğrenmesi alanında sıklıkla kullanılan metotlardır. Bu ağlar mühendislik problemleri başta olmak üzere farklı problemler için çözüm üretmektedir. Bu çalışmada yapay sinir ağı modeli olan Çok Katmanlı Algılayıcı (ÇKA) metodu diferansiyel denklem sisteminin nümerik çözümünde kullanılmıştır. Literatürde Lineer Diferansiyel Denklem Sistemlerinin nümerik çözümünde kullanılan bir çok farklı metot vardır. Bunlara ek olarak bu çalışmada Makine Öğrenmesi alanında kullanılan yapay sinir ağı modeli ile nümerik çözüm önerilmiştir. Yapılan çalışmada; verilen denklem sisteminin analitik çözümü ile Çok Katmanlı Algılayıcı modeli kullanılarak elde edilen nümerik çözümü karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Çok Katmanlı Algılayıcı modelinin Lineer Diferansiyel Denklem Sisteminin nümerik çözümünde kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Yapay Sinir Ağları, Çok Katmanlı Algılayıcı (ÇKA), İleri Beslemeli Sinir Ağı, Geri Yayılımlı Öğrenme Algoritması, Lineer Diferansiyel Denklem Sistemi.

Solution of Systems of Differential Equations with using Artificial Neural Network model called Multi-Layer Perceptron

Abstract: Artificial neural networks are often used in Machine Learning. It gives a solution for the problems first of all engineering problems. In this work, an artificial intelligence model Multi Layer Perceptron (MLP) are used for the numerical solution of systems of differential equations. In the literature there are lots of different methods, which can be used for the numerical solutions of systems of differential equations. In addition to these, in this work, the artificial neural network model are used for the solution. This work contains the analytical solutions and the numerical solutions with using Multi Layer Perceptron and the comparison of them. The obtained results show that Multi Layer Perceptron is capable of the solutions of systems of differential equations.

Keywords: Artificial Neural Networks, Multi-Layer Perceptron (MLP), Feedforward Neural Network, Backpropagation Learning Algorithm, Systems of Linear Differential Equations.

1. Giriş

Yapay Sinir Ağları (YSA), günümüzde bir çok mühendislik probleminin çözümü için geçerli sonuçlar vermektedir. Örüntü tanıma, tahmin etme, resim sınıflandırma, finansal tahmin ve veri sıkıştırma gibi mühendislik problemlerinin yanısıra matematik problemlerinin çözümünde de yapay sinir ağları kullanılmaktadır. YSA'ların

diferansiyel denklemleri kullanarak öğrendiği modeller literatürde yer almıştır. Diğer yandan diferansiyel denklemlerin çözümü için YSA'ların kullanılması yeni bir çalışma alanıdır. A.J. Maeda ve A.A. Fernandez (1994), lineer adi diferansiyel denklemlerin çözümü için İleri Beslemeli Ağlar kullanmıştır [3]. Bu çalışma YSA'ların diferansiyel denklem çözümünde kullanılabileceğini göstermiştir. Ancak bu

yaklaşım ile ilgili çalışmalar henüz olgunlaşmamıştır. Bundan sonrasında ise son 10 yılda yapılan çalışmalar bu konu üzerine yoğunlaşmıştır. A. Malek ve R.S. Beidokhti (2006), YSA'lar ile yüksek mertebeli diferansiyel denklemlerin çözümü için hibrit metot önermiştir [4]. X. Li-Ying, W. Hui ve Z. Zhe-Zhao (2007), başlangıç değer problemi için kosinüs fonksiyonu kullanarak bir model oluşturmuştur [5].

Bir diğer çalışmada ise J. Fojdl ve W. Brause (2008), YSA'da diferansiyel denklemin çözümüne yaklaşmak için toplam karesel hata miktarını öznel hataya dayalı bir yaklaşım üretmiştir [6]. M. Otadi ve M. Mosleh (2011), Riccati diferansiyel denkleminin yaklaşık çözümü için hibrit metot önermiştir [7]. M. Kumar ve N. Yadav (2011), diferansiyel denklemlerin çözümünde Çok Katmanlı Algılayıcı (ÇKA) ve Radyal Temelli Fonksiyon kullanıldığı çalışmaların tanıtıldığı geniş bir araştırma önermiştir [8].

2. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, biyolojik sinir sisteminden esinlenerek oluşturulan makine öğrenmesi alanında sıklıkla kullanılan bilgisayar sistemleridir. Bu yaklaşımlar ile insan beynine benzer şekilde bilgisayara öğrenme yeteneği kazandırılmıştır. İnsan beyni elde ettiği tecrübeleri kullanarak öğrenir. Öğrendiği bilgiler ile yeni bilgi oluşturma, bu bilgiler ile yorumlama, sınıflandırma ve karar verme gibi kabiliyetleri kazanır. Benzer şekilde bilgisayar için de bu kabiliyetleri gerçekleştiren makine öğrenmesi yaklaşımları önerilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri Yapay sinir ağıdır. Bu ağlarda öğrenme örnekler aracılığı ile gerçekleşmektedir.

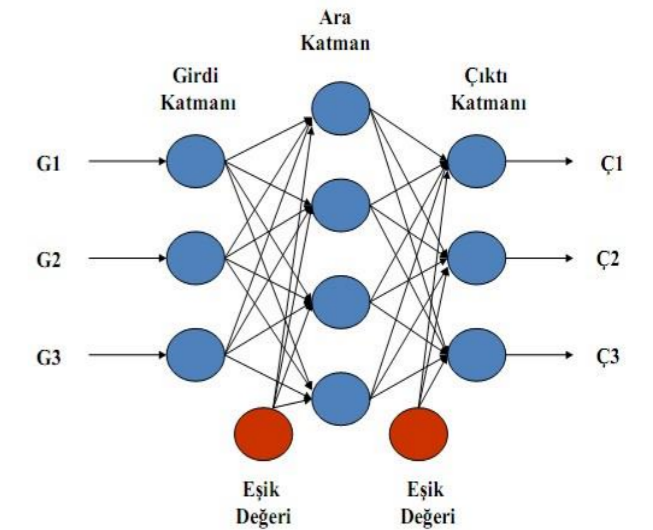
İnsan beynindeki hücrelerin bağlantılarında var olan sinaptik boşluklardaki elektriksel iletim öğrenmenin olması için önemlidir. Buna karşılık Yapay Sinir Ağlarında ağı yapıları oluşturulur ve ağırlıklar değiştirilerek öğrenme gerçekleşir. İnsan beyninde sinir

hücrelerinin bağlantılı olması gibi YSA'da da bu sinir hücresinin çalışma prensibine benzetilen proses elemanı vardır. Bu proses elemanlar ağırlıklar ile birbirlerine bağlıdır.

YSA'larda 3 farklı öğrenme stratejisi vardır. Öğretmenli öğrenme, öğretmensiz öğrenme ve destekleyici öğrenme olarak adlandırılan bu yaklaşımlar birden çok farklı metotlar için temel oluşturmaktadır. Bunlardan ilki olan öğretmenli öğrenme, çalışmada kullanılan ÇKA metodunun öğrenme stratejisidir [1, 2].

2.1 Çok Katmanlı Algılayıcı

Çok Katmanlı Algılayıcı (ÇKA), eğitim aşamasında girdilerin ve bu girdilere karşılık üretilmesi beklenen çıktılarının gösterildiği modeldir. Oluşturulan ağ verilen girdiye göre çıktıyı bulmaktadır. Ağ yapısı ise Şekil 1 ile verildiği üzere 3 farklı katmandan oluşur. Gelen bilgilerin ara katmana iletildiği katman girdi katmanıdır. Ara katman ise bir veya birden çok sayıda olabilir. Burada girdi katmanında alınan bilgiler işlenir. Çıktı katmanında ise ara katmandan alınan bilgilere karşılık her bir girdi için çıktı değerleri saptanır. Tüm katmanlar arasında proses elemanları birbiriyle bağlantılıdır.



Şekil 1. Çok Katmanlı Algılayıcı Ağının Topolojik Yapısı

ÇKA modelinde ağı çıktısının hesaplandığı İleri Doğru Hesaplama ve ağırlıkların

güncellemesinin yer aldığı Geriye Doğru Hesaplama olmak üzere iki aşama vardır. İleri doğru hesaplama aşamasında girdi katmanında k tane proses elemanının olduğunu düşünelim. Buna bağlı olarak girdi katmanındaki proses elemanlarının çıktısı Eşitlik 1 ile tespit edilir.

$$\zeta_k^i = G \quad (1)$$

Ara katmanda proses elemanları için NET girdi değerlerinin hesaplanması, A_{kj} k . girdi elemanının j . ara katman elemanına bağlandığı ağırlık değeri olmak üzere, aşağıdaki eşitlik aracılığı ile hesaplanmaktadır.

$$NET_j^a = \sum_{k=1}^n A_{kj} \zeta_k^i$$

Ara katmandaki NET girdi değerleri ve aktivasyon fonksiyonu kullanılarak j ara katman elemanının çıktı değeri bulunur. Aktivasyon fonksiyonu olarak genellikle sigmoid fonksiyonu kullanılır. Sigmoid fonksiyonun tercih edilmesi durumunda ara katmandaki j elemanın çıktı değeri Eşitlik 2 aracılığıyla verilmiştir.

$$\zeta_j^a = \frac{1}{1 + e^{-(Net_j^a + \beta_j^a)}} \quad (2)$$

Eşitlik 2'de β_j^a olarak verilen değer, j . elemana bağlı eşik değer elemanının ağırlığını gösterir. Bu eşik değer elemanının çıktısı 1'e eşittir ve bu değer sabittir.

Geriye doğru hesaplama aşamasında ise hata değerinin hesaplama işlemi ile başlar. ($B_1, B_2, B_3 \dots$) değerleri beklenen değer ve ($\zeta_1, \zeta_2, \zeta_3 \dots$) değerleri çıktı değerleri olsun. Buna göre oluşan ($E_1, E_2, E_3 \dots$) hata değerleri Eşitlik 3 ile hesaplanmaktadır.

$$E_m = B_m - \zeta_m \quad (3)$$

Ağda oluşan toplam hata (TH) ise E_m değerlerinin kullanılması ile aşağıdaki eşitlik aracılığıyla hesaplanmaktadır.

$$TH = \frac{1}{2} \sum_m E_m^2$$

ÇKA ağı eğitilirken hatanın en aza indirgenmesi amaçlanmaktadır.

Bu hesaplamaların ardından oluşan hata ağırlık değerlerine dağıtılmaktadır. Hem ara katman ile çıktı katmanı arasındaki ağırlıklar değiştirilir, hemde ara katmanlar arası veya ara katman ile girdi katmanı arasındaki ağırlıklar değiştirilir. Böylece ağırlıklarının tamamı değişecektir. İlk iterasyon ileriye ve geriye doğru hesaplamaları içermektedir. İkinci iterasyon için yeni bir örnek ağa gösterilir ve aynı işlemler ikinci örnek için de tekrar edilir [1, 2].

3. Uygulama

Bu bölümde Lineer Diferansiyel Denklemler Sisteminin nümerik çözümünde ÇKA metodunun kullanılabileceğini göstermek amacıyla nümerik bir örnek incelenmiştir. Öncelikle çözüm için oluşturulan ağın yapısı incelenecektir.

3.1 Lineer Diferansiyel Denklemler Sisteminin Çözümünde Çok Katmanlı Algılayıcı Metodunun Oluşturulması

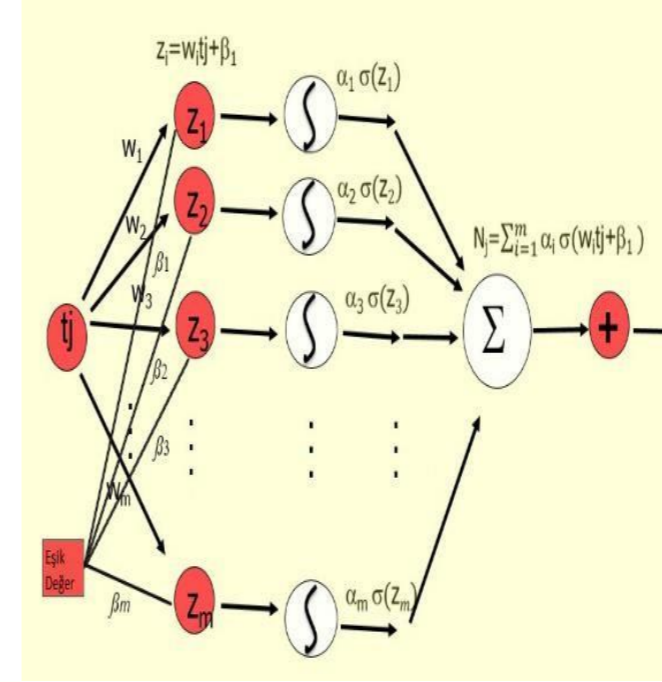
Bu çalışmada Eşitlik 4 ile verilen başlangıç değer problemi çözümü için ÇKA modeli oluşturulmuştur.

$$t \in [a, b] \text{ için} \\ y' = f(t, y), \quad y(t_0) = y_0 \quad (4)$$

Başlangıç değer probleminin çözümü için deneme fonksiyonu, $1 \leq j \leq n$ için n girdi sayısı ve $N(t_j, \vec{p})$, $\vec{p} = \vec{p}(\vec{\alpha}, \vec{w}, \vec{\beta})$ parametreleri için ÇKA ağının çözümü olmak üzere Eşitlik 5 ile hesaplanmaktadır.

$$y_T(t_j, \vec{p}) = y_0 + (t_j - t_0)N(t_j, \vec{p}) \quad (5)$$

Buna göre ÇKA modelinin ağ yapısı Şekil 2'de verildiği üzere oluşturulmuştur. Ağda tek bir ara katman kullanılmıştır. t_j girdi vektörü, m ara katmanda bulunan nöron sayısı olmak üzere $1 \leq i \leq m$ için β_i eşik değeri ve $z_i = w_i t_j + \beta_i$ ara katmanın girdisi olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Çok Katmanlı Algılayıcı Ağının Topolojik Yapısı

ÇKA modelinde oluşan hatayı minimize etmek amacıyla $\vec{p} = \vec{p}(\vec{\alpha}, \vec{w}, \vec{\beta})$ parametre değerleri güncellenir. Genellikle ağda oluşan hatayı hesaplamak için aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır.

$$E = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (t_j - y_j)^2$$

Bu çalışmada hatayı hesaplamak için deneme fonksiyonunun kısmi türevleri kullanılarak aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

3.2 Nümerik Örnek

Çalışmada lineer diferansiyel denklem sistemi çözümünde ÇKA ağının geçerliliğini göstermek üzere nümerik örnek incelenmiştir. Başlangıç değer problemi olarak $t \in [a, b]$ için Eşitlik 6 ve 7'yi kullanalım.

$$\frac{dy_1}{dt} = 2y_1 - y_2 - 5t, \quad y_1(0) = 0 \quad (6)$$

$$\frac{dy_2}{dt} = 3y_1 + 6y_2 - 4, \quad y_2(0) = 0 \quad (7)$$

Verilen başlangıç değer probleminin çözümü olarak deneme fonksiyonu için $y_{T_1}(t_j, N_1(t_j, \vec{p}_1))$ ve $y_{T_2}(t_j, N_2(t_j, \vec{p}_2))$ değerleri aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$y_{T_1}(t_j, N_1(t_j, \vec{p}_1)) = y_1(t_0) + (t_j - t_0)N_1(t_j, \vec{p}_1)$$

$$y_{T_2}(t_j, N_2(t_j, \vec{p}_2)) = y_2(t_0) + (t_j - t_0)N_2(t_j, \vec{p}_2)$$

Bu çalışmada başlangıç değeri olarak $y_1(t_0) = 0$ ve $y_2(t_0) = 0$ olarak alındığından Eşitlik 8 ve 9 ile verilen deneme fonksiyonları kullanılmıştır.

$$y_{T_1}(t_j, N_1(t_j, \vec{p}_1)) = t_j N_1(t_j, \vec{p}_1) \quad (8)$$

$$y_{T_2}(t_j, N_2(t_j, \vec{p}_2)) = 1 + t_j N_2(t_j, \vec{p}_2) \quad (9)$$

Diferansiyel denklem sistemi için iki farklı ÇKA ağı oluşturulmuştur. Buna göre oluşturulan ilk ağ için ara katmanların girdi

değerleri olarak $z_{1i} = w_{1i} t_{1j} + \beta_{1i}$ değeri elde edilir. Hesaplanan bu değer $\sigma(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ ile tanımlı sigmoid fonksiyonundan geçirilir ve α_{1i} değerleri ile çarpılır. Bu değerlerin toplanması ile N_1 değeri bulunur.

$$E = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n e_j = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \left(\frac{\partial y_T}{\partial t_j} - f(t_j, y_j) \right)^2$$

İkinci oluşturulan ağda da benzer şekilde $z_{2i} = w_{2i}t_j + \beta_{2i}$ ve N_2 değerleri elde edilir. Sırasıyla her bir girdi değeri için oluşan hatayı hesaplamak amacıyla H_{1j} ve H_{2j} maliyet fonksiyonları kullanılmıştır. Bu değerler aşağıdaki eşitlikler aracılığıyla elde edilmiştir.

$$H_{1j} = \frac{\partial y_{T_1}(t_j)}{\partial t_j} - f_1(t_j, y_{T_1}(t_j), y_{T_2}(t_j))$$

$$H_{2j} = \frac{\partial y_{T_2}(t_j)}{\partial t_j} - f_2(t_j, y_{T_1}(t_j), y_{T_2}(t_j))$$

Maliyet fonksiyonların kullanıldığı toplam hata ise aşağıdaki eşitlik ile verilmiştir.

$$E = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (H_{1j}^2 + H_{2j}^2)$$

Çalışmada amaç hatanın minimize edilmesidir. Bu amaçla λ öğrenme katsayısı olarak ilk ağ için α_{1i} , β_{1i} ve w_{1i} parametreleri, ikinci ağ için ise α_{2i} , β_{2i} ve w_{2i} güncellenmiştir. Gradyan Düşüm Algoritması kullanarak güncelleme işlemi ise α_{1i} , β_{1i} ve w_{1i} için Eşitlik 10, 11 ve 12 ile verildiği üzere tanımlıdır.

$$\alpha_{1i} = \alpha_{1i} - \lambda \frac{\partial E}{\partial \alpha_{1i}} \quad (10)$$

$$\beta_{1i} = \beta_{1i} - \lambda \frac{\partial E}{\partial \beta_{1i}} \quad (11)$$

$$w_{1i} = w_{1i} - \lambda \frac{\partial E}{\partial w_{1i}} \quad (12)$$

Eşitlik 10, 11 ve 12'de görülen kısmi türevler sırasıyla Eşitlik 13, 14 ve 15'te hesaplanmıştır.

$$\frac{\partial E}{\partial \alpha_{1i}} = H_{1j} \frac{\partial H_{1j}}{\partial \alpha_{1i}} + H_{2j} \frac{\partial H_{2j}}{\partial \alpha_{1i}} \quad (13)$$

$$\frac{\partial E}{\partial \beta_{1i}} = H_{1j} \frac{\partial H_{1j}}{\partial \beta_{1i}} + H_{2j} \frac{\partial H_{2j}}{\partial \beta_{1i}} \quad (14)$$

$$\frac{\partial E}{\partial w_{1i}} = H_{1j} \frac{\partial H_{1j}}{\partial w_{1i}} + H_{2j} \frac{\partial H_{2j}}{\partial w_{1i}} \quad (15)$$

Verilen eşitliklerde kullanılan kısmi türevler ise sırasıyla aşağıdaki eşitlikler aracılığıyla

elde edilir.

$$\frac{\partial H_{1j}}{\partial \alpha_{1i}} = (1 - 2t_j) \frac{\partial N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial \alpha_{1i}} + t_j \frac{\partial^2 N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial \alpha_{1i} \partial t_j}$$

$$\frac{\partial H_{2j}}{\partial \alpha_{1i}} = -3t_j \frac{\partial N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial \alpha_{1i}}$$

$$\frac{\partial H_{1j}}{\partial \beta_{1i}} = (1 - 2t_j) \frac{\partial N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial \beta_{1i}} + t_j \frac{\partial^2 N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial \beta_{1i} \partial t_j}$$

$$\frac{\partial H_{2j}}{\partial \beta_{1i}} = -3t_j \frac{\partial N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial \beta_{1i}}$$

$$\frac{\partial H_{1j}}{\partial w_{1i}} = (1 - 2t_j) \frac{\partial N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial w_{1i}} + t_j \frac{\partial^2 N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial w_{1i} \partial t_j}$$

$$\frac{\partial H_{2j}}{\partial w_{1i}} = -3t_j \frac{\partial N_1(t_j, \vec{p}_1)}{\partial w_{1i}}$$

İkinci ağ için de parametre güncelleme işlemi benzer şekilde yapılır.

3.2 Elde edilen Sonuçlar

Oluşturulan ağlar kullanılarak lineer diferansiyel denklem sistemi için nümerik çözümler elde edilmiştir. λ öğrenme katsayısı 0.01, ara katmandaki nöron sayısı ilk ağ için 5 ve ikinci ağ için 7 olarak seçilmiştir.

Bu değerlerin kullanılmasıyla 100 devir (epoch) gerçekleştirildiğinde birinci ve ikinci bilinmeyen $\square 1$ ve $\square 2$ için sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4 ile sırasıyla sunulmuştur. Devir terimi ağdaki tüm örneklerin bir kere ağa gösterilmesini ifade eder. Bunun yanı sıra, nümerik çözümler ile kesin çözümler karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar 100, 1000, 10000 ve 100000 farklı devir sayılarına göre sırasıyla Şekil 6, Şekil 8, Şekil 10 ve Şekil 12 aracılığıyla verilmiştir. Bunlara ek olarak, Tablo 5 aracılığıyla farklı devir sayılarına göre oluşan Ortalama Karesel Hata Değerleri ve eğitim için geçen süre gösterilmiştir. Bu değerler benzer şekilde farklı devir sayılarına göre sırasıyla Şekil 7, Şekil 9, Şekil 11 ve Şekil 13 ile verilmiştir. Buna göre, devir sayısı arttıkça Ortalama Karesel Hata Değerinin düştüğü ve buna karşılık eğitim için geçen sürenin hızlı bir şekilde arttığı gözlemlenebilir. Diğer yandan, eğitim için geçen sürenin fazla olmasına karşılık ağ öğrendikten sonra çok kısa bir süre içerisinde lineer diferansiyel denklem sisteminin nümerik çözümünü vermektedir.

Tablo 3 y_1 değeri için kesin çözüm ve ÇKA ile nümerik çözümün karşılaştırılması

j	x(j)	Kesin Çözüm y_1	ÇKA ile Nümerik Çözüm y_1	Hata
1	-1.00	-1.04979	-1.05231	0.00253
2	-0.75	-0.60531	-0.61033	0.00494
3	-0.50	-0.22313	-0.22655	0.00341
4	-0.25	0.02763	0.02096	0.00668
5	0.00	0.00000	0.00000	0.00000
6	0.25	-0.61700	-0.63141	0.14441
7	0.50	-2.48169	-2.42787	0.05383
8	0.75	-6.98774	-7.17016	0.18243

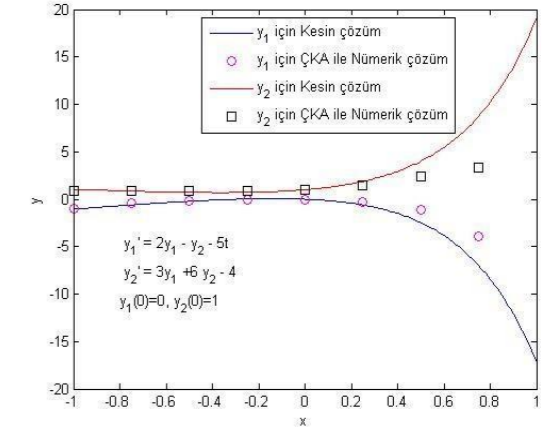
Tablo 4 y_2 değeri için kesin çözüm ve ÇKA ile nümerik çözümün karşılaştırılması

j	x(j)	Kesin Çözüm y_2	ÇKA ile Nümerik Çözüm y_2	Hata
1	-1.00	1.04979	1.05776	0.00797
2	-0.75	0.85531	0.86667	0.01121
3	-0.50	0.72313	0.73903	0.01591
4	-0.25	0.72236	0.72847	0.00610
5	0.00	1.00000	1.00000	0.00000
6	0.25	1.86700	1.82808	0.03892
7	0.50	3.98169	3.84972	0.13197
8	0.75	8.73774	8.16319	0.57454

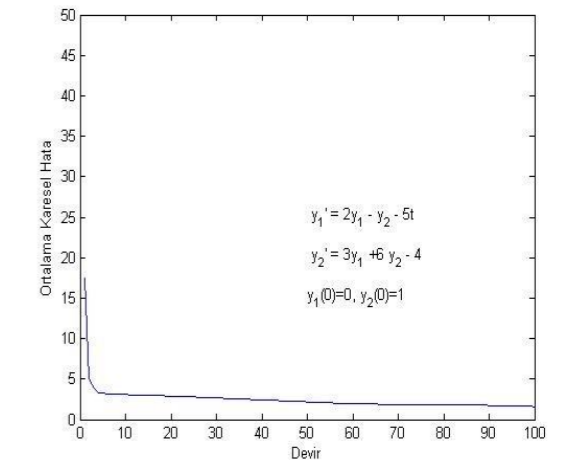
Tablo 5 Farklı devir değerleri için Ortalama Karesel Hata Miktarları ve Eğitim için geçen süreler

Epoch Sayısı	Ortalama Karesel Hata Miktarı	Eğitim için Geçen Süre (Saniye)
100	3.56753	0.42086
1000	0.07223	3.84755
10000	0.02336	37.8319
100000	0.00266	987.23201

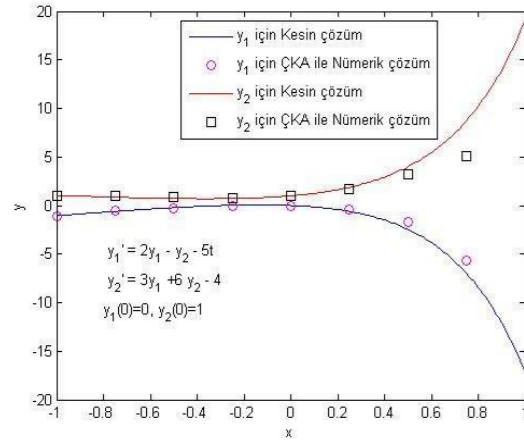
Tablo 5'te görüldüğü üzere, devir sayısı arttıkça ortalama karesel hata miktarı azalmaktadır. Diğer yandan eğitim için geçen süre ise hızlı bir oranda artış göstermektedir.



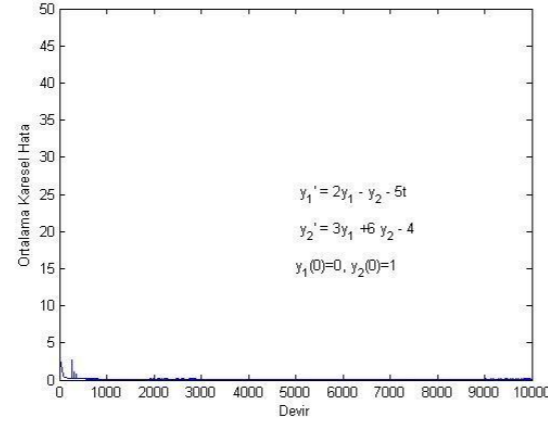
Şekil 6. 100 devir kullanıldığı zaman kesin çözüm ve ÇKA ile nümerik çözümün karşılaştırılması



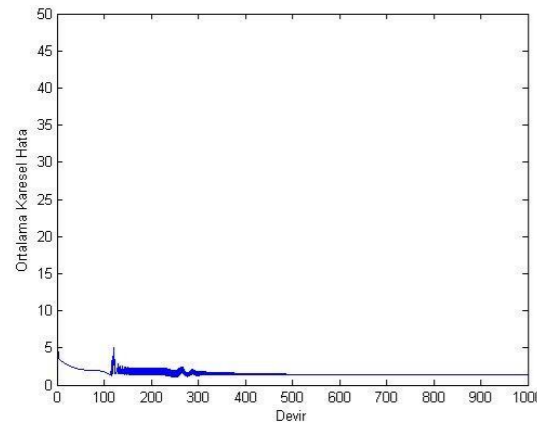
Şekil 7. 100 devir kullanıldığı zaman oluşan Ortalama Karesel Hata Miktarı



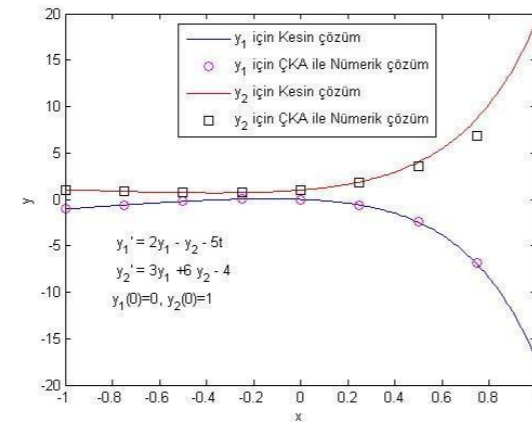
Şekil 8. 1000 devir kullanıldığı zaman kesin çözüm ve ÇKA ile nümerik çözümün karşılaştırılması



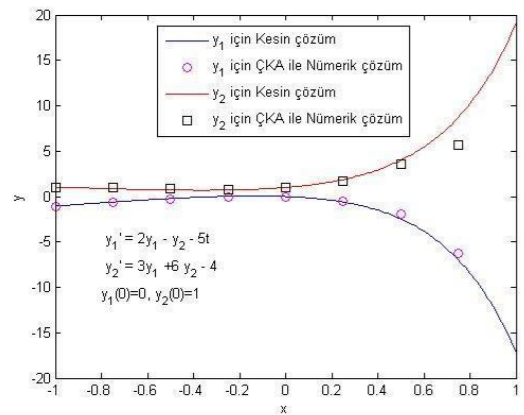
Şekil 11. 10000 devir kullanıldığı zaman oluşan Ortalama Kareysel Hata Miktarı



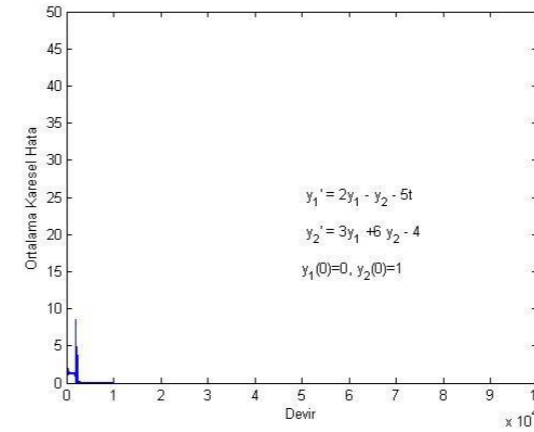
Şekil 9. 1000 devir kullanıldığı zaman oluşan ortalama karesel hata miktarı



Şekil 12. 100000 devir kullanıldığı zaman kesin çözüm ve ÇKA ile nümerik çözümün karşılaştırılması



Şekil 10. 10000 devir kullanıldığı zaman kesin çözüm ve ÇKA ile nümerik çözümün karşılaştırılması



Şekil 13. 100000 devir kullanıldığı zaman oluşan Ortalama Kareysel Hata Miktarı

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada lineer diferansiyel denklem sisteminin nümerik çözümü için ÇKA modeli önerilmiştir. Devir sayısı artırılarak ağır daha iyi nümerik çözüm vermesi sağlanmıştır. Literatürde Yapay Sinir Ağlarında öğrenme gerçekleşirken diferansiyel denklemler sıklıkla kullanılmaktadır. Fakat diferansiyel denklemlerin çözümü için yapay sinir ağlarının kullanılması üzerine çalışmalar henüz yeterince tamamlanmamıştır.

Lineer diferansiyel denklem sistemlerinin çözümünde kullanılan literatürde yer alan tüm çalışmalar Çok Katmanlı Algılayıcı ve Radyal Tabanlı fonksiyon ağları modelini baz alan Yapay Sinir Ağları yaklaşımları üzerine kurulmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda, literatürde var olan diğer yaklaşımlardan çözüme daha hızlı sonuca yakınsayan ve daha kararlı Yapay Sinir Ağı modeli ile farklı tipteki diferansiyel denklemlerin nümerik çözümü elde edilip edilemeyeceği incelenecektir.

5. Kaynaklar

[1] Öztemel E., "Yapay Sinir Ağları", Papatya Yayıncılık, (2012).

[2] Alpaydın E., "Yapay öğrenme", Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, (2011).

[3] Meade A. J., Fernandez A. A., "The numerical solution of linear ordinary differential equations by feedforward neural networks", **Mathematical and Computer Modelling**, 20: 191-257 (1994).

[4] Malek A., Beidokhti R.S., "Numerical solution for high order differential equations using a hybrid neural network- optimization method", **Applied Mathematics and Computation**, 183 : 260- 271 (2006).

[5] Li-ying X., Hui W., Zhe-zhao Z., "The algorithm of neural networks on the initial value problems in ordinary differential equations", **Industrial Electronics and Applications**, (2007).

[6] Fojdl J., Brause R.W., "The performance of approximation ordinary differential equations by neural nets", **Tools with Artificial Intelligence**, (2008).

[7] Otadi M., Mosleh M., " Numerical solution of quadratic Riccati differential equation by neural network", **Mathematical Sciences**, 5-3, 249-257, (2011).

[8] Kumar M., Yadav N., "Multilayer perceptrons and radial basis function network methods for the solution of differential equations: A survey", **Computer and Mathematics with Applications**, 62 : 3796-3811 (2011).

Üniversitelerde Bilimsel Çalışmaların Yönetimi ve Kütüphanelerin Rolü: İstanbul Bilgi Üniversitesi Örneği

Sami Çukadar¹, Serkan Kılıç²

¹ Sami Cukadar, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Kütüphane ve E-Kaynaklar Müdürü, İstanbul

² Serkan Kılıç, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Uzman Kütüphaneci, İstanbul
sami.cukadar@bilgi.edu.tr, serkan.kilic@bilgi.edu.tr

Özet: Teknoloji ve internetteki gelişmeler, bilginin edinilmesi, düzenlenmesi, korunması, araştırmacılara sunulması ve yayınlanmasında akademik kütüphanelere ve kütüphanecilere yeni roller yüklemektedir. Akademik İletişim Kütüphaneciliği ünvanı ile kütüphaneciler, akademisyenlerin bilimsel çalışmalarının yayın alanının seçilmesi, yayınlanması, derlenmesi, değerlendirilmesi ve üniversite yönetimine sunulması gibi konularda çalışmalar yürütmektedir.

Bu kapsamda İstanbul Bilgi Üniversitesi akademisyenleri tarafından yapılan bilimsel çalışmaların Kütüphane ve E-Kaynaklar tarafından Akademik Performans Yönetim Sistemi üzerinden takip edilmesi, değerlendirilmesi, raporlanması, yönetime sunulması aşamaları detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca Akademik Performans Yönetim Sisteminin kütüphane koleksiyonunun gelişimine olan etkisi ve akademik iletişim kütüphaneciliği de tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Akademik İletişim Kütüphaneciliği, Akademik Kütüphaneler, Akademik Performans Yönetim Sistemi, Bilimsel Çalışmaların Yönetimi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Kütüphane ve E-Kaynaklar.

Scholarly Work Management at Universities and the Role of Libraries: The Case of Istanbul Bilgi University

Abstract: Technological developments and the raise of the Internet puts extra roles on academic libraries and librarians in terms of acquisition of information, its organization, its preservation and its accessibility by researchers as well as its dissemination. Librarians titled as Scholarly Communication Librarian supports academicians on choosing medium of publication, publishing, compiling, evaluating and reporting to university administration.

With this perspective, the steps of tracking, evaluating, reporting of scholarly work of Istanbul Bilgi University academicians on Academic Performance Management System by Library and E-Resources have been explained in details. In addition, the impact of the Academic Performance Management System on Library's collection development and Scholarly Communications Librarianship have been discussed.

Keywords: Scholarly Communication Librarianship, Academic Libraries, Academic Performance Management System, Scholarly Work Management, Istanbul Bilgi University Library and E-Resources.

ÖZET

Üniversitelerde yapılan bilimsel çalışmaların derlenmesi, değerlendirilmesi, paylaşılması ve gerektiğinde erişilebilmesi kurumsal açıdan önemlidir. Ayrıca akademik çalışmaların hangi alanlarda, kimler tarafından, hangi yıllarda yapıldığı bilgisine erişilmesi, bu verilerin online ortamda bir sistem dahilinde tutulması, bu veriler üzerinde raporlar alınabilmesi kurumların stratejik planları açısından da değerlidir.

Bilimsel çalışmaların yayınlanması, kullanıma sunulması, korunması ve değerlendirilmesi gibi konularda kütüphaneciler ile araştırmacıların işbirliği içerisinde çalışması artık kaçınılmazdır. Bu alanda çalışan kütüphaneciler, kütüphanecilik literatüründe Akademik İletişim Kütüphanecisi adı ile adlandırılmaktadır. Akademik iletişim kütüphanecisi;

- Ulusal ve uluslararası mevzuatlar ve telif hakları,
- Makale yazımı, bir makalenin nerede yayınlanabileceği, dergi ve kitabın etki faktörü,
- Hakemlik ve editörlük sistemin nasıl çalıştığı,
- Açık erişim, veri yönetimi ve koleksiyon geliştirme,
- Bilimsel bilgilerin korunmasını etkileyen bilgi teknolojilerindeki değişiklikler,
- İntihal yazılımları,
- Bibliyometri ile ilgili kavramlar,
- Üniversite sıralama sistemleri gibi konularda çalışmalar yapılmaktadır.

Bu kapsamda, İstanbul Bilgi Üniversitesi öğretim elemanları tarafından yapılan bilimsel çalışmalar Akademik Performans Yönetim Sistemi (APYS) üzerinden takip edilmekte, değerlendirilmekte, raporlanmakta ve yönetime sunulmaktadır. Öğretim elemanlarının bilimsel çalışmalarını belirli aralıklarla APYS sistemine kitap, kitap bölümü, kitap editörlüğü, makale, atf gibi bilgileri sisteme girmeleriyle süreç başlamaktadır. Bilimsel çalışmalarının bibliyografik bilgilerinin doğruluğu, ulusal ve uluslararası indekslerde bulunup bulunmadığı, üniversitenin Performans Ölçütleri ve Akademik Atama ve Yükseltme Kıstasları Yönergesindeki yeri gibi yayımla ilgili nitelik çalışmaları sistem üzerinden devam etmektedir. Kurumsal hafızanın ileriki kuşaklara aktarılabilmesi için bu yayınların birer kopyası kütüphane tarafından sağlanmakta ve bu yayınların kullanıma sunulması ile süreç tamamlanmaktadır.

İstanbul Bilgi Üniversitesinde yapılan bu çalışmalar ile;

- Öğretim elemanlarının, bilimsel yayınlarına gerektiğinde erişebilmelerini sağlamakta,
- Yayınların, hangi indekslerde indekslendiği ve bunların etki faktörleri görülebilmekte,
- Bilimsel yayınların, kütüphanecilik literatürü ve standartları kapsamında bibliyografik bilgilerinin oluşturulması, sistemler arasında veri paylaşımı kolaylaşmakta,
- Kütüphane, yazar ve ilgili paydaşlar arasında işbirliği oluşmakta,
- Kütüphane koleksiyonlarının düzenli bir şekilde gelişmesine katkı sağlamakta,
- Akademik İletişim Kütüphaneciliği ile ilgili faaliyetler yürütülmektedir.

Yukarıda geniş özeti verilen bu çalışma, üniversitelerde bilimsel çalışmaların yönetimi, kütüphanelerin rolü ve akademik iletişim kütüphaneciliği konularında çalışan bilim insanları ve bu konuda çalışma yapanlara katkı sağlayacaktır. Ayrıca bilimsel iletişimde önemli bir role sahip olan üniversite kütüphanelerindeki değişim, yeniden yapılanma ve oluşan yeni roller örnek bir uygulama olarak paylaşılacaktır.

Akademik Bilişim Konferansları
Kısa Ders Tanıtım Formu, v1.0

Talep Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı	Gökhan Boranalp - Evren Esat Özkan
2. Ünvanı/Görevi	G.B. Kurucu E.E.Ö. Kıdemli Geliştirici
3. Kurum/Kuruluş	Zetaops Bilişim Teknolojileri A.Ş.
4. E-posta	gokhan@zetaops.io
5. Telefonları, iş ve/veya cep	5555485618 - 02325020857
6. Varsa, web satfası URL	http://www.zetaops.io
7. Tarih	Siz seçerek bize haber veriniz.
8. Eğitmenin Kısa Biyografisi	G.B. 1995 yılında Slackware ile Özgür Yazılım dünyasına girdi. Yaklaşık 25 yıldır geliştirici, sistem mimarı, proje yöneticisi gibi değişik ünvanlar altında çalıştı. Şu anda, Zetaops Bilişim Teknolojileri A.Ş. kurucusu olarak İYTE Teknopark içinde, gerçek arge değeri olan projeler üretmeye devam ediyor. E.E.Ö. Mezuniyet veterinerlik ama Python aşkıyla geliştirici oldu. İlginçtir ki O da üniversite yıllarında Slackware ile başladı. Türkiye’de neden NoSQL sorusuna cevap verebilecek bir kaç kişiden biri. Bu arada, Hello Patrick :)
Kısa Derse Ait Bilgiler	
1. Kısa Ders Adı	Riak NoSQL ile web uygulaması çalışması
2. Süresi (en az yarım gün bazında, 2 gün, 1.5 gün vb, yarım gün= en az net 2.5 saat)	6 saat (3 + 3)
3. Kısa dersin hedefi	NoSQL veri tabanlarının çok çeşitli uygulama ihtiyaçları için kullanılabilirliğinin gösterimi.
4. Kısa derse kimler katılabilir?	Öçeklenebilir web uygulamaları geliştirmek ve NoSQL veritabanlarını kullanmak isteyen herkes.
5. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	HTTP, SQL, JSON gibi teknolojiler hakkında temel seviyede bilgi sahibi olmak.
6. Katılımcıların eğitime getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	Pardu, Debian, Ubuntu, Arch Linux dağıtımlarından birine sahip bir bilgisayar, mümkünse PyCharm kod editörü yoksa herhangi bir kod editörü, ağ erişimi.
7. Azami katılımcı sayısı (varsa)	Sınıf durumuna göre siz karar veriniz.
8. Kapsanacak Konular: 1. Yarım Gün (her bir saat için en az bir konu başlığı)	<ul style="list-style-type: none"> • Neden NoSQL? <ul style="list-style-type: none"> ◦ NoSQL Nedir? ◦ SQL’in avantaj ve dezavantajları. ◦ NoSQL kavramları ve NoSQL DB çeşitleri. ◦ CAP Teorisi: Tutarlılık, Bulunabilirlik ve Performans. • Veri Modelleri; <ul style="list-style-type: none"> ◦ Yapısal verinin saklanması için JSON kullanımı. ◦ Veri erişimi için modelleme. ◦ İlişkisel verilerin denormalizasyonu. ◦ Şemasız veritabanları. ◦ Full text search (Solr) • Tek sunucudan çoklu veri merkezine DB ölçekleme. • Büyük verinin analizi: Map/Reduce
9. Kapsanacak Konular: 2. Yarım Gün (her bir saat için en az bir konu başlığı)	<ul style="list-style-type: none"> • Riak, Pyoko ve Flask kullanarak basit bir web uygulaması hazırlayalım. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Veri modellerinin ve ilişkilerinin tasarlanması. ◦ View metodlarının hazırlanması. ◦ Uygulama işlevleri için REST API’i oluşturma. ◦ Uygulama çalıştırma
10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	Yerel ağ ve internet erişimi.



Giyilebilir Akıllı Cihazlar: Dünü, Bugünü ve Geleceği

Ensar Arif Sağbaş¹, Serkan Ballı¹, Turan Yıldız²

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Muğla

² Fırat Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Elektronik Ana Bilim Dalı, Elazığ

arifsagbas@mu.edu.tr, serkan@mu.edu.tr, turan.yildiz@gthb.gov.tr

Özet: Teknolojinin gelişimi ve elektronik devrelerin küçülmesi ile sadece bilgisayarlar ve akıllı telefonlar değil aynı zamanda günlük hayatta kullanılan kıyafet ve aksesuarlara sensör vb. donanımlar eklenerek akıllı cihaza dönüştürülebilmekte ve bunlar da kendi aralarında haberleşebilmektedir. Bu yüzden, kullanıcı veri alışverişi ve hesaplama gibi işlemlerini, daha büyük bilgisayarlara ihtiyaç duymadan vücuduna monte durumda bulunan elektronik devreler veya üzerine giydiği kıyafetlerinin hesaplama ve haberleşme yeteneği kazanması sonucunda kolayca sağlayabilmektedir. Bu çalışmada giyilebilir akıllı cihazların geçmişten günümüze olan gelişimi incelenmiş ve gelecekte planlanan giyilebilir akıllı teknolojiler hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Giyilebilir akıllı cihaz, Akıllı saat, Algılayıcılar, Eylem tanıma, Hareket takibi

Wearable Smart Devices: The Past, Present and Future

Abstract: With the development of technology and miniaturization of electronic circuits, not only computers and smart phones but also the clothes and accessories are used in daily life can become smart device with adding sensor etc. hardwares and these devices can communicate among themselves. Therefore, result of gaining calculation and communication ability of body mounted devices and clothes, users can provide operations like communication and calculation easily and without the need for greater computers. In this study, the development of wearable smart devices has been examined from the past to the present and information provided about wearable smart technologies have been planned for the future.

Keywords: Wearable smart device, Smart watch, Sensors, Activity recognition, Movement tracking

1. Giriş

Ağ bağlantısı olan ve hesaplama yeteneğine sahip cihazlar günümüzde hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Bunun sayesinde bireylerin normalde kullandıkları cihazlar daha fazla ihtiyaca cevap vermeye başlamışlardır [1]. Günümüzde bu cihazların en büyük örneği giyilebilir akıllı cihazlardır. Giyilebilir teknoloji sayesinde gündelik hayatta kullandığımız saat, ayakkabı, gözlük, kıyafet gibi birçok ürün alışılmalı özelliklerinden daha fazlasına sahip olmaktadır. Saatler artık sadece zamanı göstermekle kalmamakta, aynı zamanda günlük rutinlerimizi de takip

edebilmektedir. Giyilebilir teknolojinin kullanımı; sağlık, egzersiz, eğitim, ulaşım finans, oyun ve müzik gibi alanları da etkilemektedir. Bu cihazların amacı bireylerin gündelik hayatının içine işlevsel, taşınabilir elektronik cihazları ve bilgisayarları dâhil etmektir. Giyilebilir cihazların tüketici pazarına girmeden öncesi incelendiğinde askeri teknoloji ve sağlık alanına büyük etkileri bulunmaktadır [2]. Bu çalışmada, giyilebilir akıllı cihazların geçmişten günümüze olan gelişimi incelenmiş ve gelecekte planlanan giyilebilir akıllı teknolojiler hakkında bilgi verilmiştir.



2. Giyilebilir Akıllı Cihazlar

"Giyilebilir teknoloji", "giyilebilir cihaz" ve "giyilebilirler" terimlerinin hepsi vücuda rahatlıkla giyilebilen aksesuar ve kıyafetleri temsil eden elektronik ya da bilgisayar teknolojileridir. Bu giyilebilir cihazlar birçok bilgisayar, akıllı telefon gibi cihazların yapabildiği hesaplama işlemlerini gerçekleştirebilmekte hatta bazı durumlarda bu giyilebilir cihazlar taşınabilir cihazlardan daha üstün sonuçlar verebilmektedir.

Günümüzde insanların giyilebilir teknolojiye olan eğilimi taşınabilir teknolojiye olan eğilimine göre daha fazladır. Çünkü bu cihazlar fiziksel fonksiyonların izlenmesi ve biyolojik verilerin elde edilmesi gibi bilgi tarama işlemlerini ve algılayıcı verilerini dizüstü bilgisayar tarzı cihazlara göre tipik olmayan yöntemlerle sağlamaktadır. Genel olarak, giyilebilir teknoloji çeşitli türlerde haberleşmeye, giyen kişinin gerçek zamanlı olarak bilgilerine ulaşabilmeye ve dâhili belleğinde depolayabilmeye imkân sağlamaktadır [2].

Günümüz giyilebilir teknolojisini aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür [3]:

- Aktivite görüntüleme cihazları
- Akıllı saatler
- Baş üzeri göstergeler
- Sanal gerçeklik

Saatler, bileklikler, gözlükler, lensler, e-tekstil ürünleri, akıllı kumaşlar, kafa bantları ve yüzük, bilezik, işitme cihazı gibi takılar giyilebilir cihazlara örnek verilebilmektedir. Aslında, on yıl önce tıp alanında çalışan mühendisler yaşamsal bulguları izleyebilen ve elde edilen sonuçları geri gönderebilen akıllı tişörtlerden bahsetmişlerdir. Giyilebilir teknoloji daha çok sağlık ve egzersiz alanında büyük etkiye sahip olarak görünse de, oyun ve eğlence alanlarında büyük bir kullanım oranına sahip bulunmaktadır.

Artırılmış gerçeklik ve giyilebilir teknoloji gerçek zamanlı olarak daha gerçekçi ve

sürükleyici bir ortam oluşturmak için kombine edilebilmektedir. Giyilebilir cihazların kullanımı ile artırılmış gerçeklik, 90'lı yılların sonlarından bu yana tartışılmakta olan bir konudur. Şu an piyasada bulunan daha şık tasarımlı cep telefonları ve dijital fotoğraf makineleri giyilebilir cihazların geleceği için bir gösterge olarak düşünülüyorsa; pratiklik, fonksiyonellik ve tasarım giyilebilir ürünler için avantaj olacaktır. Hafif ve göze batmayan tasarıma sahip olan ve Şekil 1'de gösterilen Google Glass [4], teknoloji ve estetiğin bir arada bulunmasına bir örnektir. Çeşitli alanlarda potansiyel kullanımları büyümeye devam ettikçe, giyilebilir teknolojinin sosyolojik ve kültürel etkisi azalmayacaktır. Zaten akıllı telefonlar, tabletler ve iPodlar gibi taşınabilir cihazlar küresel ölçekte teknolojik ve sosyal manzarayı değiştirmektedir [2].



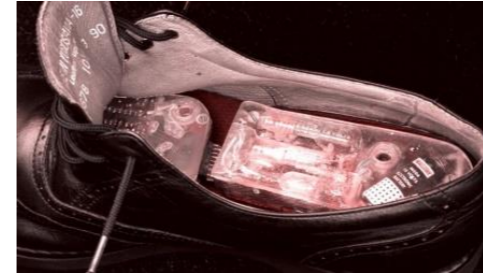
Şekil 1. Google Glass

Bölüm 3'te geçmişten bugüne, öne çıkan giyilebilir akıllı cihazlar anlatılmış ve gelecekte bu cihazların ne durumda olacağı tartışılmıştır.

3. Giyilebilir Akıllı Cihazların Tarihi Gelişimi

3.1 Geçmişte Giyilebilir Akıllı Cihazlar

Günümüzdeki modern anlamı ile ilk giyilebilir bilgisayar Edward O. Thorp tarafından 1955 yılında tasarlanmış ve Claude Shannon'un katılımı ile 1961 yılında icat edilmiştir. İcat edilen bu ilk giyilebilir cihaz oyunlarda hile yapmak amacıyla Şekil 2'de gösterilen bir ayakkabı-tabanlı zamanlama cihazıdır [5].



Şekil 2. Modern anlamı ile ilk giyilebilir cihaz

1980'li yıllarda giyilebilir teknolojiye gelişmelerin yer aldığı bir dönemdir. 1981 yılında Steve Mann bir sırt çantasına monte bir şekilde 6502-tabanlı giyilebilir metin, grafik ve multimedya özelliği ile multimedya bilgisayarı, hem de video özelliği taşıyan bir sistem tasarlamıştır (Kamera ve diğer fotoğrafik sistemler) [6]. Şekil 3'de bu sistemin gelişimi gösterilmektedir.



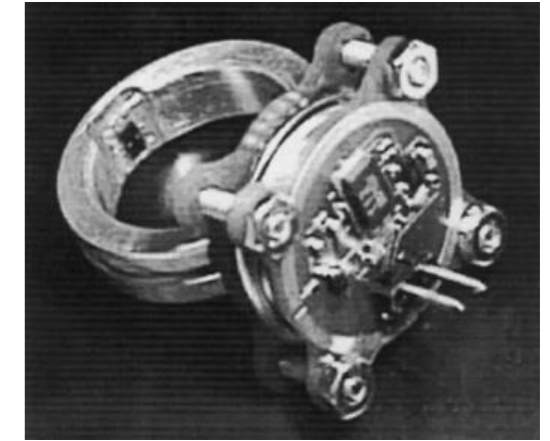
Şekil 3. Steve Mann'ın giyilebilir sisteminin gelişimi

Lifelogging, kişinin bütün hayatının fotoğraf veya video kaydı ile takip altına alınmasıdır. Giyilebilir teknoloji geliştiricilerinin öncülerinden biri olan Mann'ın 1994 yılında geliştirmiş olduğu giyilebilir kablosuz web kamerası Lifelogging'in ilk örneğidir. Lifelogging'in gelişimi Şekil 4'de gösterilmiştir [6].



Şekil 4. Lifelogging gelişimi

Yang ve Rhee [7], 2000 yılında, yüzüğün üzerine yerleştirdikleri algılayıcılar ile hastaların sağlık durumlarını her an gözlemlemeyi mümkün kılan ve Şekil 5'de gösterilen bir yüzük tasarlamışlardır.



Şekil 5. Sensör donanımlı yüzük

2002 senesinde Choudhury ve Pentland [8] sosyometre (sociometer) ismini verdikleri Şekil 6'da gösterilen giyilebilir bir cihaz tasarlamışlardır. Bu cihaz kullanıcısının insanlarla yüz yüze olan etkileşimini ölçmektedir. Kullanıcının omuz seviyesinde konumlandırılan giyilebilir cihaz sahip olduğu ivmeölçer, mikrofon ve IR algılayıcıları ile hesaplama yapmaktadır.



Şekil 6. Sosyometre

Grossman [9], kullanıcının kalp hızı, nefes alıp verme bilgisi gibi verileri toplayıp analiz etmeye yarayan giyilebilir akıllı gömleği 2004 senesinde tasarlamıştır.

3.2 Günümüzde Giyilebilir Akıllı Cihazlar

Günümüzde giyilebilir akıllı cihazlar kullanılarak çeşitli akademik çalışmalar yapılmaktadır. 2006'da Ward vd. [10] kullanıcıların kollarına yerleştirdikleri ivmeölçer algılayıcısı ve mikrofon ile, bireylerin gerçekleştirdiği eylemi tanımayı hedeflemişlerdir. Giansanti [11], 2006 yılında, kinematik algılayıcılar yardımı ile düşme önlenmesini sağlamayı amaçlamıştır. Bu amaç ile kinematik parametreleri elde etmek için giyilebilir bir klinik araç tasarlanmıştır. Bourke vd [12] tarafından 2007'de yapılan çalışmada gövde ve bacağına yerleştirdikleri ivmeölçer algılayıcıları ile bireylerin düşmelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. 2007 yılında Medynskiy vd [13] somut oyun ara yüzlerine yeni bir yön vermesini umut ederek giyilebilir RFID sistemini sunmuştur. Intel Resarch Seattle bilim adamları tarafından Şekil 7'de gösterilen iGlove adına sahip giyilebilir RFID tabanlı cihaz tasarlanmıştır. Riboni ve Bettini [14] tarafından 2011 senesinde yapılan çalışmada, diş fırçalama, bisiklet sürme, hafif tempoda koşma, ayakta durma, gezinme, merdiven inme, merdiven çıkma ve tahtaya yazı yazma eylemlerini tespit etmek için Android tabanlı akıllı telefon ve SUN marka giyilebilir cihazdan elde edilen algılayıcı verileri kullanılmıştır.



Şekil 7. iGlove

Özkaraca vd [15] 2011 senesinde elektrokardiyografi verilerinin izlenmesi alanında giyilebilir teknolojiyi kullanarak bir uygulama yapmıştır. Lara vd. [16] tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada, kullanıcı göğüs kafesi üzerinde bulunan algılayıcı verileri ile yürüme, koşma,

oturma, yukarı çıkma ve aşağı inme eylemlerinin tanınması gerçekleştirilmiştir. 2013'de Trabelsi vd [17], kullanıcıların sol ayak bileği, göğüs ve bacağına yerleştirdikleri üç giyilebilir algılayıcı (ivmeölçer) ile bireylerin gerçekleştirdiği fiziksel eylemi tahmin etmişlerdir.

Giyilebilir teknolojinin gelişmesinde en büyük rolü, bireylerin günlük aktivitelerini takip edebildikleri veya düşme tespitinin gerçekleştirilmesi konularını ele alan sağlık oynamıştır [18]. 2008 yılında Fitbit [19] tarafından yakılan kaloriyi, seyahat edilen mesafeyi ve aktivite yoğunluğunu hesaplayabilen bir bileklik çıkarılmıştır.

Giyilebilir akıllı cihazların bir başka kullanım alanı da, köpeklerin günlük aktivitelerini takip edebilen Şekil 8'de gösterilen akıllı tasmadır [20].



Şekil 8. Köpekler için eylem izleyici tasma

Bebekler için geliştirilmiş giyilebilir akıllı cihazlar ise, ebeveynlerin bebeklerinin konforunu ve sağlık durumunu her an kontrol edebilmelerine imkânı vermektedir. Bebekler için örnek giyilebilir cihaz Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Bebekler için giyilebilir cihaz [21]

Sensoria, firmasının geliştirdiği Şekil 10'da gösterilen akıllı çorap ile adım sayma, hız, kalori ve mesafe hesabı gibi işlemlerin gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır [22].



Şekil 10. Akıllı çorap

Akıllı bileklikler, günlük aktivite takibinde yaygın olarak kullanılan giyilebilir akıllı cihazlardır. Şekil 11'de gösterilen Samsung Gear Fit [23] ve Sony Smartband [24] bu cihazlara örnektir.



Şekil 11. Samsung Gear Fit (Sol), Sony Smartband (Sağ)

Kullanıcısının beline uyum sağlayarak konfor artışı sağlayan Belty marka akıllı kemer de insan aktivitelerini takip edebilen giyilebilir akıllı cihazlar arasında yer almaktadır [25].

2013 yılında Samsung Galaxy Gear[26]'i üretti. 2014 senesinde Android Wear işletim sistemi duyurulmuş ve aynı sene içerisinde Samsung Gear Live [27] ve LG G Watch [28] akıllı saatler bu işletim sistemi ile kullanıma çıkmıştır [29]. Nisan 2015'de Apple firmasının akıllı saati Apple Watch [30] satışa sunulmuştur.

Daha kaliteli oyun tecrübesi sunmak için

Oculus Rift [31] sanal gerçeklik kitini üretmiştir. Google, Google Glass [4] adlı bir kafa monte ekran tabanlı giyilebilir artırılmış gerçeklik cihazı üzerinde çalışıyor olduğunu duyurmuştur. Cihazın ilk sürümü Nisan 2013'den Ocak 2015'e kadar ABD kamuoyuna sunulmuştur. Bu sürümün satışı durmuş olsa da Google bu teknolojiyi geliştireceğini belirtmiştir [6].

Lemur Studio Design firması SaveOneLife adını verdikleri Şekil 12'de gösterilen giyilebilir bir mayın detektörü tasarlanmıştır. Aynı bir metal detektörü gibi çalışan bu özel ayakkabının tabanı iletken bir malzeme içermektedir. Bu malzeme elektromanyetik bir alan yaratarak, 2 metre çevresindeki metal parçalarını radyo alıcı ve mikro işlemci yardımıyla tespit ederek özel bir saate yollamaktadır [32].



Şekil 12. SaveOneLife giyilebilir mayın detektörü

Ocak 2015'te Intel firması giyilebilir uygulamalar için Intel Curie'yi duyurmuştur [33].

3.3 Gelecekte Giyilebilir Akıllı Cihazlar

Intel, Adrenaline Dress adını verdiği sezgisel bir giysi yapmak için Chromat firması ile iş birliği yapmıştır. Şekil 13'de gösterilen Intel Curie Module mimarisinden esinlenen parça Chromat'ın İlkbahar / Yaz 2016 koleksiyonunda gösterilmiştir. Giyenin vücut sıcaklığını ve adrenalin ve stres seviyesini ölçebilen bu giysi moda endüstrisi içinde teknolojinin dönüştürücü

gücünü özetlemektedir [33].



Şekil 13. Intel Curie Module mimarisinden esinlenerek geliştirilen sezgisel giysi

Microsoft firması, geliştirdiği, Şekil 14’de gösterilen ve HoloLens ismini verdikleri yüksek kalitede hologramları kullanıcısının dünyasına entegre edebilen akıllı giyilebilir cihazın 2016’nın ilk çeyreğinde satışa çıkacağını bildirmiştir [34].



Şekil 14. Microsoft HoloLens

Giyilebilir teknoloji ve sağlık bütünleşmesi ile bu cihazların önümüzdeki yıllarda boynumuzda kolye, yakamızda iğne, kolumuzda bileklik ve gözümüzde gözlük şeklinde hayatımıza girmesi beklenmektedir. Bu gelişmeler ile tekstil sektörünün başka bir boyut kazanması söz konusudur [35]. Giyilebilir teknolojinin bir başka basamağı olarak ise vücuda yerleştirilen mikro işlemciler olarak görülmektedir.

İlerleyen tarihlerde, kıyafetlerin akıllı cihazları şarj edebilmesi, kişisel hava temizleme özelliği ile kullanıcısını dış ortamdan savunabilmesi beklenmektedir [36].

Kıyafetlere gömülü görüntü sistemleri, yakınlaştırma yapabilen lensler gibi ürünler giyilebilir teknolojinin geleceği olarak görülmektedir [37].

4. Sonuç

Giyilebilir teknolojinin tarihçesi incelendiğinde modern anlamda ilk giyilebilir cihazın 1961 yılında icat edildiği görülmektedir. 80’li ve 90’lı yıllarda hız kazanan giyilebilir teknoloji, sağlık, askeriye ve eğlence sektörlerinin gelişmesi ile 2000’li yıllarda gelişimi daha da hızlanmıştır. Teknolojideki hızlı gelişme ile daha küçük bir hal alan devreler ile giyilebilir ürünler, bireylerin gündelik hayatında kullandıkları cihazlara ve eşyalara bütünleşmiş duruma gelmiştir. Günümüzde akıllı saatler ve akıllı gözlükler olmak üzere yaygınlığı artan giyilebilir akıllı cihazların ilerleyen zamanlarda insanların günlük hayatında giydikleri kıyafetlere hatta insan vücuduna doğrudan uygulanması beklenmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Giyilebilir teknolojilerin yakın geleceği, <http://webrazzi.com/2012/11/01/giyilebilir-teknolojilerin-yakin-gelecegi/> Erişim 05.11.2015
- [2] Tehrani, Kiana, and Andrew Michael. “Wearable Technology and Wearable Devices: Everything You Need to Know.” **Wearable Devices Magazine**, WearableDevices.com, March 2014. Web.
- [3] Baş, Ş. (2011) Kişisel Alan Ağları ve Giyilebilir Bilisayarların Kullanımıyla Gerçekleştirilecek Bir Hasta İzleme Sistemi Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 114s.
- [4] Google Glass, <https://www.google.com/glass/start/>, Erişim: 07.11.2015
- [5] Thorp, E. O. The invention of the first wearable computer. In **Wearable Computers, Digest of Papers. Second International Symposium on**, 4-8. (1998)
- [6] Wearable Computer, https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_computer#1500s, Erişim: 07.11.2015

[mputer#1500s](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_computer#1500s), Erişim: 07.11.2015

- [7] Yang, B. H., ve Rhee, S. Development of the ring sensor for healthcare automation. **Robotics and Autonomous Systems**, 30(3), 273-281. (2000)
- [8] Choudhury, T., ve Pentland, A. The sociometer: A wearable device for understanding human networks. In **CSCW’02 Workshop: Ad hoc Communications and Collaboration in Ubiquitous Computing Environments**. (2002)
- [9] Grossman, P. The LifeShirt: a multi-function ambulatory system monitoring health, disease, and medical intervention in the real world. **Stud Health Technol Inform**, 108, 133-141. (2004)
- [10] Ward, J. A., Lukowicz, P., Troster, G., ve Starner, T. E. Activity recognition of assembly tasks using body-worn microphones and accelerometers. **Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on**, 28(10), 1553-1567. (2006)
- [11] Giansanti, D. Investigation of fall-risk using a wearable device with accelerometers and rate gyroscopes. **Physiological measurement**, 27(11), 1081. (2006)
- [12] Bourke, A. K., O’Brien, J. V., ve Lyons, G. M. Evaluation of a threshold-based tri-axial accelerometer fall detection algorithm. **Gait & posture**, 26(2), 194-199. (2007)
- [13] Medynskiy, Y., Gov, S., Mazalek, A., ve Minnen, D. Wearable RFID for play. In **Intelligent User Interfaces 2007 Tangible Play Workshop**. (2007)
- [14] Riboni, D., ve Bettini, C. COSAR: hybrid reasoning for context-aware activity recognition. **Personal and Ubiquitous Computing**, 15(3), 271-289. (2011)

- [15] Özkaraca, O., Işık, A. H., ve Güler, İ., Detection, real time processing and monitoring of ECG signal with a wearable system. In **Innovations in Intelligent Systems and Applications**, 424-427. (2011)
- [16] Lara, O. D., Pérez, A. J., Labrador, M. A. ve Posada, J. D. Centinela: A human activity recognition system based on acceleration and vital sign data, **Pervasive and mobile computing**, 8(5), 717-729. (2012)
- [17] Trabelsi, D., Mohammed, S., Chamroukhi, F., Oukhellou, L., ve Amirat, Y. An unsupervised approach for automatic activity recognition based on hidden Markov model regression. **Automation Science and Engineering**, Transactions on, 10(3), 829-835. (2013)
- [18] Geçmişten Geleceğe Giyilebilir Teknoloji, <http://www.tekdozdijital.com/gecmisten-gelecege-giyilebilir-teknoloji.html> Erişim: 04.11.2015
- [19] Fitbit, <https://www.fitbit.com/>, Erişim: 07.11.2015
- [20] Whistle Activity Monitor For Dogs, http://www.amazon.com/Whistle-Activity-Monitor-For-Dogs/dp/B00HNEII0A/ref=lp_112320590_11_1_17?s=electronics&ie=UTF8&qid=1447060556&sr=1-17, Erişim: 09.11.2015
- [21] Owlet Baby, Monitor, http://www.amazon.com/Owlet-Baby-Monitor-Current-Version/dp/B013PY7FJQ/ref=pd_sim_75_3?ie=UTF8&dpID=51YGHtTrTL&dpSrc=sims&preST=AC_UL160_SR160%2C160_&refRID=1TEDKNIWX08VWCMRQT72, Erişim: 09.11.2015
- [22] Sensoria Fitness Bundle, <http://store.sensoriafitness.com/sensoria-fitness-smart-socks>, Erişim: 09.11.2015

[23] Gear Fit,
<http://www.samsung.com/tr/consumer/mobile-devices/wearables/gear/SM-R3500ZKATUR>, Erişim: 09.11.2015

[24] Sony Smartband,
<http://www.sonymobile.com/tr/products/smartwear/smartband-swr10/>, Erişim: 09.11.2015

[25] Belty, <http://www.wearbelty.com/>, Erişim: 09.11.2015

[26] Samsung Galaxy Gear,
<http://www.samsung.com/tr/consumer/mobile-devices/wearables/gear/SM-V7000ZKATUR>, Erişim: 08.11.2015

[27] Samsung Gear Live,
http://www.samsung.com/global/microsite/gear/gearlive_design.html, Erişim: 08.11.2015

[28] LG G Watch,
<http://www.lg.com/global/gwatch/one/index.html#main>, Erişim: 08.11.2015

[29] Android Wear,
https://tr.wikipedia.org/wiki/Android_Wear, Erişim: 05.11.2015

[30] Apple Watch,

<http://www.apple.com/tr/watch/>, Erişim: 07.11.2015

[31] Oculus Rift,
<https://www.oculus.com/en-us/rift/>, Erişim: 07.11.2015

[32] SaveOneLife,
<http://worlddesignimpact.org/projects/project2013/7/>, Erişim: 08.11.2015

[33] Intel Curie Module,
<http://www.intel.com/content/www/us/en/wearables/wearable-soc.html>, Erişim: 08.11.2015

[34] Microsoft HoloLens,
<http://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>, Erişim: 08.11.2015

[35] Teknolojinin Nirvana Noktası,
<http://shiftdelete.net/teknolojinin-nirvana-noktasi-51685>, Erişim: 08.11.2015

[36] Future Fashion,
<http://www.cnbc.com/2013/06/28/Future-Fashion:-10-Wearable-Tech-Trends-to-Watch.html?slide=2>, Erişim: 09.11.2015

[37] The Future of Wearable Tech,
<http://www.psfk.com/report/future-of-wearable-tech>, Erişim: 09.11.2015



Destek Vektör Makinesi Yöntemi ile Bir Duygu Çözümlemesi

Evrin Kasaba¹, Engin Yıldıztepe¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, İstatistik Bölümü, İzmir
evrimkasaba@gmail.com , engin.yildiztepe@deu.edu.tr

Özet: Duygu çözümleme, doğal dil işleme, istatistiksel öğrenme ve metin madenciliği yöntemlerinin kullanıldığı, popüler bir çalışma alanıdır. “Düşünce Çözümleme” ve “Fikir Madenciliği” olarak da isimlendirilmektedir. Duygu çözümleme bir metin sınıflandırma problemi olup popülerliği ve ticari getirileri sebebiyle günümüzde ilgi gören bir çalışma alanıdır. Son yıllarda sosyal ağlarda, web bloglarında, alışveriş sitelerinde belirtilen yorumların otomatik sınıflandırılması ihtiyacı bu alana olan ilgiyi arttırmıştır. Ticari şirketler, yapımcılar ve siyasiler gibi birçok kuruluş-kişi için isimlerinin ve olayların insanlarda hangi duyguyu oluşturduğu her zaman önemli bir bilgidir. İnternetin ve sosyal medyanın yaygınlaşmasından önce bu bilgiyi elde etmek oldukça zor ve masraflıydı. Ancak günümüzde insanların duygu ve düşüncelerini paylaşabildiği platformlar bu alandaki araştırmalar için önemli bir bilgi kaynağı haline gelmiştir. Duygu çözümlemede temel iki yaklaşım bulunmaktadır; sözlük tabanlı yaklaşım ve istatistiksel yaklaşım. Sözlük tabanlı yaklaşımlar, duygu çözümleme işlemlerinde anlamsal bir sözlük veri tabanını kullanan yarı denetimli yaklaşımlardır. İstatistiksel veya makine öğrenmesi yaklaşımları ise etiketli eğitim verisi üzerinden öğrenen denetimli yöntemlerdir. Destek vektör makinesi de bu yöntemlerden biridir. Bu çalışmada, duygu çözümleme hakkında kısaca bilgi verilmiş ve destek vektör makinesi yöntemi kullanılarak yapılan bir uygulama paylaşılmıştır. Uygulamada, Twitter verileri kullanılmıştır. Çalışma R istatistiksel programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Duygu çözümleme, destek vektör makinesi, Twitter

A Sentiment Analysis Study Using Support Vector Machine

Abstract: Sentiment analysis is a popular area which uses natural language processing, statistical learning and text mining. It can also be named as “Thought Analysis” and “Opinion Mining”. Sentiment analysis is a problem of text classification as well as an attractive study field due to its popularity and commercial gains. This field has found more attention since the need for automatic classification of the comments given in social networks; web blogs and shopping websites, has greatly increased recently. It is always a significant information for many persons and commercial companies, producers and politicians what sentiment their names and events may arouse in people. Before the internet and the social media turned out to be widespread, it was extremely hard and expensive to obtain such data. However, today various platforms where people can share their feelings and ideas have become important sources of information for the researches on this field. There are two main approaches in sentiment analysis: dictionary based and statistical based approaches. Dictionary based approaches are semi-supervised approaches which use a semantic dictionary database in sentiment analysis procedures. On the other hand, statistical and machine learning approaches are supervised methods using labeled training data for learning. Support vector machine is one of these methods. In this study, a brief information about sentiment analysis is given and an application using support vector machine is presented. Twitter data are used in the application. This study is conducted with R statistical programming language.

Key words: Sentiment analysis, support vector machine, Twitter

1. Giriş

Ticari şirketler, yapımcılar ve siyasiler gibi birçok kuruluş-kişi için isimlerinin ve olayların insanlarda hangi duyguyu

oluşturduğu her zaman önemli bir bilgidir. Bu bilgileri elde etmek için anket, dilek ve şikâyet kutuları gibi zaman alan ve masraflı yöntemler uzun süredir kullanılmaktadır. Son zamanlarda, gelişen teknoloji, yaygınlaşan internet ve sosyal medya kullanımıyla, bu



bilgileri elde etmenin yeni yolları ortaya çıkmıştır. İnsanların düşüncelerini internet üzerinden herkes tarafından erişilebilen bir şekilde paylaşması sayesinde, sosyal medya, birçok kuruluş-kişi için önemli bir veri kaynağı haline gelmiştir.

Duygu Çözümleme (DÇ) yöntemleri, kişilerin, olaylar, hizmetler, ürünler, kurumlar, reklamlar hakkındaki duygu ve düşüncelerini belirlemeye çalışır. DÇ, genellikle, metin halindeki verileri, olumlu, olumsuz veya nötr (yansız) olarak sınıflandırır.

Bu çalışmada, Twitter'dan elde edilen verilerle, destek vektör makinesi yöntemi kullanılarak yapılan bir duygu çözümleme uygulamasına yer verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde, DÇ çalışmalarından bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde kısaca destek vektör makinesi yöntemine değinilmiştir. Dördüncü bölümde ise yapılan uygulama anlatılmıştır. Son bölümde sonuçlar tartışılmıştır.

2. Duygu Çözümleme

DÇ çalışmaları 2000'li yılların başlarında, internetin popüler olmasıyla beraber başlamıştır. DÇ alanında yapılan ilk çalışmalardan biri 2002 yılında, Pang ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır. Film yorumlarının kullanıldığı çalışmada makine öğrenmesi yöntemlerinin duygu sınıflamadaki etkinlikleri araştırılmıştır [6]. 2009 yılında yayımlanan bir başka çalışmada Go ve arkadaşları, Twitter mesajlarını sınıflandırma üzerine çalışmışlardır [3]. Sevindi, Türkçe film yorumlarını kullanarak sözlük tabanlı yaklaşımlar ve makine öğrenmesi yöntemlerini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada, en iyi sonucun destek vektör makinesi ile elde edildiği belirtilmiştir [7]. Türkçe için başka bir DÇ çalışması ise Çetin ve Amasyalı tarafından yapılmıştır. Çalışmada destek vektör makinesi ile naive bayes yöntemleri karşılaştırılmıştır [2].

DÇ, temelde, bir metin sınıflandırma problemi olup popülerliği ve ticari getirileri sebebiyle günümüzde ilgi gören bir çalışma alanıdır. DÇ çalışmalarında, doğal dil işleme, makine öğrenmesi, istatistiksel öğrenme ve metin madenciliği teknikleri bir arada kullanılır.

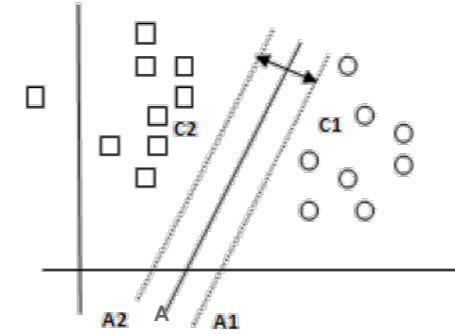
DÇ çalışmalarının başındaki en büyük sorun dil ve çevrimiçi metinlerle ilgilidir. DÇ yapabilmek için, cümleler temel öğelerine ayrıldıktan sonra, sıfatlar ve fiiller analiz edilebilmeli, kısaltmalar ve hatalı ifadeler düzeltilmeli ya da çıkartılmalıdır. Ayrıca, metinlerdeki ekler ve kökler tespit edilmelidir. Yüksek bir başarı elde etmek için doğal dil işleme sürecindeki başarı çok önemlidir.

DÇ'de iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Sözlük tabanlı yaklaşımlar, duygu çözümleme işlemlerinde anlamsal bir sözlük veri tabanını kullanan yarı denetimli yaklaşımlardır. İstatistiksel veya makine öğrenmesi yaklaşımları ise etiketli eğitim verisi üzerinden öğrenen denetimli yöntemlerdir. Destek vektör makinesi de bu yöntemlerden biridir.

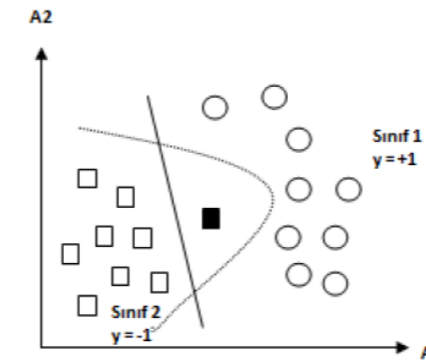
3. Destek Vektör Makinesi

Sınıflandırma işlemi, benzer özellikteki nesnelerin önceden belirlenmiş alt gruplara ayrılması işlemidir. Sınıflandırmanın temel amacı; veriyi sadeleştirerek kullanıcıya daha anlaşılır bilgiler sunmaktır. İki gruba ait verileri sınıflandırmak için bir düzlemde iki grup arasına bir sınır çizmek mümkündür. Bu sınırın çizileceği yer ise iki grubun da elemanlarına en uzak olan yer olmalıdır. İşte Destek Vektör Makinesi (DVM) bu sınırın nasıl çizileceğini belirlemektedir. DVM'nin amacı, sınıfları birbirinden ayıracak en uygun aşırı düzleminin elde edilmesidir. DVM istatistiksel teoriler üzerine inşa edilmiş bir makine öğrenmesi yöntemidir. İlk kez 1990'lı yıllarda Cortes ve Vapnik tarafından sınıflandırma ve regresyon tipi problem çözümleri için önerilmiştir [1]. DVM, doğrusal ve doğrusal olmayan olmak üzere iki durum için ele alınır. Doğrusal ayrılabilir durumda sınıflar ayırıcı aşırı düzlem ile ayrılabilir (Şekil-1) [5]. Bu durumda, DVM bu aşırı düzlemin örnek gruplarına eşit uzaklıkta olmasını amaçlar. Verilerin doğrusal olarak ayrılmadığı durumlarda doğrusal sınıflandırıcı yerine doğrusal olmayan sınıflandırıcılar kullanılabilir (Şekil-2) [5]. Gerçek verilerin aşırı düzlem ile doğrusal olarak ayrılması genellikle mümkün olmaz. Bu durumda sınıfları ayırmak için, ayırma eğrisinin tahmin edilmesi gerekir. Ancak uygulamada bu eğrinin tahmin

edilmesi oldukça zordur. Özetle, doğrusal olmayan DVM, veri setinin doğrusal bir fonksiyonla tam veya belirli bir hata ile ayrılabilmesi durumunda kullanılan algoritmalarla yapılır.



Şekil 1: Doğrusal Ayrılabilir Durumu



Şekil 2: Doğrusal Olarak Ayrılama Durumu

4. Uygulama

Bu çalışmada, güncel iki Türkçe film (Delibal, Nadide Hayat) hakkındaki Twitter mesajları kullanılarak bir duygu analizi çalışması yapılmıştır. Çalışmada R istatistiksel programlama dili ve "RTextTools" paketi kullanılmıştır [4]. Her iki film için, Twitter API kullanılarak 1500 adet tweet elde edilmiştir. Temizlik aşamasında mesajlar duyguyu belirten kelimeler dışındaki kelimelerden temizlenmiştir. Anlamsız tweetler elenmiştir. Temizlik işlemlerinden sonra, Delibal filmi için 202, Nadide Hayat filmi için 229 yorum "Olumlu" (1), "Olumsuz" (2) olarak sınıflandırılmıştır. "Delibal" için 150, "Nadide Hayat" için 160 yorum eğitim veri kümelerini oluşturmak üzere rassal olarak belirlenmiştir. Sonraki adımda "RTextTools" paketindeki fonksiyonlar kullanılarak DVM yöntemi ile sınıflama modeli geliştirilmiştir.

Tablo 1. Filmlere ait yorumların dağılımı

	Nadide Hayat	Delibal
Olumlu	195	156
Olumsuz	34	46
Toplam	229	202

DVM yöntemi ile eğitilen modellerin çapraz geçerlilik sonuçlarına göre "Delibal" için %83, "Nadide Hayat" için %91 doğruluk oranı elde edilmiştir.

Şekil 3: "Delibal" için model doğrulama sonuçları

```
n-ENSEMBLE COVERAGE n-ENSEMBLE RECALL
n >= 1 1 0.83
> SVM <- cross_validate(container1, 5, "SVM")
Fold 1 Out of Sample Accuracy = 0.8378378
Fold 2 Out of Sample Accuracy = 0.7777778
Fold 3 Out of Sample Accuracy = 0.8478261
Fold 4 Out of Sample Accuracy = 0.9459459
Fold 5 Out of Sample Accuracy = 0.9130435
```

Şekil 4: "Nadide Hayat" için model doğrulama sonuçları

5. Sonuç

Bu çalışmada, Türkçe twitter mesajları kullanılarak DVM yöntemi ile bir duygu çözümlemesi yapılmıştır. Çalışmada Türkçe iki film için Twitter'da paylaşılan yorumlar kullanılmıştır. DÇ çalışmalarına olan ilgi giderek artmaktadır. Bunun en önemli sebebi, sosyal medya veya blog sitelerinden istenilen konuda bol miktarda verinin derlenebilmesidir. İnternet kullanıcılarının ürünler, hizmetler, olaylar, kişiler hakkındaki yorumlarını paylaştıkları blog sayfaları ve sosyal medya siteleri, bu yorumları incelemek isteyen araştırmacılar için geniş bir veri kaynağı haline gelmiştir. Mikro blog sitesi

olarak tanımlanan Twitter bu konudaki çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Farklı programlama teknikleri ile istenilen etiket için çok sayıda tweet elde edilebilmektedir. Ancak 140 karakterlik mesaj sınırı ve kendine has yazım jargonu nedeniyle analizlerde kullanılabilecek mesaj sayısı oldukça azalmaktadır. Bu çalışmada eğitim kümesi olarak başlangıçta elde edilen mesajların ancak yaklaşık %10'u kullanılabilmiştir.

Literatürde yer alan hizmetin veya ürünün değerlendirilmesine yönelik yöntemlerin tamamında, bir anket aracılığıyla görüşlerin alınması bulunmaktadır. DÇ'de benzer amaçla uygulanabilir. Anket ile yapılan çalışmaların zaman alıcı ve maliyetli olduğu, ayrıca tüm kitleye ulaşmanın -genellikle- imkânsız olduğu bilinmektedir. Sosyal medya ve blog siteleri ile geniş kitlelere kolayca ulaşarak, görüşlerini almak, sonrasında DÇ ile değerlendirmeler yapmak mümkün olabilir. Ayrıca, yorum yapan kişilerin değerlendirilme kaygısı olmadan yazdıkları mesajlar daha objektif sonuçlar üretilmesini de sağlayabilir.

6. Kaynaklar

- [1] Cortes, C., Vapnik, V., "Support-Vector Network", **Machine Learning**, 20(3) (1995).
- [2] Çetin, M., Amasyalı, M., F., "Eğitici ve Geleneksel Terim Ağırlıklandırma Yöntemleriyle Duygu Analizi", **Proceedings of Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)**, (2013).
- [3] Go, A., Huang, L., Bhayani, R., "Twitter Sentiment Analysis", **Entropy**, 17 (2009).
- [4] Jurka, T. P., Collingwood, L., Boydston, A. E., Grossman, E., & van Atteveldt, W. "RTextTools: A supervised learning package for text classification." **The R Journal**, 5(1): 6-12 (2013).
- [5] Özkan, Y., "Veri Madenciliği Yöntemleri", Papatya Yayıncılık Eğitim (2008).
- [6] Pang, B., Lillian L., Shivakumar V., "Thumbs up?: sentiment classification using machine learning techniques." **Proceedings of the ACL-02 conference on Empirical methods in natural language processing**,

Association for Computational Linguistics, Vol.10, (2002).

[7] Sevindi, İ. B., "Türkçe Metinlerde Denetimli ve Sözlük Tabanlı Duygu Analizi Yaklaşımlarının Karşılaştırılması", **Yüksek Lisans Tezi** (2013).

Gömülü Web Sunucusuyla İnternet Tabanlı Denetim Uygulaması

Yalçın ALBAYRAK¹, Seçkin ŞEN¹, Batuhan Bulut¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Antalya
yalbayrak@akdeniz.edu.tr, sckn.sen@gmail.com, bthn.bulut@gmail.com

Özet: Bilgi teknolojisi sistemlerinin (İnternet teknolojisinin) gelişimi ve yaygınlaşması ile İnternet hayatımızda yer etmeye başlamıştır. İnternet birçok bilgisayar sisteminin birbirlerine bağlı olduğu, küresel ve sürekli büyüyen bir iletişim ağıdır. Aynı zamanda, insanların her geçen gün gittikçe artan "üretilen bilgiyi saklama / paylaşma ve ona kolayca ulaşma" istekleri sonrasında ortaya çıkmış bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde insanlar edinmek istedikleri bilgilere ucuz, hızlı ve güvenli bir şekilde erişebilmektedir. Günümüz teknolojisi geldiği noktada İnternet tarayıcısından veya mobil cihazlardan gömülü sistemlere ve sensör verilerine erişmek ve kontrol etmeyi akıllı hale getirebilme özelliği sunmaktadır. Çalışmamızda İnternet tabanlı denetim uygulaması bilgisayardan daha az maliyetli bir donanım olan ve web sunucusu görevi gören Microchip firmasının PIC18F4620 mikrodenetleyici birimi kullanılarak tasarlanmış, ENC28J60 ethernet denetçisi ile yerel ve genel ağda veri alışverişi gerçekleştirilmiş olup İnternet tarayıcısı ve Android işletim sistemli akıllı telefonlar üzerinden web sunucusuna erişim sağlanıp kontrol ve denetim işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İnternet Tabanlı Denetim, Gömülü Sistem, Web Sunucusu, Android

Abstract: In the recent time, İnternet has begun to be part of our lives with development and expansion of information technology systems. Many computer systems are connected by the İnternet to each other and an ever-growing global communications network. At the same time, people are growing with each passing day "knowledge storage / sharing and access it easily" requests is a technology that emerged in the aftermath of requests. Thanks to this technology, people can obtain the information cheap, fast and are able to access in a safe way. Today's technology comes the point that, web browser or mobile device to access the embedded systems and sensor data and control offers the ability to make intelligent. This study is an İnternet-based application that has a less costly control hardware from the computer acts as the web server was designed using Microchip PIC18F4620 microcontroller unit of the company, ENC28J60 Ethernet controller has been carried out by local and global network data exchange and via web browser and Android operating system smartphones whether it requires access to the web server, control and inspection operations have been performed.

Keywords: İnternet based Control, Embedded System, Web Server, Android

1.Giriş

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte uzak noktalardan denetim imkânı sağlayan uygulamaların sayısı giderek artmaktadır [1]. Bu uygulamaların alt yapılarında sistem kurulum maliyeti, mesafe ve veri iletim hızı gibi ihtiyaçlara bağlı olarak RS-485, CAN (Controller Area Network), Bluetooth, GPRS (General Packet Radio System), GSM (Global System for Mobile Communications) ve İnternet gibi farklı iletişim protokolleri kullanılmaktadır. Ancak, son yıllarda İnternet protokolü yaygın kullanımı, hızı ve alt yapıda geniş alanlara yayılımı ile uzaktan veri iletişimde ön plana çıkmıştır. Günümüzde akıllı ev uygulamalarında, endüstriyel otomasyon sistemlerinde, tarım arazileri ya da sera otomasyon sistemleri gibi farklı alanlarda İnternet üzerinden kontrol ve izleme sistemleri geliştirilmiştir [1].

Bu sistemde TCP/IP protokol grubu kullanılarak İnternet tabanlı denetim sistemi modeli tasarımı ve bu sistemin akıllı telefonlarla kontrolü amaçlanmıştır. Çalışma, uzaktan kontrol denetim işlemlerinin İnternet ortamından yapılabilmesi, sunucu tarafında bir bilgisayar değil gömülü bir

donanım kartının kullanılması ve uzaktan kontrol ve denetim işleminin konsol bir uygulamanın yanında akıllı telefonlar ile de yapılabilmesi bakımından mevcut sistemlerden farklıdır. Mevcut uzaktan denetim sistemleri, birbirlerinden uzak konumlara yerleştirilmiş iki ayrı bilgisayar arasındaki veri iletişimi mantığı üzerine kuruludurlar. Bu durum hem sistem maliyetini hem de sorun yaşanma olasılığını arttırmaktadır.

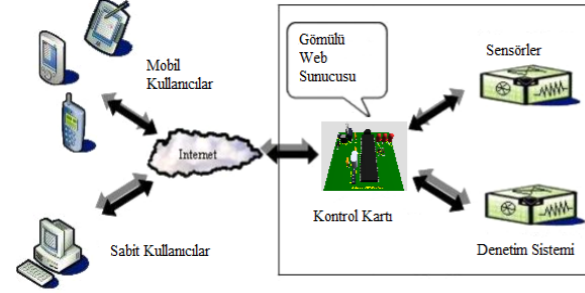
Geliştirilen İnternet tabanlı denetim sistemi modelinde tüm işlemler tasarlanan sunucu donanımı üzerinden gerçekleştirilmektedir. Sunucu donanımı üstüne bulunan mikrodenetleyici birimi ile sistem denetimi ve kontrolü yapılırken İnternete bağlantısı bulunan bir cihazla istenilen yerden, gerçek zamanlı olarak gömülü sunucu donanımının flash belleğine programlanan web arayüzüne bağlanılarak sensör değerleri izlenebilmekte ve sistem yönetilebilmektedir.

2. Sistemin Çalışma Prensipleri

Tasarlanan sistemin mimarisi Şekil 1'de gösterilmektedir. Sistem iki ana kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım sistemde donanımsal



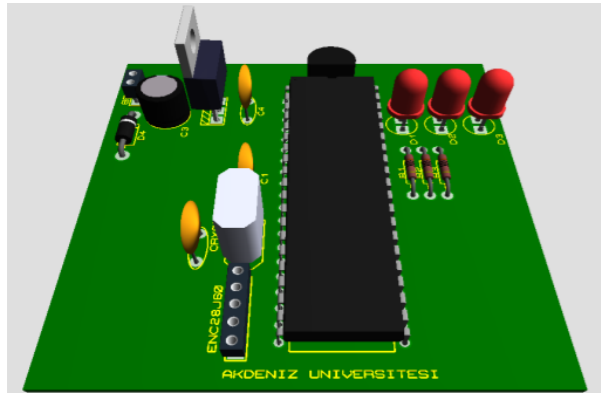
yapının bulunduğu ve çevresel verilerin alındığı ve denetlendiği altyapıdır. İkinci kısım ise sabit ve mobil kullanıcıların web sunucusuna erişip ortam parametrelerini izlediği ve denetlediği yazılım altyapısıdır.



Şekil 1. Sistem Mimarisi

2.1 Donanımsal Yapı

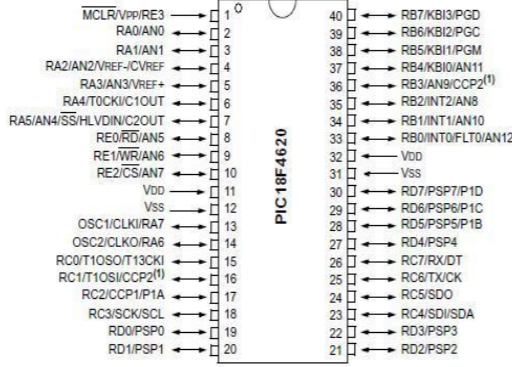
Donanımsal yapı kontrol ve denetim işlemlerinin gerçekleştirildiği mikrodenetleyici birim ve sunucunun yerel ve genel ağda veri alışverişini gerçekleştirdiği ethernet denetçisi kısımlarından oluşmaktadır ve prototip Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Donanımsal Prototip

Gömülü web sunucusunun kontrol ve denetim işlemlerinin gerçekleştirilmesi için Microchip firmasının düşük güçlü mikrodenetleyici serisinden PIC18F4620 kullanılmıştır. Bu mikrodenetleyicinin seçilmesinde birçok programlama dili ile kolay ve rahat bir şekilde kontrol edilmesi, Microchip TCP/IP Stack kod kütüphanesine sahip olması, sistemin gereksinimlerini sağlayacak sayıda analog ve dijital giriş ve çıkışa sahip olması göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Ayrıca bu mikrodenetleyicinin 64K (kilobyte) flash program hafızasına sahip olması içinde gömülü bulunan web arayüzünün rahatça kullanılmasına olanak sağlamaktadır [2,3]. Tasarlanan denetim sisteminde 3 adet kontrol çıkışı ve 1 adet analog sensör girişi

kontrol ve denetimi için tasarlanmıştır. Bu tasarım ihtiyaca göre mikrodenetleyicinin giriş çıkış (I/O) port sayısına göre genişletilebilir.



Şekil 3. PIC18F4620 Mikrodenetleyici Birimi

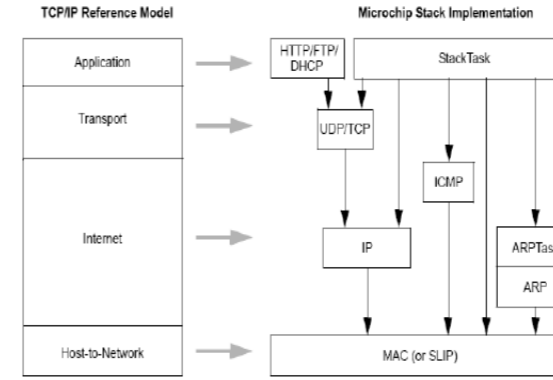
Web sunucunun kontrol ve denetim işlemlerini gerçekleştiren mikrodenetleyici biriminden gelen veriler web sunucusunun yerel ve genel ağa bağlantısını sağlayan ENC28J60 ethernet denetleyicisi (Şekil 4) ile internet ortamına aktarılmaktadır. Mikrodenetleyici birimi ile ENC28J60 ethernet denetleyicisi arasındaki veri iletişimi SPI seri haberleşme arayüzü ile gerçekleştirilmektedir [4].



Şekil 4. Ethernet Denetleyicisi

İnternet tabanlı denetim uygulaması "Microchip TCP/IP Stack" kod kütüphanesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Microchip TCP/IP Stack geliştirilen uygulamaların çeşitli modüller ile kablolu veya kablosuz olarak alt ağlara veya internete bağlanmasını sağlayan kütüphanedir [5]. Stack kütüphanesi, TCP/IP referans modelini kullanmaktadır. Bu model dört katmanlı bir referans modeli olmakla birlikte internet üzerinde uyulması gereken bazı kuralları standartlaştırmaktadır. TCP/IP referans modeli ile

stack yapısının karşılaştırılması Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Stack yapısı ile TCP/IP referans modeli karşılaştırılması

2.2 Yazılımsal Yapı

Geliştirilen internet tabanlı denetim uygulaması üzerinden gömülü web arayüzü ve Android işletim sistemli akıllı telefonlar ile sensörlerden ölçülen değerlerin görüntülenmesi ve denetim sistemlerinin kontrolünü kullanıcıların internet bağlantısının bulunduğu uzak noktalardan hızlı bir şekilde gerçekleştirmeleri sağlanmıştır.

Gömülü web arayüzü tasarımında HTML (Hyper Text Markup Language) betik dili kullanılmıştır. HTML web sayfalarını oluşturmak için kullanılan standart metin işaretleme dilidir [6]. Örnek kodlama Şekil 6'da verilmiştir.

```

Index Page
<HTML>
<head>
<title>
Kontrol Paneli
</title>
</head>
<BODY bgcolor=#FFFFFF TEXT=#000000>
<H1 align="center">
WEB SUNUCUSU
</H1>
<FORM METHOD="GET">
<P align="center">
<BR><BR><CONTROL1:<INPUT type="radio" name="led1" value=1><AC <input type="radio" name="led1" value=0><KAPA
<BR><CONTROL2:<INPUT type="radio" name="led2" value=1><AC <input type="radio" name="led2" value=0><KAPA
<BR><CONTROL3:<INPUT type="radio" name="led3" value=1><AC <input type="radio" name="led3" value=0><KAPA
<BR><BR><INPUT type="radio" name="led3" value=0><KAPA
</FORM>
<P align="center">
<A href="/adc/">
Sensör Verisi
</A>
</BODY>
</HTML>

Analog Page
<HTML>
<head>
<title>
ETHERNET PROSESİ
</title>
<meta http-equiv="refresh" content="5;url=http://192.168.1.150/adc/">
</head>
<BODY bgcolor=#FFFFFF TEXT=#000000>
<P align="center">40
<P align="center">
<A href="/adc/">
Geri
</A>
</BODY>
</HTML>

```

Şekil 6. HTML Kodlama Örneği

Uygulamamızda HTML bedik dili tasarlanan gömülü web arayüzü ile sistemin kontrol ve denetim işlemleri gerçekleştirilmiştir. Gömülü web arayüzüne ait kontrol sayfası Şekil 7'de, gömülü web arayüzüne ait denetim sayfası ise Şekil 8'de verilmiştir.

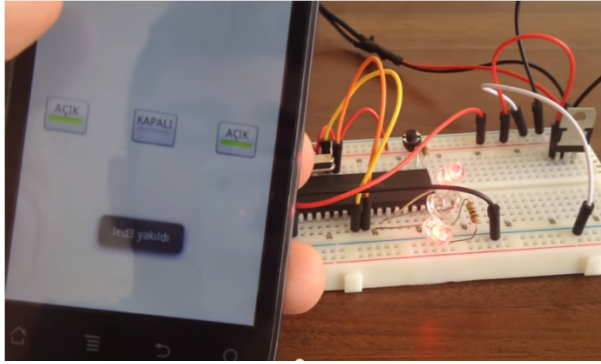


Şekil 7. Gömülü Web Arayüzü Kontrol Sayfası



Şekil 8. Gömülü Web Arayüzü Denetim Sayfası

Kullanıcılar web tarayıcıları üzerinden kontrol ve denetim işlemlerini sabit bir şekilde gerçekleştirebildikleri gibi Android işletim sistemli akıllı telefonlarda mobil bir şekilde kontrol ve denetim işlemlerini gerçekleştirebilmektedir. Android, Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım topluluğu tarafından geliştirilmiş olan, Linux tabanlı, mobil cihaz ve cep telefonları için geliştirilmekte olan, açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir [7]. Android uygulama geliştirmede Microchip TCP/IP Stack kütüphanesinin sağladığı en önemli avantaj sistemin denetiminin gömülü web sayfasının URL (Uniform Resource Locator) web adresleri kullanılarak yönetilmesi olmuştur. Örnek vermek gerekirse 1. sistemin kontrolünü istiyorsak gömülü web sunucusuna IP_ADRES/?kontrol1=1 URL uzantısıyla ulaşarak 1. sistemin kontrolü aktif hale getirilmiş olacaktır. Uygulama Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9.Uygulama

3.Sonuç ve Öneriler

Donanımsal ve yazılımsal olarak yapılan bu çalışmada günümüzde hızla ilerleyen ağ iletişim protokollerinden biri olan internet teknolojisinin PC'den bağımsız hale getirilmesi ve farklı teknolojilerin (gömülü sistem, mobil işletim sistemleri) bir araya gelmesiyle herhangi bir ortamın denetim ve kontrolünün gerçekleştirilmesi gösterilmiştir. Geliştirilen internet tabanlı denetim uygulaması, herhangi bir ortam içerisinde mikrodenetleyiciye sahip gömülü sunucu kartının kullanımı ile otomasyon sisteminin denetim ve kontrolü tek bir aygıt üstünden sağlanmıştır. Böylece, düşük maliyetli ve uzun dönemde sistem üzerinde yapılacak değişikliklerle esnek bir altyapıya sahip kontrol ve denetim sistemi tasarlanmıştır. Birçok sistem için uygulanabilir olan çalışmamız, güncel uygulamalara bir alternatif oluşturmakta ve geliştirilerek her türlü endüstriyel ya da zirai uygulamalarda kullanımı yaygınlaşabilir.

4. Kaynaklar

- [1] M. BAYTURK, G. CETIN ve A. CETIN, «Gömülü Sunucu ile Tasarlanmış İnternet Tabanlı Sera Otomasyon Sistemi Uygulaması,» *BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ DERGİSİ*, cilt VI, no. 2, 2013.
- [2] «PIC18F4620 - 8-bit PIC Microcontrollers,» Microchip Technology Inc, 13 May 2008. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en010304>.

[Erişildi: 1 November 2015].

- [3] O. O. M. R. C. M. Can Filibeli, «Embedded web server-based home appliance networks,» *Journal of Network and Computer Applications*, cilt 30, no. 2, p. 499–514, 2007.
- [4] «ENC28J60 Stand-Alone Ethernet Controller with SPI Interface,» Microchip Technology Inc, 12 December 2012. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en022889>. [Erişildi: 1 November 2015].
- [5] B. Samancı, « Microchip TCP/IP Stack v5.20,» 2010.
- [6] «HTML Introduction,» [Çevrimiçi]. Available: http://www.w3schools.com/html/html_intro.asp. [Erişildi: 1 November 2015].
- [7] «Android (işletim sistemi),» [Çevrimiçi]. Available: http://tr.wikipedia.org/wiki/Android_%28i%29. [Erişildi: 1 November 2015].

Parmak Hareketini Kopyalayan Robot El Gerçekleştirilmesi

Ömer Korkmaz¹, Mustafa Cem Kasapbaşı¹

¹ İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

iletisim@korkmazomer.com, mckasapbasi@ticaret.edu.tr

Özet: Bu çalışmada parmakların hareketlerini operatörün eline giyilen bir eldiven aracılığı ile tekrarlayan bir robot kol tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. El modeli 3D yazıcı aracılığı ile hazırlanmıştır. Sıradan bir eldivene yerleştirilen esnek algılayıcılar sayesinde, parmak hareketlerini elektrik sinyallerine çeviren, sonra bu değerleri mikro denetleyici ile işleyip, bağlı bulunan ayırık servo motor sistemlerinin senkron şekilde çalışması sağlanmıştır. Mikro işlemcide hesaplama süresi çok kısa olduğu için gerçek zamanlı etkileşime yakın bir sonuç elde edilmiştir. Bu çalışmada maliyeti düşürebilmek için tüm donanımlar ayırık olarak alınmış bu şekilde sistem araştırmacı tarafından tasarlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Robot El, Arduino Sistemleri , Intel Galileo Gen2, Parmak Hareketi

Realizing Finger Gestures Mimicking Robot Hand

Abstract: In this study, a robot hand, which mimics fingers' gestures by means of a glove worn by the operator, is designed and realized. Hand model is printed with a 3D printer. Flex sensors are placed in an ordinary glove, then fingers' gestures are converted to electrical signals, after that these electrical signals are processed in micro controller system to trigger the discrete servo motor system synchronously. Since the calculation time of the fingers' gesture is short, results, which are close to real time interaction, are obtained. In order to decrease cost, all hardware are obtained discretely.

Keywords: Robot Hand, Arduino systems, Intel Galileo Gen2, Finger Gestures.

1. Giriş

İnsanoğlu kendisinin yaptığı işleri robotize bir sisteme yaptırmayı, endüstri çağı ile birlikte daha da çok istemiştir. El hareketlerinin tekrarını çok doğru şekilde yapabilen sistemlerin uygulama alanı neredeyse sınırsızdır. Sağlık ve savunma sanayisinde istenilen derecede yani olağan derecede geliştirildikten sonra kullanılabilir. El uzuvlarının görevlerini yerine getiremeyen kişilerin kullanması için geliştirilebilir. Bomba imha işlemlerinde de kullanılmak üzere geliştirilebilir. Bu çalışmanın artı yönü her parmağın kontrolünün kişinin elinde olması yani bir eşya, malzeme vb. bir ürün

tutulacağı zaman istenilen parmaklar yardımıyla el modelinin imkânı doğrultusunda kavrama sağlanabilecektir. Bu ve bu tarz projelerin gerekli olmasının nedeni iş kazaları sonucunda parmaklarını, elini kaybetmiş insanlar için, doğuştan fiziksel engelli olan insanlar için normal yaşamlarında kolaylık, rahatlık kaynağı olabilmesi, savunma sanayisinde insan hayatının tehlikeye atılmaması için bu tarz projelerin gelişmesi çok önemlidir.

Bu çalışmada iki farklı mikro denetleyici sistemi, Arduino Uno ve Intel Galileo Gen2 kullanılarak deneyler gerçekleştirilmiştir.

2. Literatür Çalışması

Bu bölümde parmakların hareketlerini kopyalayan çeşitli çalışmalara yer verilmiştir.

Lan ve arkadaşları çalışmalarında iki parmaklı bir insanın kavrama yapma becerisini tekrarlayan bir mikro tutucu sistemi SMA (Shape Memory Alloy) kullanarak gerçekleştirmişlerdir [1].

Ryew ve Choi çalışmalarında parmakların hareketlerinin 3 boyutlu olarak gerçekleştirilebilmesi için 2 serbestlik derecesine sahip bir eklem tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu tasarım sayesinde parmak hareketleri insan parmak hareketlerine daha da benzemektedir [2].

Malegam ve D'Silva çalışmalarında kol hareketlerini ve parmak hareketlerini bu çalışmadakine benzer bir yöntemle taklit etmeye çalışan bir sistem tasarlanmak istenmiştir [3].

Hafiane ve arkadaşları çalışmalarında el hareketlerinin algılanması için bilgisayarlı görü teknikleri kullanılmış elin 3 boyutlu modeli çıkarılarak SURF özellik çıkartma yöntemi ile el hareketleri belirlenmiştir. Buradaki çalışmanın amacı teleoperasyon yani uzaktaki bir işlemin gerçekleştirilmesidir [4].

Kapassov ve arkadaşları çalışmalarında ileride robot elin çalışması sırasında geri bildirim alınabilmesi için kullanılan yöntemlerin bir derlenmesini içerdiği için yer verilmiştir [5]. Tablo 1 de burada bahsi geçen çalışmaların kıyaslaması verilmiştir.

3. Uygulama

Bu bölümde uygulamanın nasıl gerçekleştirildiği açıklanacaktır. Seçilen donanım kullanılması aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

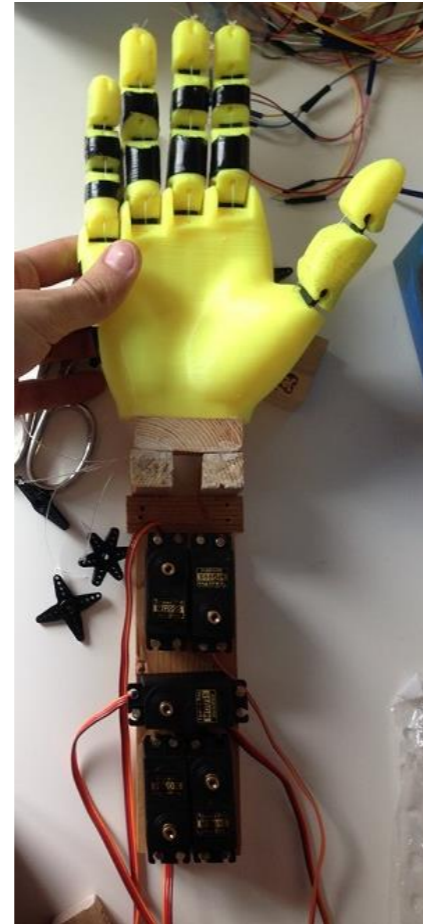
3.1 Donanımın Hazırlanması

Uygulama donanım kısmı tasarlanırken [6] da bulunan el modeli 3D yazıcı ile yazdırılıp elde edilmiştir. Şekil 1 de gözüktüğü gibi servo motorlar farklı tasarımlar denendikten sonra çubuk şeklinde tahtadan yapılan

kasnağa sabitlenmiştir. Misina ile modelin parmakları servo motorlara bağlanmıştır.

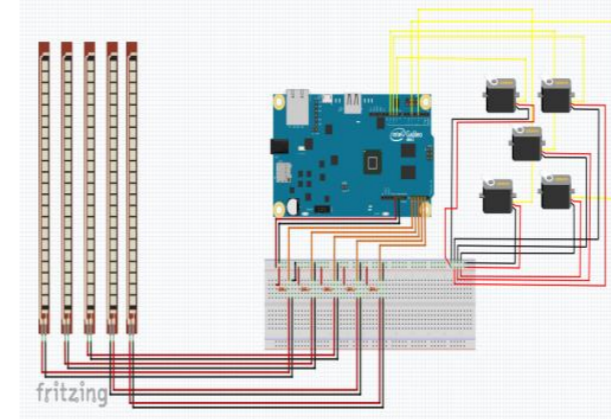
Tablo 1 Çalışmaların Kıyaslanması

	Bu Çalışma	[3]	[4]
Parmak dokunam algılaması	Yok	Yok	Yok
Hareket algılama sistemi	Sensör	Sensör	Bilgisayarlı Görü
Tele operasyon	Altyapı hazır	Yok	Altyapı hazır
Gerçek Zamana yakınlık	Var	Var	Yok
Parmaktan Geri bildirim (Tactile Sensing)	Yok	Yok	Yok



Şekil 1 3D yazıcıdan çıktısı alınmış modelin birleşmiş hali

Şekil 2 de Fritzing programı [8] ile çizilmiş devre şematiği görülmektedir. Flex algılayıcılar içindeki mürekkebin esnetilmesi ile farklı direnç göstermesi (30KΩ-50KΩ). Kontrol edecek eldivene yerleştirilen bu algılayıcılar her parmağın kasılma miktarına bağlı olarak farklı oranlarda dirençler ürettiği için, analog girişlerinden bu değerlerin okunduğu mikro denetleyici sistemi Servo motorları uygun kontrol sinyallerini göndermektedir. Bu değerler yapılan deneyler sonucunda belirlenmiştir.



Şekil 2. Flex Algılayıcı, kontrol Birimi ve Aktüatör Kısmı Şematik Gösterimi [8] ile hazırlanmıştır.

Mikro denetleyici olarak ilk önce Arduino Uno [9] işlemcisi kullanılmış, arkasından Intel Galileo Gen 2 [10] geliştirme seti kullanılarak testler yapıldığında Intel Galileo Gen 2 sistemi ile gerçek zamanlı erişime yakın tepkiler alınmıştır. Sistemdeki gecikme temel olarak servo motorların cevap süresinin hızlı olmamasıdır.

3.2 Değerlendirme ve Karşılaşılan Zorluklar

Parmak hareketlerinin algılanması için eldivenler seçilmesi tasarımın tamamlanmasını uzatmıştır. Nedeni ise ilk seçilen eldivenlerin sert bir yapıya sahip olması ve üzerine sabitlenen sensörlerin rahat hareket edemeyip doğru sonuçlar vermemesiydi. Son olarak yapılan tasarım ise hem rahat kullanıma hem de doğru sonuçları vermekte oldukça başarılı olmuştur. Bu tip eldivenlerde olabildiğince parmak hareketlerini kısıtlamayan ve eldiven

seçimine dikkat edilmelidir. Şekil 4 de her parmak uzaına Flex algılayıcının girebileceği cepler yapılmıştır. Bu ceplere iyice yerleşen Flex algılayıcılar parmaklar kapandığında karşılık düşen elektrik sinyalini iletmektedir. Her parmağın kontrolü ayrı ayrı sağlanmaktadır. Testler sonucunda elde edilen deneyimler ışığında şu bilgiler söylenebilir. Robotun taşıyabileceği ağırlığın 1 kilogramdan ağır olmaması önerilir. Robotun kavrayacağı ürünün çapı 2 cm'den az olmamalıdır. Robot kavradığı bir şeyi istediği süre kadar elinde tutabilmektedir. Yani bir ürün tutulduğunda bırakma sözü konusu değildir. Kavrayabileceği ürün miktarı el modelinden kaynaklı olarak sınırlıdır. Kullanılan sensörlerin bir üst modeli kullanıldığı takdirde parmakların hâkimiyeti daha da artacaktır. Yani parmak yarı açık seviyede de sabit durabilir olacaktır. Bu projede kullanılan sensörler ise bu imkânı tam olarak sağlamamaktadır. Kod içerisindeki bekleme süresi kısaltılırsa çok daha hassas hareketler yapılabilir. Fakat sensörlerin verdiği bilgi aralığı kısa olduğu için bu projede ideal çalışmamaktadır.



Şekil 4. Eldiven Tasarımı ve Flex Algılayıcılar için cepler

4. Sonuç ve Öneriler

Yapılan model ile parmak hareketlerini giyilen sıradan bir eldivene yerleştirilen algılayıcılarla belirlenmiş ve benzer hareketleri gerçek zamana çok yakın şekilde taklit edebilen sistem tasarlanmıştır.

Karşılaşılan zorluklar paylaşılıp geliştirmek isteyen araştırmacılara yol gösterilmek istenmiştir. El hareketlerinin takip edilmesi bir çok alanda kullanılabilir, Bu insanların direk temasının tehlikeli olan durumlar için olabileceği gibi, sistem hassasiyeti ve duyarlılığı gerektiren işler içinde kullanılabilir. Bunun dışında gerçek bir elin yerini alması da, çeşitli sebeplerle elinin fonksiyonunu kaybetmiş hastalara yardımcı olabilen sistemler üzerinde çalışılmaktadır. Bir sonraki çalışmada bilek hareketlerinin de yapılabilmesi planlanmaktadır. Ayrıca parmak hareketlerinin uzaktaki bir sistem tarafından yapılması düşünülmektedir. Daha önce belirttiği gibi bir üst model sensörler kullanılırsa bilgi aralığı büyüyecek ve daha hassas hareketler yapabileceği düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Chao-Chieh Lan; Che-Min Lin; Chen-Hsien Fan, "A Self-Sensing Microgripper Module With Wide Handling Ranges," IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, vol.16, no.1, pp.141-150, Feb. (2011) doi: 10.1109/TMECH.2009.2037495
- [2] Ryew, S.; Hyoukryeol Choi, "Double active universal joint (DAUJ): robotic joint mechanism for human-like motions," in, IEEE Transactions on Robotics and Automation , vol.17, no.3, pp.290-300, Jun (2001) doi: 10.1109/70.938386
- [3] Malegam, K.D.; D'Silva, M.S., "Mimicking robotic hand-arm," **2011 Annual**

IEEE India Conference (INDICON), pp.1-5, 16-18 Dec. (2011) doi: 10.1109/INDCON.2011.6139365

[4] Hafiane, S.; Salih, Y.; Malik, A.S., "3D hand recognition for telerobotics," **2013 IEEE Symposium on Computers & Informatics (ISCI)**, pp.132-137, 7-9 April (2013) doi: 10.1109/ISCI.2013.6612390

[5] Zhanat Kappassov, Juan-Antonio Corrales, Véronique Perdereau, "Tactile sensing in dexterous robot hands — Review", **Robotics and Autonomous Systems**, Volume 74, Part A, December (2015), Pages 195-220, ISSN 0921-8890, <http://dx.doi.org/10.1016/j.robot.2015.07.015>.

[6] Flexy-Hand, Steve Wood, <http://www.thingiverse.com/thing:242639/#made> (2014) en son erişim 10.11.2015

[7] M Grusin, "Flex Sensor", <https://www.sparkfun.com/tutorials/270> (2011) En son erişim 10.11.2015

[8] Fritzing Devre Tasarımı <http://fritzing.org/home/> en son erişim 10.11.2015

[9] C. Taşdemir, "Arduino, Arduino Uno, Arduino IDE: - Arduino", **Dikeyksen Yayın Dağıtım** - 6.Baskı

[10] Intel Galileo Gen 2 <http://www.intel.com/content/www/us/en/embedded/products/galileo/galileo-g2-datasheet.html> en son erişim 10.11.2015

Çocukların yazılım eğitimi için yeni bir programlama dili : Huhu

Mehmet Köse

Eğitim Teknolojileri
Süleyman Demirel Üniversitesi

Isparta-Türkiye
mehmet@linux.com

Öz-Huhu programlama dili, algoritma ile ilgili kazanımları edinmiş kişilerin, gerçek ve üst seviye bir programlama diline geçiş aşamasında refakat etmesi amacıyla, eğitim materyali olarak tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler – Programlama eğitimi, Türkçe programlama dili, algoritma geliştirme, aktif öğrenme.

I. GİRİŞ

21. Yüzyılın hemen başında Dot-Com balonu ile sarsılan internet sektörü, kendini birkaç yıl içinde tekrar toparlayarak etkili internet girişimlerini ortaya çıkarmış ve yüksek değerlemelere ulaşabilen girişimler, yatırım yapmak isteyen yatırımcılar, sürekli en yeni en hızlı şekilde tüketmek isteyen internet kullanıcıları ile kısa zamanda büyük bir ekosistem haline gelmiştir [1]. 20. Yüzyılın aksine ham madde ihtiyacı olmaksızın sadece teknoloji kabiliyeti ile başarılı ve karlı şirketlerin ortaya çıkabiliyor oluşu, devletleri de okullarda yazılım dersleri vermeye, vatandaşları için bu alanda farkındalıklar oluşturmaya, kurulan teknoloji şirketlerini desteklemeye itmiştir. Bunun yanında, internet sektörü içindeki büyük girişimler ise yetenekli insanları erken yaşta keşfetmek için lise öğrencilerine staj imkanları sunmaya, daha genç yaşta öğrencilere yazılım eğitimi vermek üzere, code.org örneğinde olduğu gibi çeşitli eğitim organizasyonlarını desteklemeye başlamışlardır.

II. PROBLEM

Temel programlama mantığını Scratch ve türevi görsel yazılımlar ile kavrayabilen öğrencinin gerçek bir programlama dili ile buluştuktan sonra geliştirme yapabilmesi için bir takım zorlukların bulunduğu görülmektedir. Öğrencilerin ana dillerinin dışında bir dil bilmek zorunda olmaları, yeni öğrenecekleri dilin yapısının, öğrendikleri görsel arayüz ile benzerlik taşıması öğrenciye yeterli hazırbulunuşluluğu sağlamamaktadır.

III. PROJE HAKKINDA

Huhu, açık kaynaklı bir proje olup, kodları internet üzerinden erişilebilecek bir konumdadır (https://github.com/huhu-project/huhu_lang). Python dili ile geliştirilmiş bir sözdizimi yorumlayıcısından ibaret olan proje, Linux işletim sistemleri üzerinde çalışabilmektedir. Web üzerinden kullanılacak bir komut satırı arayüzü geliştirilmesi de planlanmaktadır.

IV. AMAÇLAR

Huhu projesi, görsel olarak yazılım mantığını kavramış öğrenciye komut satırı üzerinde, gerçek programlama dillerine yakın bir seviyede, öğrencinin ana dilinde ve giriş seviyesi programlama yetisi kazandırmayı amaçlamaktadır.

Temelde kendine has bir sözdizimi ve kod girdilerini yorumlayan, çalıştıran bir mekanizmayı içeren Huhu, gerçek bir programlama dili olmayıp, öğrencinin gerçek bir programlama diline geçişine kadar refakat etmeyi amaçlamaktadır.

V. SONUÇ

Bahsi geçen problemler nezdinde, daha kolay bir programlama eğitimini sağlayabilmeleri için eğitimcilere kolay anlaşılabilir, kolay kurulabilir, kolay kullanılabilir bir programlama dili arayüzü inşa edilmekte, eğitimcilere bu noktada bir içerik oluşturulması planlanmakta ve bir topluluk oluşturma çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca özgür bir yazılım olan Huhu, yazılım bilgisine sahip ve katkı sağlayabilecek eğitimcilerden ve yazılım geliştiricilerden de destek beklemektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Yaşar, Öğr Gör Mesut. "Tüketim Toplumu ve Sanat İlişkisi." *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 16.16 (2006).



Atıf ve Referans Yönetimi Programlarının Karşılaştırılması

Burak Kaya¹, Önem Yıldız², Mahmut Sinecen¹

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Aydın

burak.kaya@adu.edu.tr, onem.yildiz@adu.edu.tr, mahmut@adu.edu.tr

Özet: Referansların ve atıfların doğru düzenlenmesi, okuyucu ve hakemlerin akademik çalışmayı değerlendirmelerinde büyük bir öneme sahiptir. Yazar veya yazarların hazırladıkları akademik çalışmayı okuyuculara aktarmada yaşadıkları en önemli problem yayıncıların farklı referans ve atıf düzenlerine sahip olmasıdır. Yazarların çalışmaları için harcadıkları zaman haricinde böyle bir ekstra iş yükü ile uğraşmamak istemeleri nedeniyle atıf ve referansların yönetimi ve düzenlenmesi için ek program kullanmayı öğrenmeleri gerekmektedir. Fakat farklı birçok referans ve atıf yönetim programı olması yazarların hangi programı tercih etmeleri gerektiği sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada, akademik çalışmalarda kullanılan farklı alıntı ve referans yönetimi programları özelliklerine göre karşılaştırılmıştır. Sonuçların daha reel ve bağımsız olabilmesi için çalışmada değerlendirilen programları daha önceden kullanmamış akademisyen grubu ile çalışılmıştır. 1 ile 10 arasında puanlamaya sahip 10 maddeden oluşan ‘Alıntı ve Referans Yönetim Programları Değerlendirme Ölçeği’ hazırlanarak bu akademisyen grubu üyelerinin programları kullanımları sırasında yaşadıkları deneyimleri bu ölçek ile değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan analiz sonucunda Zotero programı 8,67 ortalama değerlendirme puanı ile en başarılı referans ve alıntı yönetim programı olarak belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Referans, Atıf, Yönetim, Karşılaştırma

Abstract: Regulation of references and citations correctly has an important place in the assessment of the academic study by reader and referees. The most important problem of the author(s) to transfer their academic work to the readers is that the publishers have different reference and citation formats. The authors need to use extra program for the management and regulation of the citation and references by reason of the fact that they don't want to deal with this extra workload except for the time that they spent for their works. However, the existence of many different reference and citation management programs raises the question of which program should be preferred by the authors. In this study, different citation and reference management programs which are used in the academic studies have been compared in terms of their features. To have more real and independent results, the study has been done with an academicians group that did not use the analysed programs in this study before. ‘The Citation and Reference Management Programs Assessment Scale’ which contains 10 criterion and a pointing scale between 1 and 10 has been created and it is asked to be filled by the academicians group according to their experience while using those programs. As a result of the analysis, Zotero program has been identified the most successful reference and citation management program with an average 8,67 rating points.

Keywords: Reference, Citation, Management, Comparison

1. Giriş

Akademik çalışmalarda referans ve atıflar, etik kurallar ve aşırıcaçlık konusunda karşılaşılan büyük bir sorunu engellemede önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, çalışmaların hazırlanmasında karşılaşılan problemlerin başında her yayıncının farklı atıf ve referans formatına sahip olması gelir. Yazar veya yazarlar akademik çalışmalarını hazırlayıp sonuçlarını yayınlarken her yayıncının referans ve atıf formatının farklı olması ekstra iş gücüne ve zaman harcanmasına sebep olmaktadır.

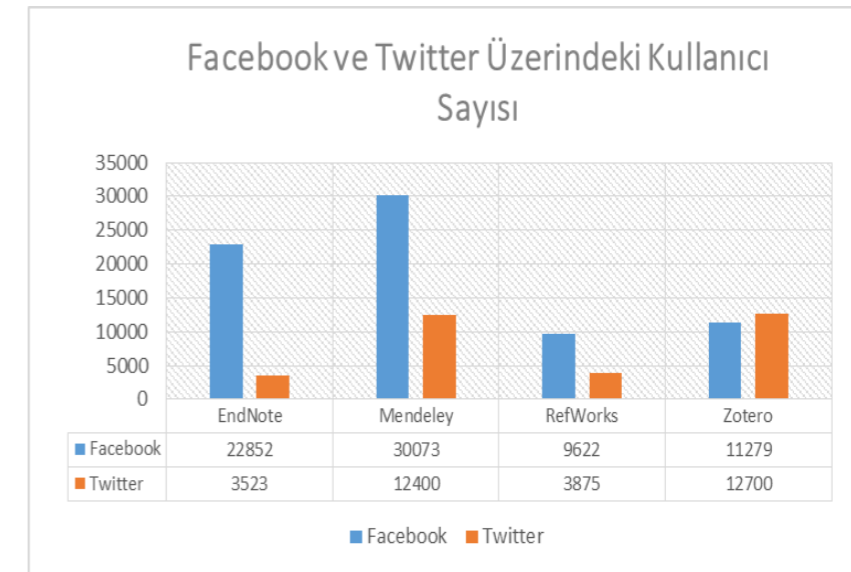
Çok farklı atıf ve referans formatlarının oluşmasını engellemek için dünya genelinde kabul edilmiş APA, MLA, Chicago gibi bazı temel stiller hazırlanmıştır. Bu standartlara stillere ait özellikler ve örnekler Tablo 1’de gösterilmektedir. Tabloda da gösterildiği gibi bu stiller kullanılarak hazırlanan akademik çalışmalarda dikkat edilmesi gereken farklı özellikler mevcuttur.

		Metin İçerisinde	Referans
APA	Dergi İçin	(Soyad, yıl)	Soyad, Adın ilk harfi. (yayın yılı). Yayın başlığı. <i>Dergi Adı</i> , sayı, sayfa numaraları. “doi:xx.xxxxx”
	Kitap İçin		Soyad, Adın ilk harfi. (yayın yılı). <i>Kitap Adı</i> . Basım yeri:Yayınevi
MLA	Dergi İçin	(Soyad, sayfa numaraları)	Soyad, Ad. “Yayın Başlığı.” <i>Dergi Adı</i> sayı (yayın yılı): sayfa numaraları. doi:xx.xxxxx.
	Kitap İçin		Soyad, Ad. <i>Kitap Adı</i> . Basım Yeri: Yayınevi, basım yılı.
Chicago	Dergi İçin	(Soyad yıl, sayfa numaraları)	Soyad, Ad. “Yayın Başlığı.” <i>Dergi Adı</i> sayı (yayın yılı): sayfa numaraları. doi:xx.xxxxx.
	Kitap İçin		Soyad, Ad. <i>Kitap Adı</i> . Basım Yeri: Yayınevi, basım yılı

Tablo 1. APA-MLA-Chicago Stillere Ait Atıf ve Referans Formatları

Yazarlar çalışmalarında alıntı ve referansları hazırlarken, daha fazla zaman kaybedilmemesi için çeşitli firmalar tarafından hazırlanmış olan atıf ve referans yönetim programlarını kullanmaktadırlar. En çok tercih edilenler arasında olan EndNote,

Mendeley, RefWorks ve Zotero programlarına ait kullanıcı sayıları, Facebook ve Twitter üzerinden Aralık 2015 tarihinde alınan verilere göre Grafik 1’de gösterilmektedir.



Grafik 1. Facebook ve Twitter Üzerindeki Kullanıcı Sayıları

Alıntı ve referans programları, yazarların yayıncılara ait alıntı ve referans yapma stilini seçerek çalışmalarına otomatik olarak referans ve alıntı eklemesi, çevrimiçi veri tabanlarından aratılan referansların araştırma dosyalarının içerisine eklenmesi, birbirlerine göre sundukları ek hizmetler, fiyat, kullanım kolaylığı vb. gibi açılardan farklılık göstererek kullanıcıların tercih odağı olma yönünde yarış içerisinde bulunmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, en çok kullanıcıya sahip alıntı ve referans yönetim programlarından EndNote, Mendeley, RefWorks ve Zotero

programlarının, avantaj ve dezavantajlarının özelliklerine göre belirlenmesi ve programları kullanacakların hangisini tercih etmeleri noktasında rehberlik etmesi üzerinedir.

Çalışmanın ilk bölümünde, değerlendirilen programların tanıtımı yapılmış, ikinci bölümde programların temel özelliklerine göre avantaj ve dezavantajları belirlenmiş, üçüncü bölümde değerlendirme ölçeği aktarılmış, dördüncü bölümde sonuçlar çıkartılmış ve son bölümde çalışma ile ilgili sonuçlar tartışılmıştır.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada, EndNote, Mendeley, RefWorks ve Zotero alıntı ve referans düzenleme programlarına odaklanılmış olup, sahip oldukları temel özellikler bakımından bu programlar karşılaştırmalı olarak incelenmekte ve kendilerini ön plana çıkaran yanlarına değinilmektedir. Sonuçların bağımsız ve reel olarak değerlendirilmesi için, Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar, Elektrik-Elektronik, Makine ve İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden alıntı ve referans düzenleme programları ile ilgili herhangi bir deneyimi bulunmayan 10 kişilik bir çalışma grubu oluşturularak bu programları değerlendirmek için 10 dereceli 10 farklı maddeye sahip "Alıntı ve Referans Yönetimi Programları Değerlendirme Ölçeği" kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır.

2.1 Zotero

Zotero, alıntı ve referans bilgilerini toplamak ve yönetmek için kullanılan, açık kaynak kodlu bir alıntı ve referans düzenleme programıdır. 2006 yılında George Mason Üniversitesi tarafından geliştirilen Zotero, web sayfalarından, kütüphane kataloglarından, veri tabanlarından otomatik olarak alıntı yapmak, saklamak ve kullanıcıların kendi araştırma notlarını kaydetmek gibi iyi tasarlanmış özellikleriyle diğer alıntı ve referans programlarından sıyrılmaktadır. Neredeyse her yayının yazım aşamasında kullanılmakta olan MS Word ile uyumlu bir şekilde çalışabilen bu program, Modern Language Association (MLA – Modern Dil Kurumu), American Psychological Association (APA – Amerikan Psikolojik Kurumu) ve Chicago stilleri başta olmak üzere birçok farklı stilde kaynakçayı otomatik olarak oluşturabilmesinin yanı sıra, PDF, resim, ekran alıntısı gibi dosya türlerini de kaydedebilmektedir. Aynı zamanda, çevrimiçi kaydedilen dosyalarla senkronize hale getirilebilen alıntı ve referanslar ile ilgili bilgilere, herhangi bir yerden erişime imkân sağlamaktadır. Kaydedilen bu bilgiler, çevrimiçi gruplarla paylaşılabilir. Aktif olan son sürümü 4.0.28.7'dir.

2.2 EndNote

Yayınların yazımı esnasında alıntı ve referans düzenlemesinde kullanılmakta olan bir diğer program ise, Thomson Reuters tarafından geliştirilen EndNote'tur. Grafik, tablo, şekil ve formül içeriklerinin her birinin kendi altyazı ve anahtar kelimeleri ile düzenlenebildiği bu programda, Cite While You Write özelliği ile Microsoft Word'de atıf, şekil ve tablolar dizini oluşturabilir ve sunulan çok sayıda dergi formatında düzenleme imkânı sağlar. Bu program, EndNote Masaüstü uygulaması ve EndNote Web olarak iki farklı program parçasından oluşmaktadır. EndNote Masaüstü ve EndNote Web, ücret, depolama alanı,

kütüphane paylaşımı, çevrimiçi veri tabanı arama sayısı, tam metin araması yapabilmek, barındırdıkları referans stilleri gibi konularda birbirinden ayrılmaktadır. Aktif olan son sürümü X7'dir.

2.3 Mendeley

2008 yılında Elsevier tarafından geliştirilen Mendeley, Windows, Mac ve Linux'ta çalışabilme özelliğine sahip olan bir alıntı ve referans düzenleme programıdır. Belgeler arasında tam metin araması yapabilen bu program, dosyaları otomatik isimlendirme özelliğine sahip olup, web üzerindeki veri tabanlarından belge ve araştırma yazılarını tarayıcı işaretleyicisi aracılığıyla çekebilmektedir. Diğer alıntı ve referans düzenleme programları gibi, PDF dosyalarını düzenleme, not ekleme, alıntı ve referansları Microsoft Word ile uyumlu bir biçimde çalıştırma ve çevrimiçi gruplarla paylaşabilme özelliğine sahiptir. Mendeley'in masaüstü son aktif sürümü 1.15.2'dir.

2.4 RefWorks

2001 yılında ProQuest LLC tarafından geliştirilen RefWorks, web tabanlı bir alıntı ve referans düzenleme programıdır. Çevrimiçi bir şekilde kişisel bir veri tabanı oluşturup organize etmeye yarayan bu program, çevrimiçi olan ve veri tabanlarında tam metin arama özelliğine sahip Flow ve çevrimdışı çalışma olanağı sağlayan Write-And-Cite adlı iki farklı hizmet sunmaktadır. Birden fazla işletim sisteminde çalışabilen RefWorks, Microsoft Word ile uyumlu bir şekilde çalışarak alıntı ve referans düzenlemeye, depolamaya ve bu belgeleri çevrimiçi gruplarla paylaşmaya olanak sağlar. Programı yalnızca masaüstünde kullananlar için son aktif sürüm Write-N-Cite 4.2 iken hem çevrimiçi hem de masaüstü hizmetlerinden faydalanmak isteyen kullanıcılar için son sürüm ProQuest for Word 4.3'tür.

3. Alıntı ve Referans Programlarının Değerlendirme Ölçeği

Bahsi geçen alıntı ve referans düzenleme programları, oluşturulan 10 kişilik çalışma grubu tarafından bir aylık süre boyunca incelenmiştir.

İncelemeler gerçekleştirilirken deneyimlerin aynı fiziksel şartlar altında edinilmesine özen gösterilmiştir. Bu fiziksel şartları sağlamak adına Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Laboratuvarında bulunan bilgisayarlardan on tanesine bahsi geçen programlar kurularak çalışma grubunun yalnızca bu laboratuvar bünyesinde çalışması sağlanmıştır. Bilgisayarlar, Windows 7 SP1 64bit işletim sistemine, Intel® Xeon® CPU E3-1245 V2 2x3.40GHz işlemciye ve 8GB RAM(yüklü bellek)'e sahiplerdir.

Bir aylık inceleme dönemi sonunda, 10 kişilik çalışma grubundan inceleme esnasında doldurularak istenilen puantaj cetveline ait verilere

dayanarak oluşturulan 'Alıntı ve Referans Yönetimi Programları Değerlendirme Ölçeği' Tablo 2'de verilmiştir.

	ENDNOTE	MENDELEY	REFWORKS	ZOTERO	Seçenek Genel Ortalaması
Kurulum Kolaylığı	8.30	9.30	6.70	9.80	8,5250
Kullanım Kolaylığı	6.65	8.00	6.00	8.00	7,1625
Güvenilirlik	8.30	8.70	7.40	9.00	8,3500
Görsellik	7.70	7.70	5.70	7.00	7,0250
Güncellik	8.60	8.60	7.40	7.80	8,1000
Performans	7.30	7.70	8.00	8.40	7,8500
Uyum (İşletim Sistemi Bazında)	8.65	8.65	8.00	9.30	8,6500
Firma Desteği	7.65	9.00	8.00	9.00	8,4125
Dil Desteği	8.00	7.65	7.30	9.00	7,9875
Yardım Dosyası Anlaşılabilirliği	7.70	7.70	7.70	9.40	8,1250
Program Genel Ortalaması	7,885	8,300	7,220	8,670	

Tablo 2. Alıntı ve Referans Yönetimi Programları Değerlendirme Ölçeği

düzenleme programlarına ait bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

4. Sonuçlar

Yapılan araştırmalar neticesinde temel özellikleri bakımından kıyaslanan EndNote, Mendeley, RefWorks ve Zotero isimli alıntı ve referans

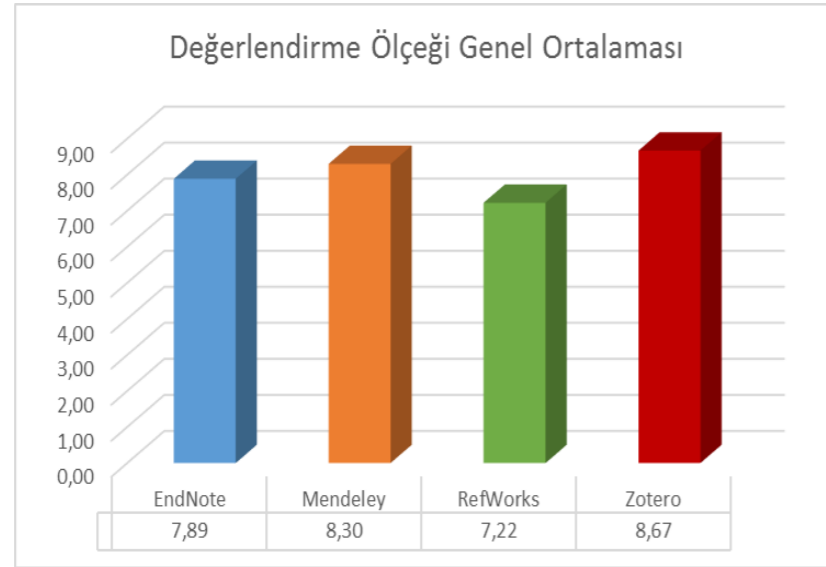
	ENDNOTE	MENDELEY	REFWORKS	ZOTERO
ARAMA ÖZELLİĞİ				
Metin	✓	✓	✗	✓
Veri Tabanı	✓	✗	✓	✗
UYGULAMA ÖZELLİĞİ				
Web	✓	✓	✓	✓
Masaüstü	✓	✓	✗	✓
TARAYICI UYUMLULUĞU				
Explorer	✓	✓	✓	✗
Firefox	✓	✓	✓	✓
Chrome	✗	✓	✓	✓
Yandex	✗	✓	✓	✗
Opera	✗	✓	✓	✗
Safari	✗	✓	✓	✓
UYUMLULUK				
Mac	✓	✓	✓	✓
Windows	✓	✓	✓	✓
Linux	✗	✓	✓	✓
MOBİL UYGULAMA				

Android	✗	✓	Kendi Uyg. Var	✗
Windows	✗	✗		✗
IOS	✓	✓		✗
Forum	✓	✓		✗

Tablo 3. Ürün Karşılaştırma Tablosu

Alıntı ve Referans Yönetimi Programları Değerlendirme Ölçeği yardımıyla, çalışma grubunca, seçilen parametreler üzerinden puanlaması yapılan bu dört alıntı ve referans programı içerisinde en yüksek ortalama puanı alan

Zotero (8,67) ilk sırayı alırken, geriye kalan programlar içinde ise alınan puana göre oluşan sıralama Mendeley (8,30), EndNote (7,88) ve RefWorks (7,22) şeklindedir.



Grafik 2. Değerlendirme Ölçeği Genel Ortalaması

	EndNote Web	EndNote X7	Mendeley	RefWorks	Zotero
Çalışma Türü	Çevrimiçi	Çevrimiçi,Masaüstü	Çevrimiçi,Masaüstü	Çevrimiçi	Çevrimiçi,Masaüstü
Çalışma Platformu	Tarayıcı	Tarayıcı, Windows, Mac, IOS	Tarayıcı, Windows, Mac, Linux, IOS, Android	Tarayıcı, Windows, Mac, Linux	Tarayıcı, Windows, Mac, Linux
Referans Depolama Sınırı	50 000	Sınırsız	Sınırsız	Sınırsız	Sınırsız
Kütüphane Paylaşımı	Yok	Var	Var	Var	Var
Referans Paylaşımı	Var	Var	Var	Var	Var
Veri Tabanı Arama	5	6 000+	Yok	100+	Yok
PDF Metni ve Notu Arama	Yok	Var	Var	Var	Var
MS Word İle Uyumlu Çalışma	Var	Var	Var	Yok	Var
Tanımlı Referans Stilleri	21	6 000+	3500+	3500+	5000+
Kendi Düzenleme Stilini Oluşturma	Yok	Var	Var	Var	Var
Dergi Kısaltmalarını Tanıma	Yok	Var	Var	Var	Var

Tablo 4. EndNote Masaüstü-EndNote Web-Mendeley-RefWorks-Zotero Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

EndNote Web, EndNote X7, Mendeley, RefWorks, Zotero programlarının genel özelliklerinin karşılaştırılmasına ait bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

Kullanıcılara farklı depolama alanları ve belirli periyotlar için farklı ödeme paketleri sunan bu dört atf ve referans yönetimi programının sahibi şirketlerin, kullanıcılara 300mb, 2gb, 5gb, 6gb,

10gb ve sınırsız depolama alanları için aylık ve yıllık alımda uyguladığı fiyatlandırma tarifeleri Tablo 5'te verilmiştir.

	Depolama Alanı					
	300mb	2gb	5gb	6gb	10gb	Sınırsız
EndNote Web						
Fiyatı (Aylık)	-	Bedava	-	-	-	-
Fiyatı (Yıllık)	-	Bedava	-	-	-	-
EndNote X7						
Doğrudan Satın Alımda			X6'dan Sürüm Yükseltirken			
Fiyatı (Aylık)	-	-	-	-	-	-
Fiyatı (Yıllık)	-	-	249,95\$	-	-	99,95\$
Mendeley						
Fiyatı (Aylık)	-	Ücretsiz	4,99\$	-	9,99\$	14,99\$
Fiyatı (Yıllık)	-	Ücretsiz	55\$	-	110\$	165\$
RefWorks						
Fiyatı (Aylık)	-	-	-	-	-	-
Fiyatı (Yıllık)	-	-	-	-	-	100\$
Zotero						
Fiyatı (Aylık)	Ücretsiz	1,67\$	-	5\$	-	10\$
Fiyatı (Yıllık)	Ücretsiz	20\$	-	60\$	-	120\$

Tablo 5. EndNote Masaüstü-EndNote Web-Mendeley-RefWorks-Zotero İçin Depolama Alanı-Fiyat Tablosu

EndNote ve Mendeley'in tanıtımlarına ve güncelleme sıklıklarına Zotero'ya oranla daha fazla yoğunlaşması olduğu söylenebilir.

5.Tartışma

Günümüzde alıntı ve referans düzenleme programları araştırmacı ve kütüphaneciler açısından çok önemli bir yerde bulunmaktadır. Bu durum, onlarca ücretli ve ücretsiz alıntı ve referans düzenleme programının varlığına ve bu sayının her geçen gün artmasına sebep olmaktadır.

Çalışmada, genel olarak en çok kullanılan EndNote, Mendeley, RefWorks ve Zotero bu dört programda aranan temel parametreler doğrultusunda incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında Zotero'nun atf ve referans yönetimi programlarını daha önce kullanmayan kullanıcılar tarafından kullanımı ve öğrenimi en kolay program olduğu görülürken, RefWorks'un bu konularda daha kullanıcı dostu olması gerektiği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu dört atf ve referans düzenleme programlarından birini tercih edecek yeni bir kullanıcının, Zotero'yu diğer üç programa göre daha fazla tercih edebileceği kanaati doğmaktadır.

Çalışmadan elde edilen verilere göre iyi bir alıntı ve referans programı olan Zotero daha az güncelleme alırken, EndNote ve Mendeley daha sık güncelleme almaktadır. Bundan yola çıkarak zaman içerisinde EndNote ve Mendeley isimli programların Zotero ile arasındaki kalite farkını kapatması beklenebilir.

Bahsi geçen programlara ait sosyal ağ sitelerindeki kullanıcı sayıları dikkate alındığında, puanlamada Zotero'nun gerisinde kalan EndNote ve Mendeley programlarının daha fazla kişi tarafından tercih edildiği görülmektedir. Bunun sebebinin, kullanıcıların çevrelerinden etkilenmesi ya da

Çevrimiçi forumlar, geri besleme açısından ve kullanıcıların kendi aralarında iletişim kurarak kendilerini geliştirme, eksiklerini giderme ya da daha farklı kullanım biçimlerine hâkim olma adına oldukça önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla ürüne özel foruma sahip olma parametresi tüm parametreler içerisinde ön plana çıkmaktadır. Bu parametrenin EndNote, Mendeley ve Zotero tarafından sağlanıyor olması bu programların tercih edilebilirliğini arttırıyor denebilir.

Kaynaklar

Raspberrypi İle Led Refleks Oyunu

Yalçın ALBAYRAK¹, Kemal Ünal Akdemir¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Antalya
yalbayrak@akdeniz.edu.tr , kemalunalakdemir@hotmail.com

Özet: Led refleks oyunu , rastgele yanan 8 adet rgb ledi belirli süre içerisinde buton yardımı ile yakalama mantığı ile oynanan refleks oyunudur. Oyun , Raspberrypi üzerinde Python programlama dili ile yazılmış 3 seviyede oynanan oyuncuların hızlarının ön planda olduğu bir oyundur . Oyun esnasında oyuncunun durumunu analiz eden ve oyuncu sıralaması hakkında bilgi veren PythonTkinter ile oluşturulmuş arayüz mevcuttur. Oyun sonrası oyuncuya kendi durum bilgisi ve sıralaması değişen diğer kayıtlı oyunculara bilgi mesajı gönderilmesi oyunun en önemli özelliklerinden biridir.

Anahtar Sözcükler: Gömülü Sistem,Raspberrypi, Python

Abstract: LED reflexion game,8 RGB LED lights randomly with using button within a certain period of time. Which one is played using reflexion with logic capture. The game, played at a level 3 on the Raspberry Pi. Which one is written in Python programming language. That is in the forefront of the players with the speed of the game. During the game created with PythonTkinter interface is available. Which is analysis of the status of the player and player rankings by providing information about the game. After the game, the players changing their own status and ranking information messages to be sent to other registered players is one of the most important features of the game.

Keywords : Embedded System, Raspberrypi, Python

1.Giriş

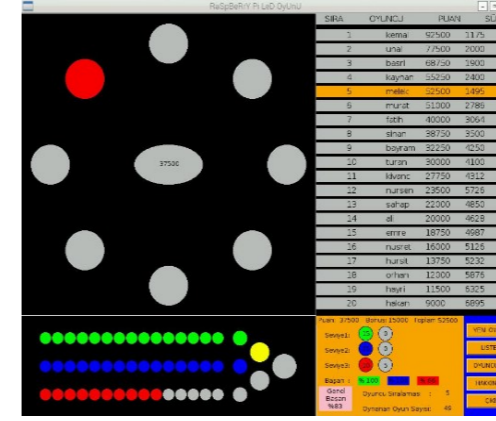
Günümüzde, mikrodenetleyiciler daha hızlı, çok kapsamlı çevresel donanıma ve kapasiteye sahip donanım haline almaktadır. Bu kartlar 4 çekirdek yapısı ve 900 Mhz üzeri hızlarda olması, üzerine işletim sistemi çalışması, 40 yakın GPIO(Giriş çıkış pini) olması,düşük güç tüketimi, ebatları çok küçük, tasarlanan donanıma kolay entegre olmasını bir çok farklı uygulamayı hızlı geliştirme imkanı sunan tek kartlı bilgisayar (Single Board Computer) geliştirmiştir [1]. BeagleBoard, BeagleBoard-xM, PandaBoard, PandaBoard ES, Raspberrypi, CubieBoard ve BeagleBone geniş kullanıcı kitlesine sahip tek kartlı bilgisayarlardır [1].

Python dili ile program geliştirme sürelerini kısaltmaktadır.

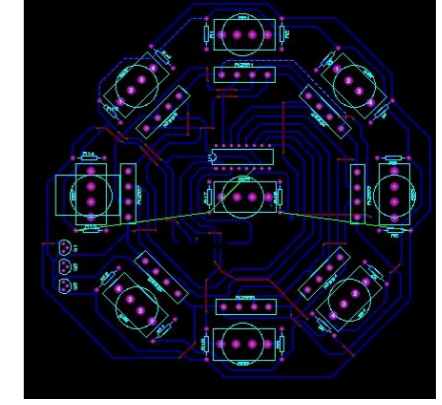
Biz bu çalışmamızda Raspberrypi kartı ile Python dili ile tasarladığımız bir LED donanımla bir LED refleks oyunu tasarlayarak, bu üç yapı ile kısa zamanda etkin bir uygulama geliştirebileceğini göstermektedir.

Oyuncu , kullanıcı adı ve mail bilgileri ile oyuna giriş yapar . 3 seviye şeklinde oynanan oyunda seviye geçişleri yeşil mavi kırmızı takibinde değişen ledlerden anlaşılabilir.Her seviyede 15 kez 1-8 arası rastgele sayı belirlenir ve sayıya uygun led bulunduğu seviyeye bağlı renkte yanar. Oyuncu ledi yakaladığı an puanı kazanır ve yeniden led beklenir. 1.seviyede sınır olarak 1 saniye led değişim süresi bulunan oyunda ne kadar hızlı davranılırsa oyun puanında ve sıralamasında kullanıcıya o kadar katkısı olacaktır. 2.ve 3. Seviye,

led değişim süresi ve kazanılan puanlar dışında aynı şekildedir. Oyunda oyuncunun bir kez kullanabileceği 20 saniyelik oyun durdurma hakkı bulunmaktadır. Oyunda led değişim süreleri seviye sırası ile 1000 ms 750 ms 500 ms şeklindedir.Oyuncuya kazanacağı hamle puanlarının yanında kazanabileceği bonus puanlarda yer almaktadır.Oyuncu 1. Seviyeyi 15 te 15 yapar ise ilave bonus1 puanı , 2. seviyede 15 te 15 yaptığında bonus2 puanı, 3. seviyede 15 te 15 yaptığında bonus3 puanı kazanmaktadır.1. ve 2. seviyeyi hamlesiz bırakmadan tamamlarsa bonus1-2, 2.ve 3.seviyeyi hamlesiz bırakmadan tamamlarsa isebonus2-3 puanı kazanmaktadır.Eğer kullanıcı 45 te 45 yapmış olursa süper bonus puanında sahip olacaktır Aynı puana sahip oyuncular sıralama yapılırken oyun refleks sürelerine göre değerlendirilmektedir.Oyuncuya kendi oyun sonuç bilgileri mail olarak gönderilmektedir. Sıralaması değişen diğer kullanıcılara bilgi maili gönderilmektedir. Oyun esnasında oyun Şekil-1 deki arayüzünden oyun takip edilebilmektedir



Şekil 1.Oyun Arayüzü



Şekil3: Donanımın ISIST çizimi

2. Oyun Donanımı ve Yazılımı

2.1 Donanımsal Yapı

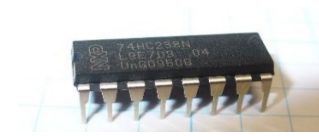
Oyunun donanımı temel olarak Raspberrypi, 74hc238 demultiplexer , rgb led , buton şekil 2 deki gibi tasarlanmıştır.



Şekil2: Oyun Donanımı

Raspberrypi deki pinleri daha akılcıca kullanmak için çözüm olarak 74hc238(Şekil 2) 3x8 decoder kullanıldı. Decoder sayesinde şekil 3 deki devre şemasında gösterildiği gibi 8 adet rgb led 3 pin ile kontrol edilebilir hale getirildi. BC237 transistör yardımı ile de 8 adet birbirine paralel bağlı rgb ledin renk seçimi yapıldı. Eğer bu elemanlar kullanılmamış olsaydı 8 led için 8*3=24 adet renk pini 8 adet enerji pini toplamda 32 adet pin gerekliydi. Bu devre tasarımı ile 3 adet led seçim pini ve 3 adet renk seçim pini toplamda 6 pinde kontrol edilmiş oldu.

Sayısal sistemlerde bilgiler ikilik kodlarla tanımlanır. n bitlik bir ikilik kod ile 2ⁿ kadar farklı durum tanımlanabilir. Bir kod çözücü, n giriş hattından gelen ikilik bilgileri maximum 2ⁿ kadar farklı çıkış hattına dönüştüren birleşik bir devredir. Bir kod çözücünün n kadar girişi varsa 2ⁿ kadar çıkışı vardır.

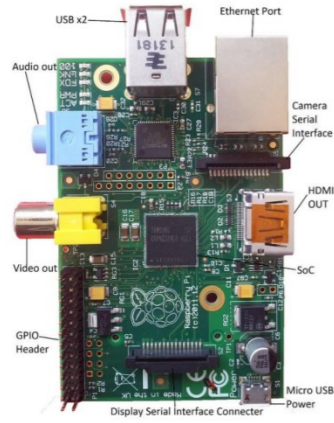


Şekil 2: 74HC238 Decoder Entegresi

Üç bitlik kod çözücüde(decoder) üç girişin kodu çözülerek sekiz çıkış üretir. Her çıkış bu üç giriş değişkenine ait bir minimum terimle tanımlanır. Girişlerin durumuna bağlı olarak sadece tek bir çıkışı doğrudur.

Tek kartlı bilgisayarlar, normal bir bilgisayarın tüm özelliklerini sağlayacak donanımın, tek bir kart üzerinde tasarlanmış olan halidir. İşlemcisi, hafıza birimi, giriş – çıkış ünitesi ve diğer çevresel üniteler bu kart üzerine entegre edilmiştir. Tek kartlı bilgisayarlarda genellikle harici kart yuvaları bulunmaz (ekran kartı, ses kartı vb.). Sistem birimleri (CPU, RAM vb.) küçük boyutta, düşük maliyette ve düşük güç tüketimi sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır. Bu tasarımlar genellikle eğitim çalışmaları için sistem ve prototip geliştirmek için tercih edilir. Sistem depolama birimi harici flash sürücü teknolojisi kullanımıyla sağlanır [2]. Şekil 4 görülen Raspberrypi Model çalışmamız kullanılmış olup, donanım özellikleri şu şekildedir: Broadcom BCM2835 – 700 Mhz ARM1176JZF-S, 512 MB Ram, USB 2.0, HDMI yuvası, SD kart okuyucu, 3.5 mm ses jakı, RCA

video çıkışı, CSI bağlantısı, 10/100 Ethernet, Kamera portundan oluşmaktadır.



Şekil 4: Raspberry Pi Model B [4]

2.2 Yazılım Tasarımı

2.2 Yazılımsal Yapı

Geliştirilen donanım üzerine Led refleks oyunun programlamak için Python dili kullanılmıştır. Python dili 1990 yıllarında Guido Van Rossum tarafından geliştirilmiştir [5]. Python TIOBE 2015 Kasım ayı indeksine göre dünyada en çok kullanılan programlama dillerinin arasında beşinci sırada yer almaktadır [6].

Python nesne yönelimli, yorumlamalı, birimsel ve etkileşimli yüksek seviyeli bir programlama dilidir. Girintilere dayalı basit sözdizimi, dilin öğrenilmesini ve akılda kalmasını kolaylaştırır. Bu da ona söz diziminin ayrıntıları ile vakit yitirmeden programlama yapılmaya başlanabilen bir dil olma özelliği kazandırır [5].

Oyun yazılımı üç kısımda oluşmaktadır. Arayüzün geliştirilmesi, donanımla bağlantı ve oyunun algoritması ve sonuçları kaydı ve diğer kullanıcılarla mail üzerinden paylaşımıdır.

```
from Tkinter import *
import time
import wiringpi2 as wiringpi
import time
import random
import smtplib
import os
```

Şekil 5 : Yazılımda Kullanılan Kütüphaneler

Şekil 5 de görüldüğü üzere yazılımda kullandığımız kütüphanelerdir.

Tkinter arayüz için gerekli modüller, sınıflar ve fonksiyonları içeren kütüphanedir. Time programdaki gecikmeler için kullanılmıştır.

Wiringpi2 Raspberry Pi'deki GPIO pinleri ulaşmak için C dilinde yazılmış olup, çok esnek bir yapısı sayesinde I2C, SPI protokolleri kullanımı desteklemektedir [6]. Random rastgele sayı üretmek için smtplib mail gönderimi için ve osRaspberry pi terminale komut girebilmek için kullanıldı.

```
##siralama
sira_puan=[];
sira_isim=[];
sira_mail=[];
sira_sure=[];
for i in range(len(puan_dizi)):
    x=int(puan_dizi[i])
    puan_sira.append(x)
for i in range(len(puan_sira)):
    max_puan=max(puan_sira)
    n=puan_sira.index(max_puan)
    sira_puan.append(str(max_puan)+"\n")
    sira_isim.append(isim_dizi[n])
    sira_mail.append(mail_dizi[n])
    sira_sure.append(sure_dizi[n])
    puan_sira.remove(max_puan)
    puan_sira.insert(n,-1);
```

Şekil2.2 1 Sıralama Algoritması

```
def mail_Gonder(alici,metin):
    SMTP_SERVER = 'smtp.gmail.com'
    SMTP_PORT = 587
    GMAIL_KULLANICI = 'raspberrypi.ledoyunu@gmail.com';
    GMAIL_PAROLA = 'Kemal258';
    konu = "Led Oyunu"
    emailText = metin;
    mail_bilgi = ["From: " + GMAIL_KULLANICI,
    "Subject: " + konu,
    "To: " + alici,
    "MIME-Version: 1.0",
    "Content-Type: text/html"]
    mail_bilgi = "\r\n".join(mail_bilgi)
    session = smtplib.SMTP(SMTP_SERVER, SMTP_PORT)
    session.ehlo()
    session.starttls()
    session.ehlo()
    session.login(GMAIL_KULLANICI, GMAIL_PAROLA)
    session.sendmail(GMAIL_KULLANICI,alici,mail_bilgi + "\r\n\r\n")
    session.quit()
```

Şekil2.2 2 Mail Gönderimi

3.Uygulama ve Sonuç

oyunun işleyişi için örnek;

isim:murat
mail:kemo_17_74@hotmail.com

bilgileri ile oyun oynayacak oyuncu daha önce kayıtlı olduğu için oyun başında sıralamadaki yeri gösterilmiştir.

1	hakan	92500	1175
2	unal	86615	7060
3	basri	77500	2000
4	kayhan	68750	1900
5	melek	55250	2400
6	murat	52500	1495
7	hursit	51000	2786
8	fatih	49000	6978
9	sinan	40000	3064
10	bayram	38750	3500
11	turan	32250	4250
12	kvanc	30000	4100
13	kemal	27750	4312
14	sahap	23500	5726
15	ali	22000	4850
16	emre	20000	4628
17	nusret	18750	4987
18	murat	18000	23526
19	orhan	13750	5232
20	hayri	12000	5876

Şekil3 1 Örnek oyun başlangıç sıralaması

Oyuncu oyunu oynar ve oyun sonuç bilgisi kendisine gönderilir.

Date: Mon, 9 Nov 2015 14:26:19 -0800
From: raspberrypi.ledoyunu@gmail.com
Subject: Led Oyunu
To: kemo_17_74@hotmail.com

44201 puanın var ve 9. sıradasın

Şekil3 2 Oyun Sonucunun Oyuncuya Bildirilmesi

Kimden: raspberrypi.ledoyunu@gmail.com
Gönderilme: 9 Kasım 2015 Pazartesi 14:26:35
Kime: kemalunalakdemir@hotmail.com
Konu: Led Oyunu

Üzgünüm!!
murat isimli oyuncu
44201 puan ile seni geçti ve 9.sıraya yerleşti

Şekil3 3 Sıralaması Değişen Herhangi bir Oyuncunun Bilgilendirilmesi

1	hakan	92500	1175
2	unal	86615	7060
3	basri	77500	2000
4	kayhan	68750	1900
5	melek	55250	2400
6	hursit	52500	1495
7	fatih	51000	2786
8	sinan	49000	6978
9	murat	44201	9585
10	bayram	40000	3064
11	turan	38750	3500
12	kvanc	32250	4250
13	kemal	30000	4100
14	sahap	27750	4312
15	ali	23500	5726
16	emre	22000	4850
17	nusret	20000	4628
18	murat	18750	4987
19	orhan	13750	5232
20	hayri	12000	5876

Şekil3 4 Oyunun Son Sıralaması

4. Kaynaklar

- [1] SOLAK S., DOĞRU BOLAT E., "Reel time Industrial Applications of Single Board Computer Based Color Detection System" , "ELECO 8. Uluslararası Konferansı", 2013,353-357
- [2] Öztürk T, Albayrak Y, Polat Ö. "Gömülü Sistemlerle Görüntü İşleme ve PID Denetimli Nesne Takibi" Siu 2015
- [3] Sarthak Jain, Anant Vaibhav, Lovely Goyal, "Raspberry Pi based Interactive Home Automation System through E-mail",

"International Conference on Reliability, Optimization and Information Technology", 2014, 277-280

- [4] Anwaar W, Shah M.A. "Energy Efficient Computing: A Comparison of Raspberry PI with Modern Devices" International Journal of Computer and Information Technology Volume 04 – Issue 02, March 2015

- [5] http://belgeler.istihza.com/py2/temel_bilgiler.html

- [6] <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

- [7] <http://wiringpi.com/>

Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi

Zehra SAYIN¹, S. Sadi SEFEROĞLU²

¹ MEB- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara
² Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
zehrasayin@mcb.gov.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bu çalışmanın amacı son yıllarda ülkemizde üstünde sıkça konuşulan kodlama eğitiminin eğitim politikalarındaki yerini incelemektir. Kodlamanın üstünde çok konuşulan bir konu alanı olmasının en temel nedenlerinden birisi öğrenciler ve iş dünyasının çeşitli alanlarında çalışan işçilerle uzmanlar için anahtar bir yetkinlik olarak görülmesidir. Akademik bir beceri olarak kodlama mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak görülmekte ve günümüzde “21. yüzyıl becerileri” olarak adlandırılan becerilerden biri olarak kabul edilmektedir.

Kodlama ve programlama becerilerine sahip olmanın 21. yüzyılda bütün sektörlerdeki çalışanlar için her zamankinden daha önemli hale gelmesi beklenmektedir. Bu yüzden kodlama öğrenmek-öğretmen için yeni yollar arayanların ve geliştirilenlerin daha önde olacağı varsayılmaktadır. Nitekim son yıllarda çok sayıda kar amacı gütmeyen kuruluş yenilikçi ve ilgi çekici eğitim yaklaşımları ile kodlama eğitimi vermeye ayrıca birçok iş yeri acil ihtiyaçlarını karşılamak için yenilikçi yaklaşımlar ile kod yazabilen kişiler arama-ya başlamışlardır.

Sayıları giderek artan birçok ülke öğrencilerinin bilgisayar programlama ve kodlama becerilerini geliştirmek için eğitim müfredatlarında kodlama eğitimine yer vermektedirler. Çeşitli ülkelerde ulusal veya bölgesel planlamalarda veya okul müfredatlarında da bu konuya yer verilmesi için çaba sarf etmektedirler. Türkiye’de ise Milli Eğitim Bakanlığı, 2012-2013 öğretim yılından itibaren 5. sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi” isimli bir dersin programlara eklenmesi kararını almıştır. Bu ders kapsamında paylaşmaya ve birlikte geliştirmeye dayalı sosyal kodlama ortamlarının kullanılması tavsiye edilmektedir. Çünkü dijital becerilerin geliştirilmesi dünyadaki dijital dönüşümün yani ekonomik büyümenin, vatandaşların refah düzeyinin artmasının ve dijital tek pazar stratejisinin gerçekleşebilmesinin ön koşulu olarak görülmektedir. Dolayısıyla ülkelerin kalkınma planları ile eğitim politikaları ve bu bağlamda kodlama eğitimi arasında sıkı bir ilişkinin kurulmaya başlandığı görülmektedir.

Bu çalışmada, çalışmanın amacı doğrultusunda “Kodlama – kodlama eğitimi nedir?”, “Eğitim müfredatlarına kodlama eğitimi nasıl yansımaktadır?” ve “Ülkelerin kalkınma planları için kodlamanın önemi nedir?” sorularına yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Bu sorulara yanıt bulmak üzere alanyazın taraması yapılmıştır. Bu amaçla Web of Science veri tabanında “coding”, “coding education”, “learning coding”, “kodlama”, “kodlama eğitimi” ve “kodlama öğrenme” anahtar kelimeleri ile taramalar yapılmıştır. Bu yolla erişilen akademik makalelerin yanı sıra çeşitli raporlar da araştırma soruları bağlamında incelenmiştir.

Gerçekleştirilen alanyazın taraması ve analizler, kodlama eğitimiyle ilgili olarak yapılan akademik çalışmaların çok az olduğuna işaret etmektedir. Bulgular ayrıca birçok ülkenin eğitim müfredatlarına kodlama eğitimini dâhil ettiğini veya etmek üzere hazırlıklar yaptığını da göstermektedir. Ayrıca code.org gibi kar amacı gütmeyen kuruluşlarla işbirliği çalışmalarının yapıldığı ve geleceğin yetişmiş insan gücü için ortaya konulan bu tür çalışmaların politika yapımcıları ve uygulayıcılar tarafından da desteklendiği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kodlama, kodlama eğitimi, eğitim politikaları, 21. yüzyıl becerileri.

Coding Education As A New 21st Century Skill And Effect Of Coding On Educational Policies

Abstract: The aim of this study is to examine the place of coding education in educational policies which is being frequently talked about in our country in the recent years. One of the main reasons of being coding the most talked field is taking it as a key competence for students, workers working in different fields and experts. Coding as an academic skill is seen as a part of logical reasoning and it is accepted as one of the skills named as “21st century skills” in recent times.

It is expected that having coding and programming skills will become more important than all times for the staff of all sectors in 21st century. Because of this reason, it is assumed that the ones looking for and developing new ways for teaching-learning coding will be in advance. However, in the last years many non-profit organizations started to give coding education with interesting and innovative educational approaches and also many workplaces started to look for people who can write code with innovative approaches to meet their urgent needs.

Several increasing countries give coding education place in their curriculum to develop the students’ computer programming and coding skills. Many countries make an effort to give place to this subject in their national or regional planning or school curriculum. Ministry of Education in Turkey has given the decision that a course named as “Information Technologies and Software Course” should be added to the curriculum to be applied gradually starting from 5th grade in 2012-2013 semester. Usage of social coding environments based on sharing and developing in the content of



this course is advised. Because development of digital skills is accepted as pre-requisite of increasing the comfort level of citizens, in other words economic growth of them, digital transformation in the world and realization of digital market strategy. So, in this context it is observed that building a close relationship between development plans of the countries and their educational policies and also with coding education started.

In this study, the questions of “What is coding-coding education?” How is coding education reflected in curriculum?” and “What is the importance of coding for development plans of the countries?” have been tried to be answered. Literature survey has been made to find answer to these questions. Scanning has been made with the key words “coding”, “coding education”, “learning coding” at Web of Science database with this aim. In addition to the academic essays attained by this way, several reports have been examined in the context of research questions.

The realized literature survey and analyses point out that academic studies in relationship with coding education have been very few. Findings also demonstrate that many countries make preparations to include coding education to their curriculum or included it into their curriculum. Also, it is understood that cooperation is being made with the non-profit organizations such as code.org and studies for the future’s trained labor force are supported by policy makers and appliers.

Keywords: coding, coding education, educational policies, 21st century skills

1. Giriş

Yirmi birinci yüzyılın başlarından itibaren ülkelerin kalkınmış ülkeler, kalkınmamış ülkeler, kalkınmakta olan ülkeler veya gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler gibi tanımlandığını görmekteyiz. Bu durum dünyamızda yer alan bazı ülkelerin diğerlerinden farklı bir ekonomik, toplumsal ve siyasi düzen içinde olmasından kaynaklanmaktadır. Bu ülkelerde yaşayan insanların yaşam biçimleri, ekonomik, kültür ve eğitim durumları diğer ülkelere göre ayrı özellikler göstermektedirler [1].

Kalkınma zaman içinde değişmekle birlikte günümüzde kendi kendini sürdürebilen büyüme, üretim biçiminde yapısal değişimi, teknolojik yenilikleri, sosyal – siyasal ve kurumsal yenilenmeleri ve insanların yaşam koşullarındaki iyileşme gibi temel unsurların birleşiminden oluştuğu görüşü yaygındır [2]. İlk yapılan tanımlardan beri kalkınma yalnızca insanların maddi gereksinimleri ile sınırlı tutulmamıştır. Toplumsal koşullar iyileştirilmesi ve beklentilerin gerçekleştirilmesi de kalkınma tanımının içindedir yani ekonomik büyüme ve sosyal değişimi tanımlamaktadır [3] [4]. Bir başka ifade ile kalkınma, bir ülkenin yapısal niteliklerinin olumlu yönde değişimidir [5].

Ülkeler daha yüksek refah seviyesine ulaşmak için yapılması gerekenleri plan ve program çerçevesinde gerçekleştirmek için kalkınma planları oluşturmaktadırlar. Kalkınma planlaması, uzun dönemli kalkınma politikasının belli kurallara göre düzenlenmesi demektir. En geniş anlamıyla kalkınma planlaması bir ülkede geçerli ekonomik, sosyal ve siyasal değer yargıları ışığında, belirli bir dönemde toplumun ulaşmak istediği sosyo-ekonomik amaçlara ve sayısal olarak belirlenmiş hedeflere en uygun bir biçimde varmak için, kaynakların belirli organlar tarafından yönetilmesi süreci olarak tanımlanamamaktadır [6].

Kalkınmışlık düzeyinin değişimi için ekonomik kalkınmanın yanı sıra sosyal ve insan kalkınması da gereklidir. Sosyal kalkınma için sağlık, alt yapı gibi konuların yanı sıra eğitim de önemlidir. Özellikle insan kalkınması için eğitime büyük önem verilmesi gerekmektedir [4]. Bu yüzden ülkelerin ihtiyaç duyduğu yetişmiş insan gücü için nitelikli eğitim önemlidir. Öyle ki günümüzde OECD ülkelerinin çoğunluğunda çocuklar, 5 yaşından önce eğitim almaya başlamaktadırlar. Bu ülkelerdeki 4 yaşındaki çocukların üçte ikisi (%84) okul öncesi veya ilköğretime devam etmektedir [7].

Kalkınmış bir toplum için nitelikli olarak yetiştirilmiş insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde yapılan tüm kalkınma Planların da eğitim bu bağlamda önemli bir yere sahiptir. Eğitim ile sağlanmaya çalışılan niteli insan gücü tanımı içinde bulunun çağa göre değişim göstermektedir. Çünkü her dönemin şartları ve gereksinimleri sürekli olarak farklılaşmaktadır. Fakat kalkınma planları incelendiğinde eğitim ile üretimin ortak hedefler doğrultusunda tanımlandığı görülmektedir [8].

Başarılı bir kalkınma için eğitim, diğer toplumsal, ekonomik, yönetsel ve siyasal gelişmeler için bir ön koşul olarak düşünülebilir. Ekonomik büyüme, yeni bilimsel bilgilerin birikimi ve bu bilgilerin teknoloji ile birleşmesi olarak düşünülebilir. Çünkü kalkınma için gerekli olan şartların ve ekonomik unsurların kullanılması insan becerisine bağlıdır ve bu becerileri insana eğitim kazandıracaktır [1].

Tarihe bakıldığında toplumların güçleri farklı kaynaklara dayanmıştır. Hepimizin aşına olduğu Sanayi Toplumu kavramı sanayileşmeye bağlı üretimi temel alan ve bunun çerçevesinde uzun yıllar varlığını sürdürmüş olan bir kavramdır. Günümüzde, yani sanayi toplumundan sonraki süreçte temel üretim ve güç faktörü bilgi olarak kabul edilmektedir [9]. Bilgi toplumu kavramı farklı yaklaşımlar ile açıklanabilmektedir. Yakın geçmişe damgasını vuran bilgi patlamaları göz önüne alındığında ise bilgi toplumu, temel üretim faktörünün bilgi olduğu toplumlar olarak tanımlanabilmektedir [10]. Bilgi bir üretim unsuru olarak kabul edildiğinde ise bilginin işlenmesi, depolanması gibi iş ve işlemlerde bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin kullanımın esas olduğu bir toplumun gerekliliğinden söz edilmektedir [11]. Çünkü hızlı bilgi artışı toplumlarının da hızlı değişimini ve gelişimini beraberinde getirmektedir. Günümüzde okuma-yazma bilen, aritmetik bilgileri olan kişileri tanımlamakta kullanılan eğitimli insan tanımı da bu değişimden etkilenmiştir. Bugün bilgi toplumunda eğitimli insan, bilgi ve iletişim teknolojilerini aktif olarak kullanarak kendisi ile ilgili gelişmeleri takip edebilen, bunları hayatında uygulayan, sorgulayan, gelişime açık bir kişi anlamına gelmektedir [12].

Yakın geçmişte hayatımıza giren diğer bir kavram ise 21. YY Becerileri kavramıdır. Bu kavram ile gelecekteki dünyaya çocuklarımızı hazırlarken onların hangi beceriler ile donatılması gerektiğinin tanımı yapılmaya çalışılmaktadır [13]. Kritik düşünme, problem çözme,



iletişim, işbirliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, esneklik ve adapte olabilmek, küresel yetkinlikler ve finansal okur – yazarlık temel 21. Yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır [14]. Bu beceriler sabit beceriler değildir ve günün şartlarına göre değişim göstermektedir. Mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak görülen ve hali hazırda yeni bir “21. Yüzyıl becerileri” olarak adlandırılan kodlama becerisi de bunlardan biridir [15].

Kodlama öğrenciler ve iş dünyasındaki birçok alanda çalışan işçiler ile uzmanlar için anahtar bir yetkinlik haline geldiği söylenebilir. Çünkü ülkeler kalkınmışlık düzeylerini belirleyen ekonomik gelişmeler hali hazırda dijital ekonomi ile yer değiştirmeye başlamıştır [16]. Bu yüzden 21. Yüzyılda bütün sektörlerdeki çalışanlar için kodlama ve programlama becerileri her zamankinden daha önemli hale gelmesi beklenmektedir. Kodlama öğrenmek-öğretmen için yeni yollar arayanların ve geliştirilenlerin daha önde olacağı varsayılmaktadır. Öyle ki son yıllarda birçok kar amacı gütmeyen kuruluş yenilikçi ve ilgi çekici eğitim yaklaşımları ile kodlama eğitimi vermeye [17] ayrıca birçok iş yeri acil ihtiyaçlarını karşılamak için yenilikçi yaklaşımlar ile kod yazabilen kişiler aramaya başlamışlardır [18].

Ekonomideki bu değişimler eğitimi de doğal olarak etkilemektedir. Giderek artan sayıdaki birçok ülke öğrencilerin bilgisayar programlama ve kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik olarak Bilişim Teknolojilerinin müfredatta kullanımına odaklanmaktadır. Ülkeler ulusal, bölgesel ve ya okul müfredatlarında bu konunun katılması için çalışmalar yürütmektedir [19]. Türkiye’de ise Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 2012-2013 öğretim yılından itibaren 5. Sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere Milli Eğitim Bakanlığınca kabul edilmiştir. Bu ders kapsamında paylaşmaya ve birlikte geliştirmeye dayalı sosyal kodlama ortamlarının kullanılması tavsiye edilmektedir [20]. Çünkü dijital becerilerin geliştirilmesi dünyadaki dijital dönüşümün yani ekonomik büyümenin, vatandaşların refah düzeyinin artmasının ve dijital ekonomi stratejisinin gerçekleşebilmesinin ön koşulu olarak görülmektedir [21]. Bu yüzden ülkelerin kalkınma planları ile eğitim politikaları dolayısıyla kodlama eğitimi arasında sıkı bir ilişki kurulmaya başlanmıştır.

Bu bağlamda önümüzdeki dönemde ülkelerin kalkınması için daha da önemli hale geleceği öngörülen kodlamanın ayrıntılı olarak incelenmesi hem eğitim için hem de ülkelerin kalkınma planları için önemli görülmektedir.

2. Araştırma Soruları

Türkiye genç bir nüfusa sahiptir ve iyi bir eğitim ile gençlerimiz geleceğin toplumuna hazırlanabilirler. Çağımızda iyi bir eğitim için teknoloji eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Eğitimde teknolojinin kullanımın birçok çeşitli nedeni olmakla birlikte, özellikle küreselleşme ve küresel işgücü niteliğinin önem kazanmasının eğitim-öğretim süreçlerinde teknolojiden yararlanma çalışmalarının yaygınlaşmasına neden olduğu ileri sürülebilir. Daha önceki dönemlerde gelişmiş ülkelerde gerçekleşen teknolojiden yararlanma çabaları, gerek Dünya Bankası ve UNESCO gibi uluslararası örgütlerin gerekse

küresel firmaların çabalarıyla gelişmeye ve az gelişmiş ülkelerde de gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

21. Yüzyılın ilk dönemini yaşadığımız günümüzde büyük küçük, gelişmiş-gelişmekte olan tüm ülkeler, eğitim sistemlerinde teknolojiden yararlanmaya yönelik çalışmalar yürütmektedirler. Bu çalışmalardan biride kodlama eğitimine yöneliktir. Kodlama yeni bir kavram olmamakla birlikte temel eğitim olarak kabul edilen okul öncesi ve ilköğretim düzeyinde kendine yer edinmesi son birkaç yılda görece olarak çok hızlı bir şekilde olmuştur.

Bu bağlamda yapılan bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt bulmaya çalışılmaktadır:

1. Kodlama – kodlama eğitimi nedir?
2. Eğitim müfredatlarına kodlama eğitimi nasıl yansımaktadır?
3. Ülkelerin kalkınma planları için kodlamanın önemi nedir?

3. Yöntem

Araştırma sorularına yanıt bulmak için alan yazın taraması yöntemi kullanılmıştır. Dijital veri tabanı olarak Web of Science kullanılmıştır. Çünkü Web of Science, Thomson- ISI’nin kullandığı SCI, SCI-Expanded, SSCI ve AHCI gibi indeksli dergileri düzenli olarak taramakta ve kullanıcılarına sunmaktadır. Ayrıca Web of Science veri tabanı 55 disiplinde 5.300 sosyal bilimler yayının kapsayan 90 milyondan fazla kaydı, 100 yıldan daha uzun bir süredir arşivlemektedir [22]. Web of Science veri tabanlarında “coding”, “coding education” ve “learning coding” ve “kodlama”, “kodlama eğitim” ve “kodlama öğrenme” anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır. Bu arama sonuçlarında ilişkisiz birçok içerik listelendiği görülmüştür. Örneğin web of science veri tabanında “codin” ve “coding learning” anahtar kelimeleri ile arama yapıldığı, eğitim ve eğitimsel araştırmalar ile tarama daraltılıp sadece “makaleler” ve “literatür araştırmaları” ile sonuçlar kısıtlandığında toplam 621 sonuç listelenmektedir.

Çıkan sonuçlar incelendiğinde, araştırma soruları ile ilişki olmayan mühendislik eğitimi ile ilgili sonuçların daha fazla yer aldığı görülmüştür. Ayrıca ülkelerin müfredatlarında “programlama ve kodlama” için farklı terimler kullandıkları belirlenmiştir (Computing our future, 2014). Daha sağlıklı sonuçlar elde etmek için “teaching programming, coding, learning coding” anahtar kelimeleri ile yeniden alan yazın taraması yapılmıştır. Tarama eğitim ve eğitsel araştırmalar alanındaki makaleler ile sınırlandırılmıştır. Elde edilen 129 sonuç iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı araştırma soruları bağlamında incelenmiştir ve 20 makale bu çalışma için seçilmiştir.

4. Bulgular

Yapılan alan yazın taramasıyla elde edilen bulgular araştırma soruları bağlamında incelenmiştir ve aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

4.1. Kodlama ve Kodlama Eğitimi

Bilgisayar programlama; problemleri çözmek, insan – bilgisayar etkileşimini sağlamak ve belirli bir görevi bilgisayarlar tarafından gerçekleştirmek için çeşitli komut setleri ile yapılan uygulama ve geliştirme sürecidir. Bu

komut setleri (bilgisayar programlama dilleri ile yazılan kaynak kodlar) bilgisayar programları tarafından dikkate alınırlar ve bilgisayarların işlemleri kolayca yapabilmelerini sağlarlar [23].

Diğer bir deyişle bilgisayarlara, tabletlere, akıllı telefonlara veya programlanabilir herhangi bir cihaza komut verebilmek için, problemlerin açık bir şekilde düşünülmesi ve metot (fonksiyon) diye adlandırılan parçalara ayrılması gerekmektedir. Genel olarak bir bilgisayar programı bu metotların birçoğunun birleşmesinden oluşur ve her bir metot istenilen işlemleri gerçekleştirebilmek için gerekli komutları-talimatları içermektedir. Programlama süreci uygulamalar, algoritma ve biçimsel mantık gibi birçok farklı konuda uzmanlık gerektirmektedir. Ayrıca bir programlama süreci; analiz yapmayı, kavrayabilmeyi, problemleri genellenebilir şekilde çözebilmeyi ve sonuçları algoritma haline getirebilmeyi, algoritma gereksinimlerinin doğru olarak sağlanmasını ve algoritmanın bir programla dili üzerinden kodlanarak gerçekleştirilmesini de gerektirir [24].

Kodlamanın eğitimsel olarak kullanımı 60’lı yıllarda Logo programlama dilinin kullanımı ile başlamıştır [25]. Son yıllarda ise Alice, kodu, code.org ve scratch gibi görsel programlama dilleri ile yeniden canlanmaya başlamıştır. Bu görsel programlama yapıları, küçük yaşta öğrencilerin geleneksel programlama dillerinin karmaşık kod yapılarını öğrenmelerine gerek kalmadan, uygulamalar yazabilmeleri sağlamaktadır [26]. Ortamlar çocuklar için tasarlandıklarından onların gelişim seviyelerine uygun olan özelliklere sahip olacak şekilde tasarlanmıştır [43]. ToonTalk, Squeak Etoys, Stagecast Creator, Microworlds JR, Scratch ve Code.org gibi ortamlar öğrencilerin kendi interaktif oyunlarını, animasyonlarını, simülasyonlarını ve hikayelerini oluşturmaya izin veren görsel programlama dilleridir. Bu kodlama dilleri öğrencilere bazı matematiksel fikirlerini animasyon haline getirerek yeni şeyler üretmelerini sağlayan sanal ortamlar sunmaktadırlar. [42]. Bu ortamlardaki öncelikli amaç kodlamanın kendisini öğretmekten ziyade, diğer becerileri geliştirmeyi sağlayan bir araç olarak kullanılarak öğrenme çıktılarını geliştirmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmaktır [27].

Lewis ve Shah tarafından Scratch kullanılarak yapılan bir araştırmaya göre programlama ile matematik test sonuçları ilişkili bulunmuştur [28]. Araştırma sonuçları Logo ve görsel programlama eğitiminin öğrencilerin üretici rol oynamalarında etkili olduğu, öğrencilerin bu tür öğretim yöntemlerini olumlu ve ilgi çekici aktiviteler olarak gördüklerini göstermektedir [40]. Öğrencilerin kodlama becerilerin kullanarak kendileri oyun gibi materyal üretmekten keyif aldıkları, onları öğrenmeye karşı motive ettiği gözlenmiştir. Hatta bazı durumlarda doğal bir yetenek sergiledikleri görülmüştür [41]. Programlama matematiksel düşünme becerisi zayıf olarak nitelendirilen öğrencilerin karmaşık bilişimsel düşünme becerileri geliştirmelerine ve karmaşık matematiksel fikirleri kullanmalarına yardımcı olmaktadır [42].

Bilgisayar programlama veya kodlama eğitimi öğrencilerdeki bilişimsel düşünmeyi (computational thinking) geliştirmek amaçlı da kullanılmaktadır [25]. Bilişimsel düşünme 2006 yılında Wing tarafından “temel bilgisayar bilimleri kullanılarak problemlerin çözümü,

sistemlerin tasarımı ve insan davranışlarının anlaşılması” olarak tanımlanmaktadır [29]. Bilişimsel düşünme becerisi doğrudan bilgisayar bilimleri ile ilişkili olmasa da [30] araştırmalar programlama – kodlama eğitimlerinin bu beceriyi geliştirmek için iyi bir mekanizma olduğunu göstermektedir [31]. Bilişimsel düşünme becerisi problem çözümü (decompositon), veri sunma ve modelleme gibi bazı benzer kavramlar ile ilişkili görülmekte ve sadece bilgisayar bilimcileri için değil herkes için temel bir beceri olarak tanımlanmaktadır [29].

4.2. Eğitim Müfredatlarına Kodlamanın Yeri

Günümüzün insanların bilgisayar uygulamalarını ve tekniklerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için belirli becerilere sahip olması gerekmektedir. Bir editör, web sayfası veya dosya sistemi gibi basit bilgisayar uygulamalarını kullanabilme becerisi genellikle bilgisayar – okuryazarlığı olarak tanımlanmaktadır (kitap, 2012). Diğer bir beceri ise yüksek seviyede bilgisayar sistemlerinin nasıl çalıştığını anlamadır ki genellikle bilgisayar akıcılığı (computer fluency) olarak tanımlanır. Bilgisayar okuryazarlığı ve akıcılığı günümüzde kesin olarak gerekli görülse de, öğrencilerin bilgisayar alanında var olan potansiyellerini gerçekleştirmeleri için yeterli görülmemektedir [30]. Bu yüzden bilgisayar tekniklerini ve uygulamalarını kullanarak bir meslek alanında, sanatta, beşeri bilimlerde veya sosyal bilimlerde yaşanan sorunlara çözümler üretebilecekleri, yeni fikirler geliştirebilecekleri becerilere ihtiyaç duyulmaktadır [30].

Yeni olarak kabul edilebilecek bu becerinin kazanımı için ülkeler müfredatlarında kodlama eğitimi yer verdikleri görülmektedir. Müfredatlar kodlama veya programlama eğitimi her zaman aynı terimler kullanılarak yer almamaktadır. Örneğin Belçika’da “bilişimsel düşünce ve programlama”, Bulgaristan’da “algoritmik problem çözme ve programlama”, Estonya’da “programlama”, İspanya’da “programlama, algoritma ve robotik” ve İngiltere’de “computing” olarak yer almaktadır [19].

Avrupa Okul Ağı tarafından 21 ülkenin katılım ile 2015 yılında yapılan bir araştırmaya göre müfredatlarına kodlama eğitimi dahi eden ve etmeyi düşünen 18 Avrupa ülkesi bulunmaktadır. Belçika, Hollanda ve Norveç müfredatlarına kodlamayı dâhil etmeyi hali hazırda planlamazken, Belçika ve Finlandiya ise müfredatlarına kodlama eğitimi dâhil etmeyi planlamaktadırlar [19]. Tablo 1’de görüldüğü gibi ülkeler birçok sebepten ötürü müfredatlarına kodlamayı dahi etmektedirler.

Avrupa’daki ülkelerin müfredatlarına kodlamayı dâhil etmelerin en temel nedeni öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerin (15 ülke) ve problem çözme becerilerini (14 ülke) geliştirmektir. Ayrıca 11 ülke öğrencilerin anahtar yeterliliklerini ve kodlama becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bazı ülkeler ise (8 ülke) sektördeki istihdama desteklemeye yönelik olarak kodlamayı müfredatlarına dâhil etmişlerdir.

ABD başkanı tarafından başlatılan “Her kes kodlamayı öğrenebilir” çağrısı ile code.org ve “kodlama saati” gibi çalışmalar sadece ABD’de değil tüm dünyada etkinliklerin yapılmasını sağlamıştır. Öyle ki 2014 yılında 60 milyon öğrenci “Kodlama Saati” ile kodlama etkinlikleri yapmışlardır [17]. Code.org altında yaklaşık onlarca saatlik

kodlama müfredatı oluşturulmuştur ve 34 farklı dile çevrilmiştir [32]. Amerika Birleşik Devletlerinde öğrencilerin kodlama eğitimlerini desteklemek için kar amacı gütmeyen kuruluşlar tarafından “Kodlama Olimpiyatları” yapılmaktadır. Böylece öğrencilerin kodlama ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir [33].

Türkiye’de ise Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 2012 yılında yayınlanan öğretim programı ile 5, 6,7 ve 8 sınıflarda seçmeli olarak okutulmaya başlanmıştır [20]. Bu öğretim programı doğrudan kodlama veya bilgisayar yazılım geliştirmeye yönelik bir program değildir. Ders kapsamındaki yeterlilikler bilişim okur-yazarlığı, bilişim teknolojileri kullanarak iletişim kurma, bilgi paylaşma ve kendini ifade etme, araştırma yapma, bilgiyi yapılandırma ve işbirlikçi çalışma, problem çözme, programlama ve özgün ürün geliştirme olarak belirlenmiştir. Program içinde sosyal kodlama ortamlarını kullanılması teşvik edilmekte ve fakat kodlamaya özel bir müfredat henüz bulunmamaktadır.

Tablo1: Müfredatlarına kodlama eğitimini dahil eden bazı Avrupa ülkeleri ve müfredatlarına kodlamayı dâhil etme nedenleri

	Mantıksal Düşünmeyi Destekleme	Problem Çözme Destekleme	Öğrencileri BT'nin İçine Çekme	Kodlama Becerilerinin Desteklenmesi BT İstihdamını Destekleme	Diğer Anahtar Bileşenleri Desteklemek
Avustralya	X	X	X	X	X
Belçika			X	X	X
Bulgaristan	X	X	X	X	X
Çek Cumhuriyeti	X	X	X	X	X
Danimarka	X	X			X
Estonya	X	X	X		X
Finlandiya	X	X		X	
Fransa	X	X	X	X	X
İrlanda	X	X	X	X	X
İsrail	X	X	X	X	X
Macaristan	X	X			
Litvanya	X			X	
Malta			X	X	
Polonya	X	X	X	X	X
Portekiz	X	X			X
İspanya	X	X		X	X
Slovakya	X	X			
İngiltere	X	X	X	X	X

4.3 Ülkelerin Kalkınma Planları için Kodlamanın Önemi

Birleşmiş Milletler Endüstriyel Gelişim Organizasyonu (UNIDO) ekonomik gelişim için bir “geniş-yol” yaklaşımı ortaya konmuştur. Bu yaklaşım ile az gelişmiş olan ülkelerin gelişimleri için rekabet avantajlarını kullanmaları, istikrarlı bir makroekonomi yapısı oluşturmaları, ticaretin serbestleşmesi, insan sermayesinin ve altyapısının oluşturulması, uluslararası şirketlerin ve doğrudan yabancı yatırımcıların çekilmesi ile teknolojinin ithal edilmesi önerilmektedir (UNIDO, 2002/2003). Yaklaşım verimlilik artışı, eşitlik, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve güvenli

gibi değerlerin yukarıya taşınması için yatırımların yapılmasını önermektedir. Bilgi, eğitim ve altyapı bu yaklaşım için önemli rol oynadığı belirtilmiştir.

Bilgi özel ekonomik özelliklere sahiptir ve özellikle ülkelerin gelişimi için önemli bir role sahiptir [34]. Çünkü bilgi klasik üretim yöntemlerine göre bir hammaddeye ihtiyaç duymaz ve bir den fazla kez, aynı anda birden fazla kişi tarafından kullanılabilir. Bilgi az bir maliyetle paylaşılabılır ve ilave yatırımlar ile sürekli bir büyümeye sağlayabileceği belirtilmektedir.

Makroekonomi çalışmalarında araştırma-geliştirme bilgi girişleri ile, patentler ise bilgi çıkışları ile güçlü pozitif ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir [34].

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki bilginin oluşturulması ve yenilik yüksek eğitim ve iyi gelişmiş bilgi altyapısına bağlıdır [35]. 35 yıl önce yoksul ülkeler olarak kabul edilen Kore, Singapur ve Taylant Commission on Growth and Global Development (2008) çalışmasına göre sürdürülebilir ekonomi ve büyüme için politikalar yapmışlardır ve okullaşma oranları ile insan sermayesine önemli yatırımlar yapmışlardır. Böylece ekonomik artışlar gösterdikleri gibi sürdürülebilir ekonomiler oluşturmayı da başarmışlardır [36].

Ülkelerin insanların gelişimine yaptıkları yatırımlar ile gelişimleri doğru orantılı olduğu için eğitime büyük önem vermektedirler [8]. Eğitim ile ülkelerin ekonomik kalkınma ve sosyal refah seviyelerinin artmasını sağlayabilir. Ülkelerin gelişimi için bilişim teknolojileri, yerel ihtiyaçlara cevap verecek şekilde kullanılmalı ile anlamlı katkılar sunabilir [35] [37] [38].

OECD ülkelerinde, 2012 yılı itibarıyla toplam katma değer yüzde 5,85’ini, istihdamın ise yüzde 3,68’ini oluşturan Bilişim Teknolojileri sektörü, katma değeri yüksek, dinamik ve nitelikli istihdam oluşturan bir sektör olarak görülmektedir. Bilişim teknolojileri sektörünün gelişimi bu sektörün GSYH’ye yapacağı doğrudan katkının yanı sıra, diğer sektörlerin gelişimi için de kritik olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca BİT ürün ve hizmetlerinin diğer sektörlere nüfuzu; ekonominin geneli ve tüm sektörler için yenilik sistemlerinin etkinleşmesi, yeni ürün/hizmetlerin üretilmesi, tedarik, üretim, satış gibi tüm süreçlerde maliyet avantajı, verimlilik artışı elde edilmesi ve yeni pazarlara erişimi mümkün kılacağı düşünülmektedir [39].

5. Sonuç ve Öneriler

MIT Media Laboratuvarında görevli Profesör Mitchel Resnick, öğrenciler için yazmayı öğrenmek önemli midir? Gibi bir sorunun çok saçma olacağını söylemektedir. Çünkü yazmak, arkadaşımıza doğum günü kartı yazmak, alışveriş listesi hazırlamak veya kişisel günlük tutmak gibi hayatımızın bir parçasıdır. Ayrıca yazı yazmak yeni fikirler oluşturmak için de kullanılan bir yoldur. Çünkü yazmak insanların öğrenmelerini organize etmelerini, geliştirmelerini ve düzenlemelerini, fikirlerini paylaşmalarını sağlamaktadır. Bütün bunlar yazmayı öğrenmek için güçlü nedenlerdir. Kodlama ise yazmanın yeni ve gelişmiş bir formu olarak görülmektedir. Yani kodlama yapmak “düşünenin” ve “üretmenin” yeni bir yolu olarak görülmektedir. Öğrenciler kodlama ile

etkileşimli hikâyeler yazmaktadırlar, oyunlar, animasyonlar ve simülasyonlar oluşturmaktadırlar. Yani yazı yazmayı öğrenmek gibi kodlamayı öğrenmek içinde güçlü sebepler olduğu söylenebilir. Kişilerin yeni işler bulmaları içinde kodlama birçok imkân sunmaktadır. İş çevrelerinde hızlı bir şekilde artan bilgisayar programcısı ve bilgisayar bilimcisine olan ihtiyacı karşılamak içinde kodlama öğrenmek önemli görülmektedir [44].

Bu amaç doğrultusunda yapılan alan yazın taramasında elde edilen bulgular göstermektedir ki kodlama eğitimi hakkında çok az akademik çalışma vardır. Diğer taraftan birçok ülke eğitim müfredatlarına kodlama eğitimini dâhil etmiştir veya etmek üzeredir. Ayrıca code.org gibi kar amacı gütmeyen kuruluşlar ile yapılan çalışmalarla geleceğin yetişmiş insan gücü için birçok çalışmanın yapıldığı ve politika yapımcılar tarafından bu çalışmaların desteklendiği görülmüştür.

Bütün bunların yanında araştırma sonuçları göstermiştir ki, kodlama öğrenmek için daha başka sebeplerde bulunmaktadır. Kodlama öğrenme için öğrencilerin yaşadıkları süreç onların diğer birçok şeyi öğrenmelerini de desteklemektedir. Öğrenciler sadece kodlamanın nasıl yapılacağını öğrenmemekte, öğrenme için kodlamayı kullanabilmektedirler. Örneğin matematik veya bilişimsel düşünmeyi öğrendikleri gibi problem çözme, proje tasarlamayı ve fikirler arasındaki iletişimi sağlamayı da öğrenmektedirler. Bu beceriler sadece bilgisayar bilimcileri için değil, ilgi alanı ve mesleklerden bağımsız olarak herkesin ihtiyacı olan beceriler olarak görülebilirler.

Onuncu Kalkınma Planında; düşünme, algılama ve problem çözme yeteneği gelişmiş, demokratik değerleri ve milli kültürü özümsemiş, paylaşma ve iletişime açık, sanat ve estetik duyguları güçlü, özgüven ve sorumluluk duygusu ile girişimcilik ve yenilikçilik özelliklerine sahip, bilim ve teknoloji kullanımına ve üretimine yatkın, bilgi toplumunun gerektirdiği temel bilgi ve becerilerle donanmış, üretken ve mutlu bireylerin yetişmesi Türk Eğitim Sisteminin temel amacı olarak belirtilmektedir[8]. Alan yazından elde edilen bulgulara göre, içinde bulunduğumuz bilgi çağında bu amaca ulaşabilmek için kodlama eğitimi önemli bir araçtır ve bu çalışma ile kodlama eğitimin önemine hem eğitimciler hem de karar vericiler açısından dikkat çekilmek istenmektedir. İlerleyen dönemlerde kodlama eğitiminin, tüm dünyadaki öğretim programlarında daha fazla yer alacağı öngörülmektedir. Türkiye’nin de bu gelişime ayak uydurabilmesi, çağın ekonomik ihtiyaçlarını karşılayacak yetişmiş insan gücünü sağlayabilmesi ve öğrencilerin çağın ihtiyaçları doğrultusunda eğitim alabilmeleri için öğretim programlarında bu konuya daha fazla yer vermesi gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Kaya, Y. K. “İnsan Yetiştirme Düzenimiz, Politika, Eğitim, Kalkınma”. Pagem Akademi. (2009).
- [2] Şenses, F., “Neoliberal Küreselleşme Kalkınma için Bir Fırsat mı, Engel mi?” ERC Working Paper in Economic. (2004).
- [3] UNESCO 12C. “The United Nations Development Decade”. [Çevrimiçi: <http://goo.gl/vdEs58>], Erişim tarihi: 06.11.2015. (1962).

- [4] Tolunay, A., Akyol, A., “Kalkınma Ve Kırsal Kalkınma: Temel Kavramlar Ve Tanımlar.” Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Sayı 2. 116-127. (2006)
- [5] Geray, U. “Ekonomi”. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3633, Or. Fak. Yayın No:408, İstanbul, Türkiye. (1991)
- [6] Han, E ve Kaya, E.A., “ İktisadi Kalkınma ve Büyüme”. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir. (2004).
- [7] OECD, “ Bir Bakışta Eğitim 2014, OECD Göstergeleri”. [Çevrim-içi: <http://goo.gl/AG8RNV>], Erişim tarihi: 06.11.2015. (2014).
- [8] T.C. Kalkınma Bakanlığı, “Onuncu Kalkınma Planı 2014 – 2018”, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/FLnO7t>], Ankara. Erişim tarihi: 06.11.2014, (2013).
- [9] Strateji ve Eylem Planı, “2015 – 2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı”. Kalkınma Bakanlığı, Ankara. [Çevrim-içi: <http://goo.gl/nbPWAZ>], Erişim tarihi 07.11.2015. (2015).
- [10] Erol, A. S. “Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Bilginin Önemi Ve Dijital Bilgi Merkezleri”. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Milli Kütüphane Başkanlığı, Uzmanlık Tezi. (2010).
- [11] Karvalics, L. Z., “Information Society – what is it exactly? (The meaning, history and conceptual framework of an expression)”, Budapest, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/CXEFD1>], Erişim Tarihi: 08.11.2015, (2007).
- [12] “Türkiye Hayat Boyu Öğrenme Strateji Belgesi ile Eki Türkiye Hayat Boyu Öğrenme Stratejisi Eylem Planı”, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/4BiRo>], Erişim tarihi: 08.11.2015, (2009).
- [13] Sing, R. R; Education For The Twenty First Century: Asia-Pacific Perspectives. Unesco Principal Regional Office For Asiaand The Pacific. Bangkok, (1991).
- [14] “Curriculum and Instruction: A 21st Century Skills Implementation Guide”. The Partnership for 21st Century Skill, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/0na2iN>], Erişim tarihi: 08.11.2015, (2009).
- [15] “Coding - the 21st century skill”, Digital Agenda for Europe - European Commission. (n.d.). [Çevrim-içi: <https://goo.gl/9jjeE9>], Erişim tarihi: 08.11.2015, (2015).
- [16] “The importance of the digital economy”, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/58QZl8>], Erişim tarihi: 09.11.2015, (2015).
- [17] The Hour of Code is here (Code.org), [Çevrim-içi: <https://code.org/>], Erişim tarihi: 11.11.2015, (2015).
- [18] “Grand Coalition for Digital Jobs”, Digital Agenda For Europe, A Europe 2020 Initiative, [Çevrim-içi: <https://goo.gl/fU197J>], Erişim tarihi: 09.11.2015, (2015).
- [19] “Computing our future Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe”, European Schoolnet, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/QIOkGw>], Erişim tarihi: 11.11.2015, (2014).

- [20] “Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi programı”, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara [Çevrimiçi: <http://ttkb.meb.gov.tr/>], Erişim tarihi: 12.11.2015, (2015).
- [21] “Digital Single Market”, Digital Agenda For Europe, [Çevrim-içi: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-single-market>], Erişim tarihini: 12.11.2015 (2015).
- [22] Web of Science, “Content is key. Know your source.” Web of Science. [Çevrim-içi: <http://wokinfo.com/citationconnection/>], Erişim tarihi: 05.11.2015, (2015).
- [23] “computer programming”, BusinessDictionary, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/IVH6Nq>], Erişim tarihi: 14.11.2015, (2015).
- [24] Michael, K. A. ve Omoloye, E. A., “Improving Structural Designs with Computer Programming in Building Construction”, IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE) e-ISSN: 2278-0661, p- ISSN: 2278-8727 Volume 16, Issue 3, Ver. VI, PP 10 -16, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/09WsO1>], Erişim tarihi: 14.11.2015, (2014).
- [25] Calao, L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., & Robles, G. (2015). Developing Mathematical Thinking with Scratch: an Experiment with 6th grade students. Design for Teaching and Learning in a Networked World (pp. 17-27). Springer International Publishing. [Çevrimiçi: <http://goo.gl/WVQ7Gi>], Erişim tarihi: 15.11.2015, (2015).
- [26] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., et al.: Scratch: Programming for all. Communications of the ACM 52(11), 60-67, (2009).
- [27] Resnick, M.: Learn to code, code to learn. How programming prepares kids formore than math. EdSurge 8, (2013).
- [28] Lewis, C.M., Shah, N.: Building upon and enriching grade four mathematics stan-dards with programming curriculum. In: Proceedings of the 43rd ACM technicalsymposium on Computer Science Education. pp. 57{62. ACM (2012).
- [29] Wing, J.M.: Computational thinking. Communications of the ACM 49(3), 33-35, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/Elc583>], Erişim tarihi: 16.11.2015, (2006).
- [30] Settle, A., Perkovic, L.: Computational thinking across the curriculum: A concep-tual framework. Technical Reports, College of Computing and Digital Media TechnicalReport, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/FgsRgK>], Erişim tarihi: 20.11.2015, (2010).
- [31] Lye, S.Y., Koh, J.H.L.: Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? Computers in Human Behavior 41,51- 61 (2014).
- [32] Code.org Curriculum, [Çevrim-içi: <https://code.org/educate/curriculum>], Erişim tarihi: 22.11.2015, (2015).
- [33] USA Computing Olympiad. [Çevrim-içi: <http://www.usaco.org/>], Erişim tarihi: 07.12.2015, (2015).
- [34] “Transforming Education: The Power of ICT Policies”, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, ISBN: 9 789231 042126, UNESCO, (2011)..
- [35] Slater, D. and Tacchi, J. “Research: ICT Innovations for Poverty Reduction”. Paris, UNESCO. ISBN 81-89218-01-8 (2004).
- [36] “The Growth Report Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development”, Commission On Growth And Development. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. ISBN: 978-0-8213-7491-7. (2008).
- [37] Weigel, G. and Waldburger, D. “ICT4D: Connecting people for a better world. Geneva”, Swiss Agency for Development. ISBN 3-03798-065-6. (2004).
- [38] Gerster, R. and Zimmerman, S. “Upscaling Pro-poor ICT Policies and Practices: A Review of Experience with Emphasis on Low-income Countries in Asia and Africa”. Geneva, Swiss Agency for Cooperation and Development. (2005).
- [39] 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, Kalkınma Bakanlığı, [Çevrim-içi: <http://goo.gl/A88NzN>], Erişim tarihi: 08.12.2015 (2015).
- [40] Minuto, A., F. Pittarello, and A. Nijholt, Smart material interfaces for education. Journal of Visual Languages & Computing. 31: p. 267-274. (2015).
- [41] Howland, K. and J. Good, Learning to communicate computationally with Flip: A bi-modal programming language for game creation. Computers & Education. 80: p. 224-240. (2015).
- [42] Taylor, M., A. Harlow, and M. Forret, Using a Computer Programming Environment and an Interactive Whiteboard to Investigate Some Mathematical Thinking. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 8: p. 561-570. (2010)
- [43] Fessakis, G., E. Gouli, and E. Mavroudi, Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. Computers & Education. 63: p. 87-97. (2013).
- [44] Resnick, M. “Reading, Writing, and Programming: Mitch Resnick at TEDxBeaconStreet” [Çevrim-içi: <https://goo.gl/VkXTOh>], Erişim tarihi: 09.12.2015, (2013).

Üniversite Bilgi Sistemlerinde Entegrasyon Önerisi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Örneği

Hakan TUTAR¹, İsmail KIRBAŞ²

¹ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri ABD, Burdur

² Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mimarlık-Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Burdur

htutar@mehmetakif.edu.tr, ismailkirbas@mehmetakif.edu.tr

Özet : Üniversiteler yapıları gereği pek çok içsel ve dışsal paydaşların bir araya geldikleri organizasyonlardır. Üretilen bilgi üniversitenin büyüklüğü ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Bilgi miktarı ve bilgiyi yöneten sistemlerin sayısı arttıkça yönetilebilirlik zorlaşmaktadır. Bu çalışmada Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi tarafından hali hazırda kullanılmakta olan ve birbirlerinden bağımsız çalışan bilgi yönetim sistemleri incelenerek entegrasyon ve bilgi güvenliği problemlerine karşı web servis tabanlı etkin bir çözüm önerisinde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Üniversite Bilgi Sistemleri, Entegrasyon, Web Servis Adaptörü

1. Giriş

Bilgi yönetim uygulamaları organizasyonlarda karar verme, organizasyonun yönlendirilmesi, eşgüdümü konularında kaynak oluşturmak amacıyla bilgilerin toplanması, işlenmesi ve ihtiyacı olan birimlere dağıtılması amacıyla oluşturulan sistemlerdir [1]. Günümüzde eğitim kurumlarının büyük bir bölümü öğrenci ve personel işlemlerini bilgi yönetim sistemleri kullanarak yönetmektedirler. Bir bilgi yönetim bilgi sistemi genellikle verilerin saklanmakta olduğu veritabanı, kullanıcıların verilere ulaşmasını ve yeni veri girişini sağlayan farklı teknolojilerle oluşturulmuş arayüzler, uygulamalar ve kullanıcıların kendilerinden oluşmaktadır.

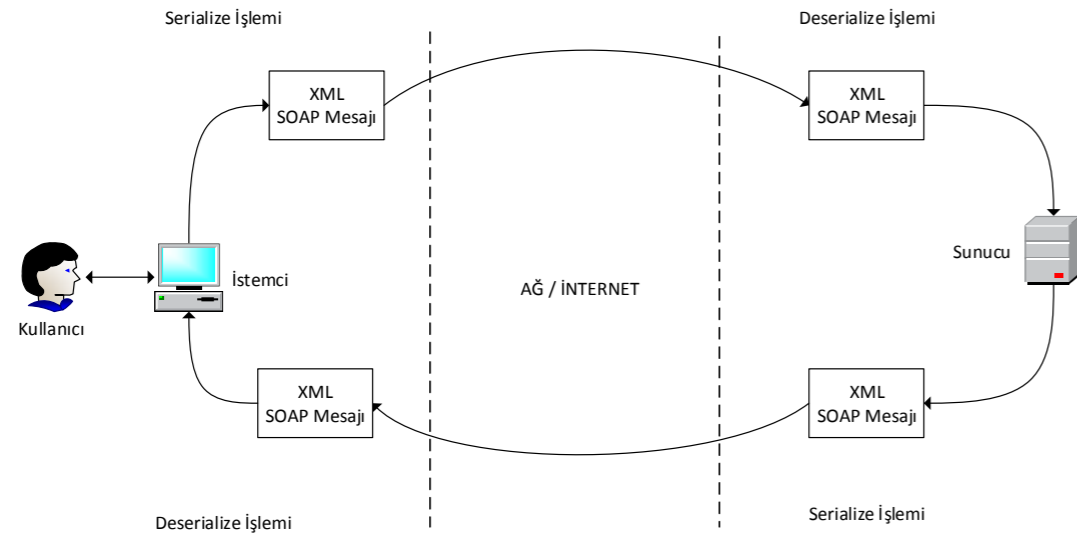
Bilgi yönetim uygulamaları farklı programlama dilleri ile hazırlanabildikleri gibi farklı yapılarıdaki veritabanı sistemleri kullanılmaktadır. Bu durumda farklı sistemlerin ortak dili olarak XML yapısı kullanılabilir [2].

XML (Extensible Markup Language) [3] gelişmiş işaretleme dili olarak isimlendirilebilecek kavram olup hiyerarşik metin yapısına sahiptir. XML bir programlama dili olmayıp sadece veriyi taşımakta kullanılmaktadır. Basit yapısı sayesinde herhangi bir metin editöründe veya internet tarayıcısında görüntülenebilir[4]. XML dili platformdan bağımsız olarak veri alışverişi yapılmasına imkân sağlar. Örnek XML dosya yapısı Şekil 1’ de gösterilmektedir.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <eYazismaSonuc xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns="http://tempuri.org/">
- <SonucHatali xmlns="http://kaysis.gov.tr/">false</SonucHatali>
- <Sonuclar xmlns="http://kaysis.gov.tr/">
- <MuhatapBilgi>
- <eYazismaMuhatapBilgileri>
- <MuhatapKepAdresi>aku@hs01.kep.tr</MuhatapKepAdresi>
- <MuhatapKepTipi>EBYSEntegreOlmayanRYAlinanKEP</MuhatapKepTipi>
- <KurumID>38907166</KurumID>
- </eYazismaMuhatapBilgileri>
</MuhatapBilgi>
<Antet>T.C.<br />MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ<br />Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü</Antet>
<MuhatapAd>AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE<br />(</MuhatapAd>
<RYSayıDetsisNo>74241167</RYSayıDetsisNo>
<GonderenTelefonNumarasi>02482133165</GonderenTelefonNumarasi>
<GonderenFaksNumarasi>02482133170</GonderenFaksNumarasi>
</Sonuclar>
</eYazismaSonuc>
```

Şekil 1. XML Dosya Yapısı (KAYSİS Web Servis Cevabı)

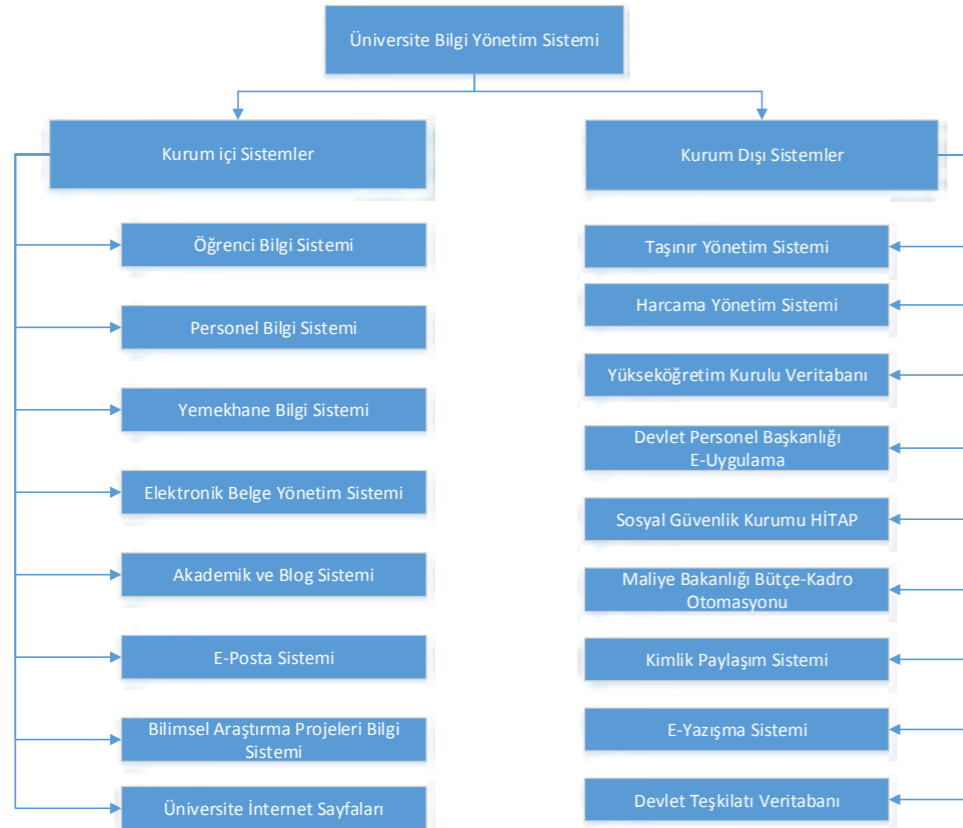
Web Servisler, web üzerinden HTTP protokolüne göre veri alışverişini yapan program parçalarıdır. HTTP üzerinden yapılan isteklerin cevapları XML olarak döndüğünden platform bağımsız olarak kullanılabilir [5] [6] [7]. Web Servislerinin çalışma mantığı Şekil 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2. Web Servis Çalışma Mantığı

2. Üniversitede Kullanılan Başlıca Otomasyon Sistemleri

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinde (Üniversite) bilgi oluşturmak ve oluşturulan bilgileri yönetmek için kurum içi ve kurum dışı bilgi sistemleri kullanılmaktadır. Üniversitede halen kullanılmakta olan başlıca bilgi sistemleri işletim ve yönetim durumlarına göre Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Üniversitede kullanılan başlıca Bilgi Sistemleri

Üniversitede bu kadar çok bilgi sisteminin kullanılıyor olması; verinin mükerrerliğinin yanı sıra aynı verinin farklı sistemlere girilmesi esnasında hatalarla veya eksikliklerle karşılaşılmasına sebebiyet vermektedir. Bunun yanında bilgilerin kullanımı sırasında da verilere ulaşmak için farklı bilgi sistemlerine giriş yapmak gerekmektedir.

Örneğin; [Öğrenci Bilgi Sistemine Öğretim elemanı tanımlanacağı zaman bütün bilgileri Personel Bilgi Sisteminde bulunmasına rağmen aradaki bağlantı sağlanmadığı için kullanıcı bilgileri elle girilmek zorundadır.]

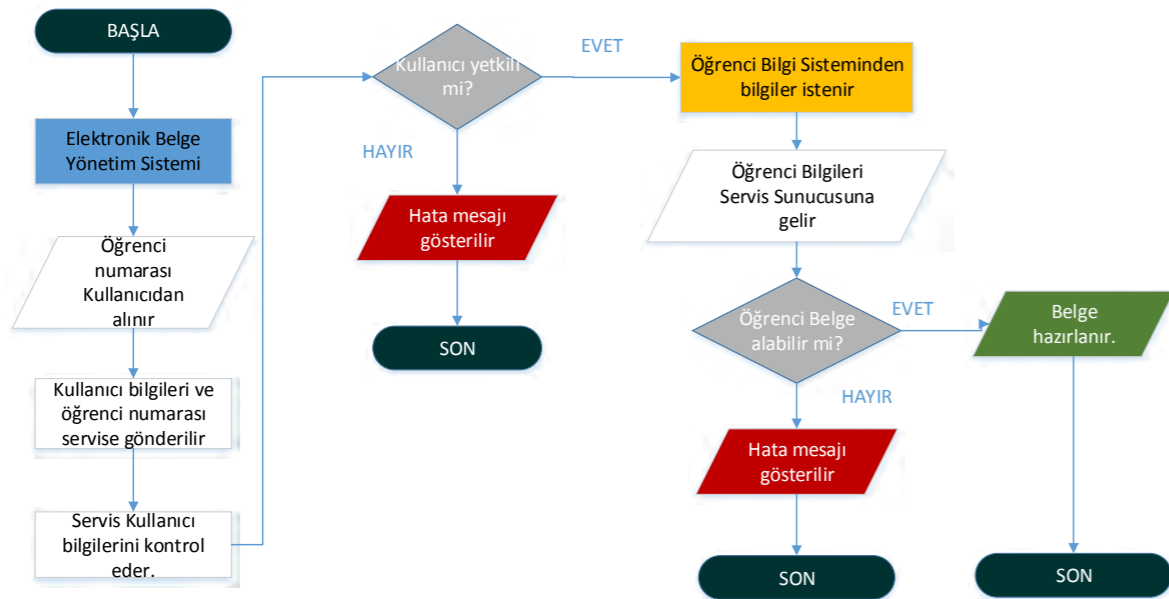
Yeterli kaynağı bulunan üniversiteler bu sorunları tüm otomasyon sistemlerini kendileri tek elden hazırlayarak aşmış bulunmaktadır. Kaynakları kısıtlı olan üniversiteler ise büyük otomasyon sistemleri için satın alma yoluna gitmişlerdir. Bu noktada ise bu otomasyon sistemlerinin üreticileri ve çalışma alanları farklı olduğu için verilerin entegrasyonu aşamasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Pek çok otomasyon sistemi dışarıdan veri almak veya dışarıya veri aktarmak için farklı yöntemler kullanmakta ise de tedarikçi firmalar aracılığı ile bu entegrasyon yapılmak istenmesi durumunda firmalar çoğunlukla ticari kaygılarla diğer programların kendi sistemlerine uymasını talep etmektedir. Bu istenen veri bağlantılarının oluşturulmasında büyük bir engel oluşturmaktadır.

Önerilen sistemde firmaların hâlihazırda kullanmakta olduğu veri aktarım sistemlerinin hazırlanacak sistem aracılığı ile haberleşmesi ve böylece karşılıklı veri alışverişini sağlayacaktır. Firmaların sistemlerinin yanı sıra üniversite tarafından hazırlanmış olan sistemlerinde birbirleriyle ve dış sistemlerle iletişimini sağlayacak bu sistemin aynı veya benzer sistemleri kullanan üniversitelere yol göstereceği düşünülmektedir.

3. Tasarlanan Sistem için Şimdiye Kadar yapılanlar

Üniversitede kullanılan Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi ve Personel Bilgi Sistemi ile Elektronik Belge Yönetim Sistemi arasında hazırlanan web servisler ile bağlantı yapılmıştır. Öğrenci Belgesi ve Geçici Mezuniyet Belgeleri ve Personel Görev Yeri belgeleri tek taraflı bağlantı ile Öğrenci İşleri Otomasyonunu ve Personel Otomasyonundan alınan bilgiler ışığında hazırlanırken, Personel İzin Belgeleri çift taraflı bağlantı ile Personelin izin durumlarının kontrol edilmesi ve onaylanan izin taleplerinin Personel Otomasyonuna işlenmesi sağlanmıştır.

Bu belgelerin hazırlanması için Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi için ilgili firma tarafından tek taraflı web servisler hazırlanmış, Personel Bilgi Sistemi için ise çift taraflı (hem veri alan hem de veri gönderen) web servisler hazırlanmıştır. Belgeler hazırlanırken yetkili kullanıcı tarafından belgenin hazırlanacağı kişi için istenen bilgi (T.C. Kimlik Numarası, Öğrenci Numarası) girilmekte, Elektronik Belge Yönetim Sistemi üzerinde hazırlanan bilgi getirme iş akışı kullanılarak istenen bilgilerin doğruluğu ilgili otomasyon üzerinden kontrol edilmektedir. Örnek çalışma mantığı Şekil 4' de gösterilmiştir.



Şekil 4. Öğrenci Belgesi hazırlama süreci

Kurum dışı sistemlerle entegrasyon aşamasında ise; Yükseköğretim Kurumu tarafından sağlanan web servisler aracılığı ile ilk aşamada Akademik Birim Ağacının Öğrenci İşleri Otomasyonunda ve Personel Otomasyonunda ortak referanslara dayanması sağlanmıştır. Aynı zamanda yine aynı servisler aracılığı ile Öğrenci İşleri Otomasyonunda tutulan öğrenci bilgilerinin Yükseköğretim Kurumu Veritabanına (YÖKSİS) anlık olarak aktarımı yapılmaktadır.

Üniversite Personel otomasyonunu yazılım devam etmekte olup, hazırlanan yazılım sadece Akademik ve İdari personeli değil hizmet alımı yolu ile üniversitede çalıştırılmakta olan çalışanları da kapsamaktadır.

4. Önerilen Sistemin Yöntemi

Önerilen sistemin farklı veritabanı yönetim sistemlerinde tutulmakta olan verilerin bir arada raporlanmasını ve yönetimini sağlaması gerektiği düşünüldüğünden veritabanlarına doğrudan bağlantı sağlamak hem karmaşık olacak hem de sürdürülebilirliği garanti edilemeyecektir.

Kurum dışı sistemler olarak tanımlanan YÖKSİS, Kimlik Paylaşım Sistemi, Devlet Teşkilatı Veritabanı vb. sistemler sunmuş oldukları web servisler aracılığı ile veri alışverişi yapmaktadır. Bu sistemler gerek güvenlik gerekse yasal mevzuat gereği IP kısıtlaması, tek kullanıcı yetkilendirme gibi yöntemlerle direkt olarak kullanımı engellemekte, ilgili kurumlar tarafından bu sistemlerin üniversite içerisinde kullanımında yeni web servisler yazılması istenmektedir. Bu şekilde kullanım, servisler aracılığı ile yapılacak işlemlerin hangi kullanıcı tarafından yapıldığı ve diğer detayların günlüğe kaydedilmesini sağlamaktadır.

Bunun yerine platform bağımsız olarak kullanılabilen ve XML çıktıları üreten web servisler kullanılması planlanmaktadır. Böylece hazırlanacak olan yeni sistemlerin hangi programlama dili ile yazıldığına veya hangi platformda kullanıldığına sistemin işleyişine etkisi olmayacağı öngörülmektedir. [8] [9]

5. Önerilen Sistemin Kapsamı

Tasarlanan sistemde üniversitenin kullanmakta olduğu veya ileride kullanmaya başlayacağı bilgi sistemlerinin anlaşılabilirliği ortak bir platform oluşturmak ve bu sistemler aracılığı ile oluşturulan bilginin daha anlaşılabilir olmasını sağlamak amaçlanmıştır. Bunun yanında sistemin üniversitenin dış paydaşları ile bilgi paylaşımını kolaylaştıracağı da öngörülmektedir.

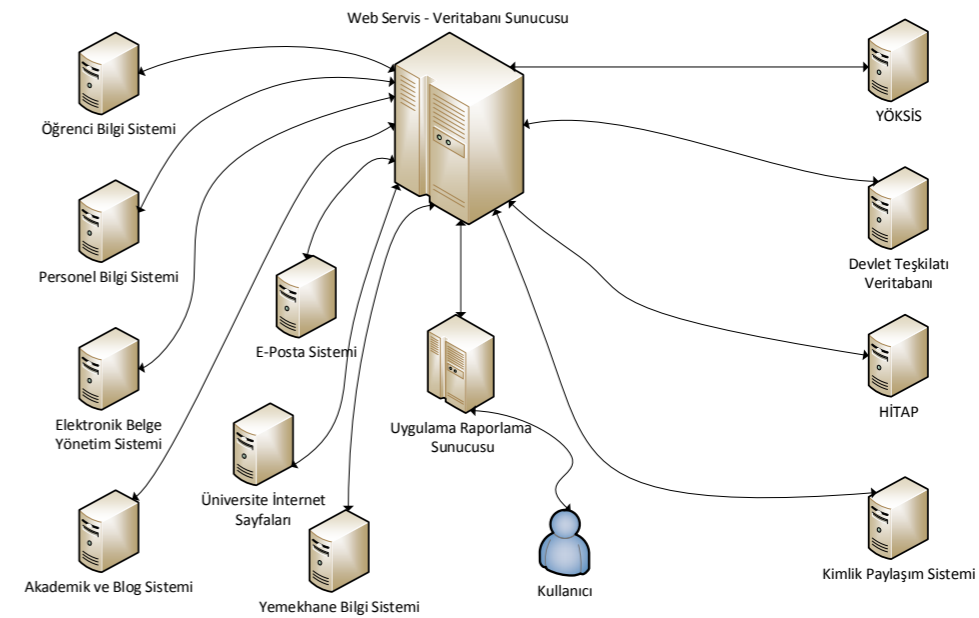
Sistem, otomasyon sistemleri arasında veri iletişimini sağlamanın yanı sıra üniversite yönetiminin karar verme aşamasında ihtiyacı olan bilgilere daha hızlı ulaşmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda farklı bilgi sistemlerinde bulunmakta olan veriler hazırlanacak olan web servisler ile birleştirilecek ve raporlama yazılımı ile kullanıcıların kendilerine verilen yetki seviyesine göre bilgilere tek bir noktadan erişimi sağlanacaktır.

5.1 Önerilen Web Servis Adaptörü Mimarisi

Web Servis Adaptörü, kullanılmakta olan otomasyon sistemleri haricinde kurulacak iki tane sunucu ile işletilecektir. İleride ihtiyaçlara göre sunucu sayısı artırılabilir. Kullanılacak olan birinci sunucu veritabanı ve web servis sunucusu olarak tasarlanacak, bu sunucuda kullanıcı yetki seviyelerini kontrol eden, kullanıcılara yetki seviyesine göre diğer otomasyon sistemlerinde alınan verileri sunan web servisler bulunacaktır. Bu sunucu aynı zamanda kullanıcıların erişimlerinin günlüklerini tutacaktır.

İkinci sunucu uygulama sunucusu olarak kullanılacak, sunucuda üniversite içi kullanıcıların veya dış paydaşların erişimine açılan bilgilerin anlamlı bir şekilde sunulması için gerekli web ara yüzleri çalıştırılacaktır. Sistem Asp.net ile tasarlanacak, daha sonra Android, IOS ve Windows tabanlı olarak uygulamalar hazırlanacaktır.

Sistemin ana ögesi Bilgi Yönetim Sistemi uygulaması olacaktır. Bu uygulamada üniversitenin öğrenci sayısı, Personel sayısı (Akademik, idari), kapalı alanları, taşınır – taşınmaz bilgileri, okul-bölüm sayıları gibi bilgiler sunulacaktır.



Şekil 5. Önerilen örnek sistem yapısı

Önerilen sistemde kurum içinde kullanılan bilgi sistemleri diğer sistemlerde tutulan veya kurum dışı sistemlerden edinilmesi gereken bir bilgiyi tekil bir kimlik bilgisi (T.C. Kimlik Numarası, Öğrenci Numarası, YÖKSİS Birim Kodu vb.) ile hazırlanacak web servislerine soracak gelen sonucu ise bilgi sistemi içerisinde rahatlıkla kullanabilecektir.

Önerilen sistemin güvenliği için servislerin sadece üniversite içi ağda çalışması sağlanacak, ayrıca iletişim SSL sertifikası ile şifrelenecektir. Bütün kullanıcılar için işlem tabanlı yetkilendirme yapılacak ve kullanıcının yetkisi olmayan bilgiye erişmesi ve yetkisiz bilgi girişi engellenecektir.

6. Sonuç ve Öneriler

Üniversitelerde kullanılan bilgi sistemleri pek çok üniversitenin gerekli personel altyapısı olmadığından dışarıdan alım yoluyla elde edilmektedir. Bu sistemleri üreten firmalar gerek ticari kaygıyla gerekse teknik nedenlerde diğer sistemlerle veri alışverişi konusunda üniversitelere yardımcı olmamaktadırlar.

Bu noktada yapılabilecek olan üniversitenin ilgili firmaların ve varsa kendi hazırladıkları sistemlerin anlayabileceği ortak bir dil bulmaktır. Bu çalışmada bu ortak dil olarak XML tabanlı bir yapı olan Web Servis adaptörü sistemi önerilmiştir. Bu sistem işler hale geldiğinde üniversitenin bilgi sistemlerinde bulunan bilginin, farklı bilgi sistemlerine kullanıcılar tarafından defalarca girilmesinin önüne geçecektir. Böylece kullanıcı kaynaklı hatalar en aza indirgenmiş olacak ayrıca zaman kaybı engellenmiş olacaktır.

Bu çalışmada önerilen sistem ölçeklenebilir bir model olduğu için üniversitenin ilerleyen zamanda kullanabileceği sistemlerinde bu yapıya entegre edilmesi sağlanabilecektir.

Bütün bunlarla beraber üniversiteler kapalı bir kutu olmadıkları için bazı işlemler için ilgili kurumlar tarafından hazırlanmış olan bilgi sistemlerini de kullanmaktadırlar. Kısa vadede üniversite içinde kullanılan sistemler arasında entegrasyon sağlanabilir olsa da uzun vadede veri tekrarlarının, kullanıcı hatalarının ve zaman kaybının yok edilmesi için Yükseköğretim Kurulu Veritabanı (YÖKSİS), Devlet Personel Başkanlığı E-Uygulama Sistemi, Maliye Bakanlığı Taşınır Yönetim ve Harcama Yönetim Sistemi gibi dış uygulamaların bütün işlevleri için gerekli web servisler veya entegrasyon modülleri ilgili kurumlarca sağlanması gerekmektedir.

7. Kaynaklar

- [1] "YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ - 12.03.pdf". [Çevrimiçi]. Available at: <http://www.yildiz.edu.tr/~cgungor/bilisimsistemleri/acrobats/12.03.pdf>. [Erişim: 10-Kas-2015].
- [2] S. Bressan, A. B. Chaudhri, J. X. Yu, ve Z. Lacroix, *Efficiency and Effectiveness of XML Tools and Techniques and Data Integration over the Web: VLDB 2002 Workshop EEXTT and CAISE 2002 Workshop DTWeb. Revised Papers*. Springer, 2003.
- [3] "Extensible Markup Language (XML)". [Çevrimiçi]. Available at: <http://www.w3.org/XML/>. [Erişim: 10-Kas-2015].
- [4] "XML Nedir.", *XML Nedir*. [Çevrimiçi]. Available at: web.firat.edu.tr/bilmuh/gaydin/dersler/0809/bmu401/ppt/xml.ppt. [Erişim: 10-Kas-2015].
- [5] M. Imre, "Murat İmre: Web Servis Nedir Nerelerde Kullanılır ?", *Murat İmre*, 18-Haz-2012. .
- [6] "XML Web Services Basics". [Çevrimiçi]. Available at: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996507.aspx?f=255&MSPPError=-2147217396>. [Erişim: 09-Kas-2015].



- [7] "<http://web.mit.edu/smadnick/www.PDF> - 2002-14.pdf". [Çevrimiçi]. Available at: <http://web.mit.edu/smadnick/www/wp/2002-14.pdf>. [Erişim: 10-Kas-2015].
- [8] W. Ouyang ve M.-L. Chen, "An Optimal Web Services Integration Using Greedy Strategy", 2008, ss. 568–573.
- [9] P. V. Andukuri, J. Guo, ve R. Pamula, "Automatic Integration of Web Services", 2011, ss. 1–4.



Sağlık Sektöründe Çalışanlar için Bir Harmanlanmış Hizmetiçi Eğitim Programı Tasarımı

Hilal Seda Yıldız-Aybek¹, İrem Aydın Menderis²

¹ Bağımsız Araştırmacı
hilalsedayildiz@gmail.com

² Milli Eğitim Bakanlığı

Özet: Hizmetiçi eğitim uygulamaları genel olarak çağa uygun bilgi ve yeterliklere sahip olma, yeni teknolojiler kullanma, takım çalışması yapabilme gibi beceriler kazandırmaktadır. Bu hizmetiçi eğitimler ihtiyaçlar, hedef kitle ve teknolojik altyapı gözönünde bulundurularak kimi zaman çevrimiçi kimi zaman ise yüzyüze ortamlarda gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışmanın amacı sağlık sektöründe çalışanların hizmetiçi eğitimlerini uzaktan ve yüzyüze iletişim, etkileşim ve öğretim yöntemleriyle sağlamak için bir karma hizmetiçi eğitim programı tasarlamaktır. Program, Association for Educational Communications and Technology (AECT)'nin 2015 yılında lisansüstü öğrencilerine yönelik olarak düzenlediği bir öğretim tasarımı yarışmasına katılım amacıyla, bu yarışmada belirlenen şartlara uygun olarak geliştirilmiştir. Araştırmacılar, kendilerine yarışma komitesi tarafından sunulmuş olan bilgileri (personelin çalışma saatler, sayısı, çalışma alanları ve sahip olmaları gereken farklı türde yeterlikler, teknolojik araçlara erişim imkanları, ders içerikleri vb.) dikkate alarak harmanlanmış bir hizmetiçi eğitim programı geliştirmişlerdir. Geliştirilen program, 25000 sağlık çalışanı için hazırlanmış olup 20 saatlik bir ders sürecini kapsamaktadır. Buna ek olarak, tasarım aşamasında yetişkinlerin öğrenmesi ile ilgili özellikler dikkate alınmıştır. Canvas öğrenme yönetim sistemi dahilinde sunulması planlanan hizmetiçi eğitim programı için, eğitim süreci, ölçme ve değerlendirme stratejileri, kullanılacak öğretim ortam ve araçları belirlenmiş ve bütçe çizelgesi ile çalışma takvimi oluşturulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Hizmetiçi eğitim, Sağlık sektörü çalışanlarının eğitimi, Harmanlanmış eğitim, Öğretim tasarımı

Abstract: In-service training activities generally help us gain skills such as having appropriate knowledge and competencies for the era we live in, using new technologies and being able to work in a team. These in-service trainings might be sometimes online or sometimes face to face. The aim of this study is to design a blended in-service training program for the people working in the health sector letting them have the communication, interaction and instruction through online and face-to-face channels. This program is developed for the instructional design competition held by the Association for Educational Communications and Technology (AECT) in 2015 for graduate students according to the conditions stated in the competition. Researchers developed a blended in-service training program considering the information given by the competition committee such as the working hours and the number of the staff, their working fields, different competencies they should have, having access to the technological devices, course content etc. This program is

developed for 25000 people working in the health sector and can be finished after a 20-hour studying time. Additionally, in the designing phase, the characteristics of adult learning have been taken into consideration. The education process, evaluation and assessment strategies, instructional media and devices have been determined for the in-service training activity which will be presented in Canvas learning management system; also a budget table and a working timetable have been created.

Keywords: Inservice training, Health worker training, Blended training, Instructional Design

1. Giriş

Özel kurumlar veya kamu kurum ile kuruluşları bünyelerinde çalışan ve/veya çalışmakta olan personellerine, çeşitli mesleki yeterlikleri kazanabilmeleri için hizmetiçi eğitimler sunmaktadırlar (Eyler & Giles, 1999). Bu hizmetiçi eğitimler ihtiyaçlar, hedef kitle ve teknolojik altyapı gözönünde bulundurularak kimi zaman çevrimiçi kimi zaman ise yüzyüze ortamlarda gerçekleştirilebilmektedir (Jung, 2001).

Bu çalışma kapsamında ise Association for Educational Communications and Technology (AECT)'nin düzenlemiş olduğu bir yarışma dahilinde kurgusal verilere dayalı bir hizmetiçi eğitim programının tasarlanması söz konusudur. Yarışma ile ilgili detaylı bilgiler, yarışmacılarla ilgili web adresinden paylaşılmıştır (AECT, 2015). Tasarlanması istenen hizmetiçi eğitim programı ile ilgili gerekli öğreneni ihtiyaç, teknolojik altyapı vb. Analizler yine kurgusal verilerle paylaşılmıştır. Bu verilerden bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- Indianapolis'de bulunan Morgan Regional Hastanesi, 1200 yatak kapasiteli bir kurumdur. Kurumda 20.000 tam zamanlı, 5.000 yarı zamanlı personel (doktor, hemşire, yardımcı sağlık personeli, temizlik görevlileri, yöneticiler ve destek personeli) bulunmaktadır.
- Üç vardiya halinde çalışılmaktadır.

- Tüm personelin farklı eğitsel geçmişleri bulunmaktadır. Çalışanlardan bazılarının Ulusal Hasta Güvenliği Hedefleri (UHG) 'nin tümünü öğrenmesi gerekirken, bazılarının bir bölümünü öğrenmesi yeterlidir.
- Çalışanların bazılarının mesai sırasında bilgisayara erişimi vardır.

Yarışmacılardan ise tasarım aşamasında aşağıdakileri tamamlamaları beklenmiştir:

- Problemi özümsemeleri,
- Uygun öğretim stratejisini teorik bir altyapı ile harmanlamaları,
- Uygun öğretim teknolojilerini eğitime dahil etmeleri,
- Proje zaman çizelgesini hazırlamaları,
- Programın değerlendirme planını oluşturmaları,
- Bütçe ve gereçlerini hazırlamaları.

Yarışmanın gereklilikleri göz önünde bulundurularak araştırmacılar tarafından bir hizmetiçi eğitim programı tasarlanmış, ancak bu program tasarımı jüri üyeleri tarafından başarısız görülmüştür. Bu nedenle program tasarımının büyük bir gruba sunulması ve program tasarımı için katkı alınması amaçlanmıştır.

2. Yetişkin Eğitimi

Yarışma ekibine sunulan hedef kitle yetişkinler olduğundan, yetişkinlerin öğrenmelerinin nasıl gerçekleştiği hakkında temel bilgilere sahip olunması gerekmektedir. Yetişkinlerin nasıl



öğrendiği konusu üzerinde kariyerinin büyük bir bölümünü yapılandıran Malcolm Knowles “Andragoji” teorisini geliştirmiştir (Knowles, 1990). Andragoji teorisi, genel olarak yetişkinlerin ortak özellikleri bağlamında öğrenme özelliklerini içermektedir. Açık ve Uzaktan Öğrenme (AÜÖ) ortamlarındaki yetişkinlerin öğrenme süreçleri ile ilgili önemli noktalar ise aşağıda sıralanmıştır:

- Yetişkinler tarafından kullanılan dönüştürülmüş sınıfların fiziksel ortamları görsel teknolojiler kullanılarak tasarlanmalıdır. Yetişkin öğrenenlerin genel özelliklerini göz önünde bulundurarak bu çalışmada dersler, basılı materyaller ve görsellerin tek tek sunulmasından ziyade video tabanlı olarak tasarlanmıştır.
- Derse katılım ve ders çalışma zamanı öğrencinin kendisine bırakılmıştır ve öğrenme ortamları da zaman ve mekan açısından esnek hale getirilmiştir.
- Bir dersin veya bir dersteeki modülün başlangıç noktası öğrenenin ihtiyaç ve ilgileri ile belirlenebilir. Bu yüzden bu çalışmada tasarlanan hizmetiçi eğitim programında, tüm öğrenenler tek bir yoldan öğrenme yerine ihtiyaç ve ilgileri belirlenerek kendi öğrenme süreçlerini yönetebilmeleri amaçlanmaktadır.
- Yetişkinler, gündelik ve iş yaşamlarındaki sorumluluklar nedeniyle özel bir planlama ve takvimlemeye ihtiyaç duymaktadırlar. Bu çalışmada bu durum göz önüne alınarak her ders için hem zaman ve mekan hem de içerikler açısından ayrıntılı ders izlencelerinin oluşturulması planlanmıştır.
- İçerik sunumunda genelden özele doğru giden öğrenme desenleri yetişkin öğrenenlerde etkili sonuçlar vermektedir. Bu yüzden daha genel olan ve her çalışan tarafından alınması gereken dersler ortak dersler olarak gruplanmıştır. Alana özel dersler ise çalışanların iş tanımlarına göre belirlenmiştir.
- Hizmetiçi eğitimlerde çalışanlar arasında etkileşim yolları takım çalışması gibi stratejilerle desteklenebilir (Schlosser ve Simonson, 2002). Bu çalışmanın özellikle

süreç değerlendirmesi kısmında drup çalışması stratejilerine yer verilmesi planlanmıştır.

2.1 Hizmetiçi Eğitim Uygulamaları

Yetişkin eğitiminin ve öğrenmesinin uygulama alanlarından biri hizmetiçi eğitimlerdir. Günümüzde gelişen teknoloji sebebiyle eğilimler de değişmektedir. Bu yüzden kurumlar yeni teknolojileri, yeni teori ve uygulamaları takip ederek çalışanlarının güncel bilgiyle donanmasını talep etmektedir. Bu güncel bilgi ve yeterliklerin personele kazandırılması amacıyla yürütülen hizmetiçi eğitim uygulamaları çoğunlukla mesai saatleri dışında verilmektedir. Bu uygulama dahilinde belli bir program doğrultusunda öğrenen yetişkinlerden, öğrendiklerini iş yaşamında uygulaması beklenmektedir (Bluestone ve diğerleri, 2013). Hizmetiçi eğitim uygulamaları genel olarak çağa uygun bilgi ve yeterliklere sahip olma, yeni teknolojiler kullanma, takım çalışması yapabilme gibi beceriler kazandırmaktadır. Özellikle sağlık sektörü hizmetlerinde kalitenin artırılması amaçlandığında hizmetiçi eğitim uygulamaları büyük önem arz etmektedir. Sağlık sektöründe hizmetiçi eğitimlerin kalitesinin artırılabilmesi için eğitim kurumlarının ve sistemlerinin güçlendirilmesi, eğitim birimlerinin birbiriyle koordineli çalışması, eğitim hizmetlerinin devamlılığı, eğitimin tasarımı ve uygulanması, eğitim desteği ve eğitimle oluşan gelişimin ölçülebilmesi gerekmektedir (O’Malley, Perdue & Petracca, 2013).

Hizmetiçi eğitim programlarının tasarımı ve uygulanmasında farklı stratejiler izlenmektedir. Bluestone ve diğerleri (2013)’ne göre, vaka tabanlı öğrenme, klinik simülasyonlar, uygulama ve geri bildirim sağlama sağlık sektöründe uygulanan hizmetiçi eğitimler için geçmişten günümüze uygulanan etkili ve verimli tekniklerdir. Ayrıca, bilgisayar tabanlı eğitimler de gerek maliyet gerekse etkililik açısından öne çıkmaktadır.

3. Morgan Hastanesi için Hizmetiçi Program Tasarım Aşamaları

Bu bölümde Morgan hastanesi için gerçekleştirilen hizmetiçi eğitim programının tasarım süreçlerine değinilmiştir.

3.1 Verilen Problem Durumu ve Analizi

Verilen problem durumuna göre, Morgan Regional Hospital’ın ihtiyaçları için özel olarak tasarlanmış bir öğrenme yönetim sistemine ihtiyacı bulunmaktadır ve eğitimler için her türlü girişimden tasarım ekibi olarak bu çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar (yarışmacılar) sorumludur. Hastanenin akreditasyon süresinin dolmasına az kalmıştır ve Şubat 2016’ya kadar yenilenmelidir. Bu süre içerisinde Karma Komisyon’un beklenmeyen ziyaretleri olacaktır. Üç yıl önceki en son ziyaretlerinde hastane çalışanlarının akreditasyon sürecinden ve diğer resmi prosedürlerden haberdar olmadıkları belirtilmiştir. Öncelikle yapılacak bu yeni sistem, çalışanları bu akreditasyon süreçlerinden haberdar etmelidir, ardından her bir çalışanı kendi mesleki ihtiyaçlarına göre Karma Komisyon tarafından duyurulan “Ulusal Güvenlik Hedefleri” çerçevesinde eğitmelidir. Belirli gruplar farklı yeterlik seviyelerine sahip olacaklardır. Yarışmacıların tekliflerini hazırlamaları için kısıtlı bir süreleri bulunmaktadır ve eğer teklif kabul edilirse yeni sistemin yapılandırılması için de detaylı bir zaman yönetimi planına ihtiyaç vardır. Ayrıca çalışırken dikkate alınması gereken zorluklar da bulunmaktadır. Bunlardan bazıları farklı vardiyalar, farklı çalışanların farklı eğitim ihtiyaçları ve geçmişleri, internet ve bilgisayar erişimi olarak sıralanabilir. Yarışmacıların asıl görevi ise hasta güvenliği ile ilgili problemlerden azaltmak için uygun önlemleri almak, çalışanları eğitmek ve komisyon ziyaretinden önce çalışanlarda akreditasyon süreçleri ile ilgili farkındalık oluşturmaktır.

3.2 Hizmetiçi Eğitim Programı

Hizmetiçi eğitim programı için planlanan süreçler bu bölümde ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.2.1 Eğitim Süreci

Çalışanlar mesai saatlerinde derslere katılmak zorunda değildirler. Der çalışma zamanları esnek olmakla birlikte derslerin tümünü bir yıl içinde bitirmeleri gerekmektedir. Bu süre içerisinde maksimum 20 saat ders çalışma süresi ile sertifika almaya hak kazanacaklar. Bu sertifika, çalışanların yıllık performans puanlarının %20’sini oluşturmaktadır. Eğer dersi bitirmezlerse, yıllık performans puanlarında eğitim ile ilgili bir yansıma olmayacaktır.

Her ders için hazırlanacak olan eğitsel videolar yaklaşık on dakikalık içeriklere sahip olacaklardır. Bu videolar öğrenenlerin edinmeleri gereken yeterliklere sahip olmalarını kolaylaştıracaktır. Öğrenenler, iş tanımlarına uygun olan öğrenme basamaklarını takip ederek forumlarda vaka tabanlı çeşitli etkinlikler yapacaklar ve sosyal öğrenme teorisinin bir parçası olarak hem bireysel değerlendirme hem de akran değerlendirmesinin yapılabildiği viki etkinliklerine katılacaklardır.

Vaka tabanlı öğrenme metodu ve sosyal öğrenme teorisinin yanı sıra oyunlaştırma da sistemde uygulanacak diğer bir yöntemdir. Öğrenenler tamamladıkları her aktivite için rozet kazanacaklar ve böylelikle kendilerini öğrenirken bir oyunun içindeymiş gibi hissedeceklerdir.

Her dersin en başarılı öğrencisi hastanedeki başarı panosunda duyurulacak ve bir iPad ile ödüllendirilecektir.

3.2.2 Ölçme ve Değerlendirme Stratejisi

3.2.2.1 Başarının Değerlendirilmesi

Öğrenenlerin aldığı derslerin kazanımları doğrultusunda değerlendirme yapılması için aşağıdaki araçlar derse göre değişkenlik göstermek kaydıyla kullanılmaktadır:

- Canvas Instructure ÖYS dahilinde öğrenenlerin katılması gereken forum etkinlikleri,
- Viki girdileri,

- Forum etkinlikleri,
- Kullanıcıların birbirlerinin ürün ve performanslarını puanlamaları (akran değerlendirme),
- Kendi ürün, süreç ve performanslarını puanlamaları (özdeğerlendirme),
- Dereceli puanlama anahtarı (rubrik) kullanılarak elde edilmektedir.

3.2.2.2 Programın Değerlendirilmesi

Kullanıcıların ve istemcilerin sistem ile ilgili geri bildirimleri büyük önem taşımaktadır. Bu konuda izlenecek süreçler ise aşağıda açıklanmaktadır:

Viki: Kullanıcılardan her modül sonunda (ders içeriklerine göre değişim gösterebilir) hem kendi çalışma süreçlerini hem de programın işleyişi ile ilgili fikirlerini anlatması için bir metin yazması (günlük gibi) beklenmektedir. Böylece program hakkındaki fikirleri alınabilir.

Ders sonunda ise kullanıcılardan bir görüş anketi doldurmaları istenir. Bu ankette ders kapalı uçlu sorular olduğu gibi kullanıcıların ek olarak fikirlerini belirtebileceği açık uçlu sorular da bulunmaktadır.

Kullanıcılardan program sırasında kazandığı yeterlikleri program sonrasında da uygulamaları beklenir. Bu doğrultuda Morgan Hospital birimlerinde görev alan üst düzey personel şefleri, öğrenenlerin dersten sonraki süreçleri ile ilgili sistemimiz tarafından kendilerine sağlanacak olan gözlem formları ile program sonrası süreçleri gözleyeceklerdir. Bu formlar tarafımıza iki yıl boyunca altı aylık periyotlar ile gönderilecektir.

3.2.3 Kullanılması Planlanan Öğretim Ortam ve Araçları

Kurs süresince öğrenenlerin sürekli olmaksızın internet ve mobil cihaz ya da bilgisayar erişimi olması gerekmektedir. Daha önceden de belirtildiği üzere bir yıl süresince açık kalacak bir öğrenme yönetim sistemi aracılığıyla maksimum

20 saatlik bir çalışma süreci ile öğrenenler kursu tamamlayabileceklerdir.

Öğrenenlerin sayısı ve çalışma saatleri göz önüne alındığında, tüm öğrenenler için bir bina ya da sınıfta derslerin işlenmesi mümkün ve verimli olmayabilir. Daha önceden de değinilen yetişkin öğrenmesi kuramlarına göre, yetişkin öğrenenler daha bireysel tasarlanmış ortamlarda öğrenirler (Knowles, 1990). Bu yüzden, bu öğretim programı için bireysel ortamların sağlanması gerektiği göz önünde bulundurularak çevrimiçi bir öğrenme ortamı oluşturulması gerekmektedir.

Çevrimiçi kursumuz için temel olarak Canvas Instructure Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) tercih edilmiştir. Canvas ÖYS işbirlikçi çalışma, rozet sistemi, viki gibi araçlarla öğrenenlere esnek bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Aynı zamanda açık kaynak kodlu sürümü tercih edileceğinden bütçe açısından da az maliyetlidir. Canvas Instructure öğrenme yönetim sistemi, responsive tasarıma sahiptir. Bu sayede öğrenenler tüm işletim sistemlerinden ve tarayıcılardan hatta mobil cihazlarından da erişimlerini sağlayabilmektedir (Canvas Guides, 2015).

Canvas Instructure ÖYS, e-öğrenme faaliyetleri için bir çok araç ve kolaylık barındırmaktadır. How To Reach National Safety Goals for Health Staff e-öğrenme sistemi kapsamında kullanılacak Canvas Instructure sistem araçları ve bu araçların nasıl kullanılacağı aşağıda açıklanmıştır:

Dosya Yükleme Aracı: Bu araç ile öğrenenlerin kendi cihazlarında (masaüstü/dizüstü bilgisayarlar, mobil cihazlar) kullanabilecekleri çeşitli formatlardaki (pdf, word) ders içerikleri paylaşılacaktır.

Ders Takvimi: Katılımcılar ve eğitmenler toplantıları, danışma saatlerini, sınavları ve ödev yükleme için son tarihlerini takip edebileceklerdir.

Duyurular: Bu araç ile kurs ile ilgili önemli duyurular yayınlanabilmektedir. Ödevlerin son teslim tarihi, ders izlencesindeki değişiklikler,

materyaller ile ilgili bilgiler ve sınav takvimi ile ilgili duyurular yayınlanabilmektedir.

E-Posta Gönder: Öğrenenler Canvas Instructure sistemine kurumsal e-postaları ve şifre ile kayıt olmaktadır. Bu e-posta adresleri Canvas Instructure sistemi veritabanında tutulmakta ve öğrenenler, eğitmenler, sistem yöneticileri bu araçlar iletişime geçebilmektedirler.

Sözlük: Kurs içeriklerinde yer alan anahtar kelimeler eğitmenler tarafından tespit edilerek bir sözlük oluşturulacaktır. Öğrenenler bu sözlük vasıtasıyla anahtar kelimelerin anlamlarına ve referanslarına ulaşabileceklerdir.

Kurs Raporları ve Performans Paneli (Ders yürütücüleri kullanacak): Bu panel sayesinde kurs yürütücüleri öğrenenlerin kurs içindeki aktivitelerini gözlemleyebilir.

Sohbet Aracı: Öğrenenler bu araç ile hem kurs yürütücüleriyle hem de diğer öğrenenlerle iletişime geçebilirler.

Modüller: Öğrenme kaynakları modüler bir şekilde tasarlanmıştır. 13 adet modülden oluşan kurs sisteminin Canvas LMS'e entegrasyonu modül aracı sayesinde kolaylaşmıştır. Her modülde;

- Öğrenme amaçları,
- Öğrenenlerin hem çevrimiçi hem de cihazlarına indirip çevrimdışı bir şekilde izleyebilecekleri yaklaşık 10 dakikalık ders videoları,
- Bu videoların transkripsiyonunu içeren bir pdf dosyası,
- Video izleme görevi sonrası tamamlanması gereken süreçler bulunmaktadır.

Viki: Daha önce değinilen kurs içeriğine ve değerlendirme stratejilerine göre viki aracı kullanımı kurs sürecinde büyük bir rol oynayacaktır. Öğrenenlerden çeşit viki girdileri oluşturmaları istenecektir. Bu viki girdileri, uzmanlık alanlarına göre çeşitlenmekle birlikte genel olarak öğrenenlerin kurs sürecindeki günlük girdileri gibi etkinlikleri barındıracaktır. Ayrıca

akran değerlendirme aracı olarak kullanılacak olan vikiler sayesinde öğrenenler birbirlerinin çalışmalarını inceleyip yorum yapabileceklerdir.

Forum ve Tartışma Aracı: Öğrenenler için tamamladıkları modüller sonrasında forumlara katılarak belirli konular üzerine fikirler bildirip tartıştıkları forum etkinlikleri oluşturulmuştur. Bu etkinlikler sayesinde öğrenenler birbirlerinin fikirleri hakkında bilgi sahibi olmakla birlikte kendi fikirlerini de beyan edebilecek ve eleştirel düşünce becerilerine yönelik çalışmalar yapabileceklerdir.

Öğrenme yönetim sistemlerinin barındırdığı ve daha önceden de değinilen özelliklerin yanı sıra tercih edilen Canvas Instructure öğrenme yönetim sistemi, CanvaBadges sistemiyle ortak olarak bir gamification tool barındırmaktadır (Canvabadges, 2015). Canvas Instructure sistemi içerisinde bulunan ilerleme çubuğu ile birlikte kullanılacak olan badge sistemi ile öğrenenler belirli achievement puanlarında belirli rozetler kazanacaktır. En çok rozet kazanan öğrenenlere ise çeşitli ödüller (iPad, vs.) sunulacaktır.

3.2.4 Proje Bütçesi

Personel

Eğitmenler (15 kişi): Üç ortak dersten sorumlu olacaklardır. Tüm çalışanlar bu dersleri almak zorundadır. Bu yüzden bu eğitmen grubu diğer diğer eğitmen grubundan daha fazla maaş alacaklardır. Bu eğitmenlerin sorumlulukları:

- Ortak dersleri yürütmek
- Öğrenenlerin forumlarda ve vikilerde neler yaptığını kontrol etmek
- Öğrenenleri değerlendirmek
- Gerektiğinde geribildirim vermek ve
- Öğrenenleri desteklemektir.

Eğitmenler (30 kişi): Alana özel on dersten sorumlu olacaklardır. Tüm çalışanların bu dersleri almasına gerek yoktur. Bu eğitmenlerin sorumlulukları:

- Alana özel dersleri yönetmek



- Öğrenenlerin forumlarda ve vikilerde neler yaptığını kontrol etmek
- Öğrenenleri değerlendirmek
- Gerekliğinde geribildirim vermek
- Öğrenenleri desteklemektir.

Tablo 1. Personel Bütçesi

Görev	Kişi Sayısı	Süre	Maaş
Eğitmen	30	6 Ay	500\$
Eğitmen	15	6 Ay	700\$
Toplam			25.500\$

II. Diğer Doğrudan Giderler

Malzemeler

Toplantıda kullanılacak basılı materyal, kağıt, kalem, hatırlatıcı not kağıtları ve duvar panoları ile birlikte proje süreci boyunca genel ofis malzemeleri olarak kullanılacak kağıt, kalem, toner gibi her türlü malzeme için toplam gerekli bütçe 1,500 \$ olarak belirlenmiştir.

Teknik Giderler

Tasarlanan e-öğrenme sisteminin barındırma ve alan adı hizmetlerine ihtiyacı vardır. Bu yüzden bu hizmetler en azından bir yıl süreyle alınacaktır. Tablo 2’de platformun teknik detayları ile ilgili bütçe durumu gösterilmiştir.

Canvas Instructure Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS)’nin teknik destek hizmetini satın almak için 1000 \$ teknik bütçe gerekmektedir. Canvas Instructure ÖYS açık kaynaklı bir sistem olduğundan, kullanıcı başına ödeme yapılmasına gerek yoktur.

Tablo 2. Teknik Giderler

Hizmet	Bedeli
Grafik Tasarım	\$1000
Canvas LMS Kurulum	\$1000
Host ve Domain	\$2000
Toplam	\$4000

Birçok broşür ve poster kullanılacağı için profesyonel bir grafik tasarımcıdan destek alınması gerekmektedir.

Kurs Ödülleri

Başarı tablosuna giren öğrencilere Tablo 3’de yer alan hediyeler verilecektir.

Ödül	Birim Fiyat	Adet	Bedeli
iPad mini 16GB	\$249	20	\$1000
Amazon Gift Card	\$100	20	\$1000
iPod Shuffle	\$49	20	\$2000
Toplam			\$7690

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada bir hizmetiçi öğretim tasarımı deneyimi çeşitli boyutlarıyla anlatılmıştır. Etkili, verimli ve sürdürülebilir bir öğretim süreci için, bu sürecin önceden planlanması önem arz etmektedir (Münzer, 2003). Bu bağlamda her boyut derinlemesine incelenmiş ve bu incelemeler doğrultusunda kararlar alınmıştır. Ancak, gerek yarışmanın ABD kaynaklı olması gerekse farklı kültürel nedenler dolayısıyla bu çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar özellikle bireysel ve kültürel farklılıkları deneyimlemekte zorluk yaşamışlardır. Bu süreçte edinilen deneyimlerden yola çıkarak aşağıdaki öneriler ileriki çalışmalar için sunulmuştur:

- Öğretim tasarımı sürecinin en önemli aşamalarından biri olan analiz kısmında, kültürel özelliklerle ilgili veriler toplanmalı ve bu doğrultuda çeşitli stratejiler izlenmelidir.
- Gerek tamamen uzaktan gerekse harmanlanmış öğretim süreçlerinde hedef kitlenin eğitsel geçmişleri ve beklentileri, öğrenme biçimleri, sosyokültürel özellikleri, iletişim biçimleri gibi özellikleri (Gunawardena & LaPointe, 2008) derinlemesine analiz edilmelidir.
- Büyük kitlelerin özelliklerinin derinlemesine anlaşılabilmesi için verimli stratejiler ve araçlar geliştirilmelidir.

Kaynaklar

- [1] AECT, “2015 PacifiCorp Competition”. 20 Ekim 2015 http://aect.site-ym.com/members/group_content_view.asp?group=108752&id=179350 web adresinden erişilmiştir (2015).
- [2] Bluestone, J., Johnson, P., Fullerton, J., Carr, C., Alderman, J., & BonTempo, J., “Effective in-service training design and delivery: evidence from an integrative literature review”. *Hum Resour Health*, 11(1), 51 (2013).
- [3] Canvabadges, <https://www.canvabadges.org/about> web adresinden erişilmiştir (2015).
- [4] Canvas Guides. (2015). http://guides.instructure.com/?__hstc=229253315.dbf9be5a9acc1ebadd2244231eef6d37.1428521557736.1428667864806.1428763788371.5&__hssc=229253315.1.1428763788371&__hsfp=1592106770 web adresinden erişilmiştir (2015).
- [5] Eyler, J., & Giles Jr, D. E., “Where's the Learning in Service-Learning? Jossey-Bass Higher and Adult Education Series”, Jossey-Bass, Inc., 350 Sansome St., San Francisco, CA 94104 (1999).
- [6] Gunawardena, C. N., & LaPointe, D., “Social and cultural diversity in distance Education”,

International handbook of distance education, 51-70 (2008).

[7] Jung, I., “Issues and challenges of providing online inservice teacher training: Korea's experience”, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2(1) (2001).

[8] Knowles, M., “The adult learner: a neglected species”, *Building blocks of human potential Show all parts in this series* (1990).

[9] Münzer, S., “An evaluation of synchronous co-operative distance learning in the field: The importance of instructional design”, *Educational Media International*, 40(1-2), 91-100 (2003).

[10] O'Malley, G., Perdue, T., & Petracca, F., “A framework for outcome-level evaluation of in-service training of health care workers”, *Human resources for health*, 11(1), 50 (2013).

[11] Schlosser, L. A., & Simonson, M. R., “Distance education: Definitions and glossary of terms”, IAP (2009).

Protez-Biyonik El Kontrolü İçin EMG İşaretlerinin Makine Öğrenmesi Metodlarıyla Sınıflandırılması

Duygu Bağcı, Osman Hilmi Koçal²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Bergama Meslek Yüksekokulu, İzmir.

² Yalova Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Yalova.

email1@edu.tr, email2@edu.tr

Özet: Bu bildirinin amacı protez el kontrolü için ön kol kaslarından alınan elektromiyografi (EMG) işaretlerinin sınıflandırılması üzerine gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarını sunmaktır. Çalışmada kullanılan veri seti altı farklı temel harekete ait toplam 900 farklı örüntüden oluşmaktadır. Her bir örüntü belirli bir hareket için elektrotlarla eş zamanlı olarak kaydedilen EMG sinyallerinin art arda eklenmesiyle elde edilmiştir. Ham EMG işaretlerinden öznitelik vektörü çıkarmak için Markov Modeli ve Dalgacık Dönüşümü kullanılmıştır. Elde edilen öznitelik vektörlerine farklı makine öğrenmesi algoritmaları uygulanarak sınıflandırma performansları incelenip kıyaslanmıştır. K-en yakın komşu tabanlı IBK algoritması ile ortalama %93,78 sınıflandırma doğruluğu elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: EMG, Makine Öğrenmesi, Sinyal Sınıflandırma, Markov Modeli, Dalgacık Dönüşümü.

Classification of EMG Signals with Machine Learning Methods to Control Prosthetic-Bionic Hand

Abstract: The aim of this paper is to present the results of study about classification of electromyography (EMG) signals collected from forearm muscles to control prosthetic-bionic hand. Dataset used in this study are consist of 900 different patterns on six different hand movements. Each pattern for specific movement obtained with queuing of EMG signals simultaneously recorded with electrodes. Markov Model and Wavelet Transform used for acquire attribute vectors from raw EMG signals. Different machine learning algorithms applied to attribute vectors and its classification performances are examined and compared. Average classification accuracy obtained with K-nearest neighbor based IBK algorithm is %93,78.

Keywords: EMG, Machine Learning, Signal Classification, Markov Models, Wavelet Transform.

1. Giriş

Elektromiyogram (EMG), kasın kasılma ve gevşeme hareketleri sırasında ortaya çıkan elektriksel aktivitenin oluşturduğu biyoelektrik sinyaldir. Yüzey elektrotları veya iğne elektrotlar aracılığı ile ölçümlenir. Bu sinyaller düşük genliğe sahip oldukları için gürültülerden çok çabuk etkilenmektedir. Bu yüzden bu sinyallerle çalışılırken gürültü faktörü iyi analiz edilmeli, sinyal gürültüden arındırılarak sonraki işlemler yapılmalıdır. EMG sinyalleri tıp

bilimlerinde kas ve sinir hastalıklarının teşhis ve tedavisinde kullanılmasının yanında, kesik uzuvların yerine eklenmesinde ve biyomühendislik çalışmalarında protez uzuvların geliştirilmesinde de [3,18] kaynak işareti olarak kullanılmaktadır.

El hareketi ile önkol kaslarının hareketi arasında güçlü bir ilişki olduğu iyi bilinmektedir. Ayrıca, EMG sinyali kasların hareketini kontrol etmek için insanın sinir sisteminden gönderilen bilgiyi içerir ve EMG sinyalinin gücü el hareketinin niteliğini yansıttığı yapılan çalışmalarda görülmektedir

[4,10,19]. Ancak EMG işaretleri rastgele işaretlerdir. Rastgele işaretler işlenmesi zor olup, durağan (stasyoner) ve durağan olmayan işaretler olarak ikiye ayrılır. Durağan olmayan işaretler için işlem yöntemleri pek etkili olmadığından durağan olmayan işaret, her biri durağan sayılan dilimlere (segmentlere) ayrılır. Bu anlamda segmentlerin rassal olduğu için bağımsız değişken özelliği gösterdiğini söyleyebiliriz.

EMG sinyalinin dinamik karakteristiklerin kesinliğini geliştirmek için sinyalin matematiksel modelini oluşturmaya yönelik ilgi son yıllarda da devam etmektedir [2,5,12,25].

EMG işaretlerinin karakteristik özelliklerinin gruplanması için sezgisel yaklaşım, belirgin yaklaşım, istatistiksel yaklaşım, yapay sinir ağları yaklaşımı ve bulanık yaklaşım gibi birçok hesaplama yöntemi kullanılmış, bu algoritmaların başarısını artırmak için yardımcı ön işleme yöntemleri uygulanmıştır. Zaman domeni öznitelikleri, özbağlanım (AR) katsayıları, cepstral katsayılar bunlardan bazılarıdır.

[22]'de miyoelektrik protezleri kontrol amacı ile çok kanallı EMG işaretlerinin danışmanlı sınıflandırılması için bir yöntem önermektedir. EMG işaretinin ayrık dalgacık dönüşümünün üzerine temellendirilmiştir. Çok kanallı çözüm kümesinde SVM yaklaşımıyla sınıflandırma gerçekleşir. Kolun üzerindeki 8 bölgeden kaydedilen EMG ile 6 el hareketinin sınıflandırılmasında bu metod uygulanmıştır.

[20]'de 20 denek bilek hareketleri yaparken izometrik kasılma ve karşı kasılma EMG sinyalleri yüzey elektrotlarla kaydedilmiş ve bu veriler sınıflandırılmıştır. [23]'de örüntü tanıma temelli ve örüntü tanıma temelli olmayan miyoelektrik kontrol üzerinde son zamanlarda yapılan araştırma ve geliştirmeleri gözden geçirerek tiplerine,

yapılarına ve mevcut uygulamalara bağlı en son başarıları sunmaktadır.

[24]'de miyoelektrik işaretler kullanarak üst bacak hareketlerine DVM uygulanmasını önermiş ve değerlendirmişlerdir. Myoelektrik kontrolün sınıflandırılmasında temel olan DVM, çok katmanlı perseptron sinir ağları ve lineer diskriminant analiz karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma DVM'nin olağan üstü doğruluğunu, güçlü performansını ve düşük hesaplama yükünü göstermiştir.

[21]'de el protezinin hareketlerinin modelini tanımlamak için yüzeysel EMG sinyallerinden yararlanılmıştır. Protez bir elin kontrolü için de hareket komutlarını belirlemeyi amaçlayan bir bulanık mantık çıkarım sistemi önerilmiştir. Sınıflandırmada kullanılan miyoelektrik sinyaller, altı (el hareketinden oluşmaktadır. Bu çalışmada tasarlanan ve kullanılan bulanık-mantık sistemleri, bağımsız olarak ve hem zaman hem de zaman-frekans özellikleri için karma bir biçimde test edilmiştir. Bu birleşik yaklaşım için sistemin ortalama hassasiyetinin %96 olduğu bildirilmiştir. [1, 2]'de sEMG sinyalinde zaman serisi verileri modeli oluşturmak için gizli Markov modeline dayalı yeni bir yinelemeli sinir ağı kullanıldı. [8, 9, 16] 'de benzer teknikler kullanılmakla birlikte gizli Markov modeli sEMG sinyalinin fizyolojik olarak meydana getirilmesinden türetilmiştir.

[6]'da sEMG sinyalinin karakterizasyonunu ölçmek için bulanık entropi uygulanır sEMG sinyalinin gizli dinamik karakteristiklerini değerlendirmek için [17]'de tekrar eden plotlara (*recurrence plot*) dayalı lineer olmayan ölçümlemeden yararlanır.

[14]'de el hareketi komutlarını tanımlamak için uyarlanabilir neuro-fuzzy çıkarım sistemi önerilmiştir ve eğitim için hybrid bir algoritma kullanıldı. Ortalama sınıflandırma oranı %92'dir. [11]'de EMG örüntü tanımlaması

için autoregressive modeller ve bir sinir ağı kullanıldı. Sanal protezdeki hareketlerin kontrolündeki başarı oranları %100'dür.

[6,7]'de patolojik titreme sırasında oluşan sEMG sinyalinin benzetimi için yeni bir çok ölçekli model ile yinelemeli Hilbert transform kullanıldı. [15]'de el hareketinin EMG sinyal işleme, lineer multiple regression modeli ile temsil edilir. sEMG sinyalinin gelişmiş sinyal işleme kaçınılmaz biçimde, "zihin-kontrollü yapay eller" olarak adlandırılan gelişmiş çokişlevli üst kol protezlerinin geliştirilmesini sağlayacaktır[13].

[25]'de sEMG sinyalinin modellenmesinde EM (*expectation maximization*) algoritması ile beraber AR, ARMA, ARIMA, WAMP, RMS, MUAP ve GMM modellerinin farklı 2li komsinasyonlarının veri kümesini temsil yetenekleri kıyaslanmıştır. Sınıflandırma algoritması olarak back propagation (BP) ve support vector machine (SVM) incelenmiş ve ortalama % 93 sınıflandırma başarımları elde edilmiştir.

2. Markov Zincirleri

Markov zincirleri rassal değişkenler için anlamlı olan stokastik süreçlerdir. Geçmişteki olaylardan bağımsız olarak, sadece mevcut süreç durumuna bağlı kalan sürecin, gelecekte nasıl gelişeceğini içeren olasılıkları bulunduran bir yapıya sahip olmaktadır. Markov zinciri analizinde, durum, geçiş, geçiş olasılıkları, geçiş olasılıkları matrisi gibi parametreler hesaplanır. Stokastik süreçte, rassal değişkenlerin aldığı her bir özel değer, bir durum olarak adlandırılırken, sistemin bir durumdan diğerine hareketleri veya durumlar arası değişimleri geçiş olarak ifade edilmektedir.

Stokastik süreç, belli bir süre boyunca gelişen bir sistemin davranışını modellemek için kullanılır. Stokastik süreç, rassal değişkenlerin bir ailesi şeklinde

tanımlanabilir $\{X(t), t \in T\}$. Yani her bir $X(t)$ rassal değişken olarak olasılık uzayında tanımlanır. t parametresi zamanı, $X(t)$ rassal değişkenin t zamanında aldığı değeri gösterir. T dizin kümesi veya parametre uzayı olarak isimlendirilir ve $(-\infty, +\infty)$ arasında değerler alabilir. Eğer dizin kümesi $T = \{0, 1, 2, \dots\}$ gibi kesikli değerler alıyorsa süreç, kesikli zaman stokastik süreci; eğer $T = \{t: 0 \leq t < +\infty\}$ gibi sürekli değerler alıyorsa süreç, sürekli zaman stokastik sürecidir. $X(t)$ rassal değişkenlerinin aldığı değerler durum olarak adlandırılır. Tüm olası durum kümesinin biçimleri sürecin durum uzayındadır ve bunlar kesikli ve sürekli olabilir. Eğer durum uzayı kesikli ise süreç bir zincir olarak tanımlanır ve durumlar genellikle doğal sayılar kümesi $\{0, 1, 2, \dots\}$ veya bunun bir alt kümesi ile tanımlanır[26].

Rassal değişkenlerin, X_0, X_1, \dots, X_n , zaman aralıkları $0, 1, \dots, n$, olarak tanımlanmış bir stokastik süreç aşağıdaki ilişkiyi yerine getirdiğinde Markov özelliğinden söz edilir. Bu çerçevede; tüm doğal sayılar n ve tüm durumlar x_n için:

$$P\{X_{n+1} = x_{n+1} | X_n = x_n, X_{n-1} = x_{n-1}, \dots, X_0 = x_0\} = P\{X_{n+1} = x_{n+1} | X_n = x_n\} \quad (1)$$

Buna göre Markov özelliği bir durumun gelecekte oluşabilmesi sadece önceki durumun ne olduğuna bağlıdır. Bir diğer ifade ile $1+n$ zamanındaki durumun olasılık dağılımı n zamanındaki duruma bağlıdır.

Eğer sistem bir periyot da i durumundan gelecek periyot da j durumuna giderse, i 'den j 'ye geçiş olmakta ve bu nedenle Markov zincirinde yer alan p_{ij} olasılıkları geçiş olasılıkları (P) olarak adlandırılmaktadır. Başka bir ifade ile

$$P\{X_{n+1} = x_{n+1} | X_n = x_n\} \quad (2)$$

olasılığı geçiş olasılığı diye adlandırılır. Bu ifade $1+n$ 'de x_{n+1} 'deyken sistemin koşullu olasılığını göstermektedir. Bu olasılık aynı zamanda n ile $1+n$ arasında sistemi tanımladığı için bir adımlı geçiş diye de

adlandırılır ve matematiksel olarak şöyle ifade edilir:

$$p_{ij} = P\{X_{n+1} = j | X_n = i\} \quad (3)$$

Bir adımlı geçiş olasılıklarını özetlemenin en uygun gösterimlerinden birisi aşağıdaki matris notasyonu ile yapılabilir. i satır, j sütun olmak üzere geçiş olasılıkları matrisi P ;

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & \dots & p_{1j} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & \dots & p_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ p_{i1} & p_{i2} & p_{i3} & \dots & p_{ij} \end{bmatrix} \quad (4)$$

şeklinde tanımlanabilir. P matrisi Markov zinciri olarak adlandırılır ve bu matris, durum sayıları sonsuz olduğundan sonsuz boyutludur. P matrisinin her bir elemanı $p_{ij} \geq 0$ koşulunu, matrisin her bir satırda $\sum_j p_{ij} = 1$ koşulunu yerine getirmelidir[26].

Dizi içindeki mevcut sinyal değerinin önceki ve sonraki durumları ile ilişkisinin olasılıksal bir temele dayandırılması üzerinden sinyalin gelecekteki alabileceği değerler üzerine oluşturulmuş bir tahmin modeli olsa da bu çalışma kapsamında sinyaller arası geçiş yoğunluk olasılıkları sinyalin karakteristiğini temsil yeteneği incelenmek amacıyla markov katsayıları öznitelik olarak kullanılmıştır.

3. Ayırık Dalgacık Dönüşümü

Birçok biyomedikal işaret durağan olmadıkları için (non-stationary) karakteristik modellerini zaman - frekans düzleminde incelemek gerekmektedir. Bunun için en sık kullanılan işaret işleme teknikleri Ar Modelleri, FFT ve Dalgacık Dönüşümü kestirimleridir. EMG sinyallerini sınıflandırmak için bir yapay sinir ağının eğitilmesinde bu üç dönüşümün öznitelik değerleri kullanıldığında Dalgacık Dönüşümü kestiriminin daha güçlü bir temsil yeteneği olduğu görülmüştür[27].

Yoğun değişkenlik taşıyan ve düzensiz ayrıntılara sahip işaretler geleneksel Fourier dönüşümüne oranla dalgacıklar ile genellikle daha iyi analiz edilirler. Dalgacık dönüşümü ses, görüntü, video sinyalleri işleme, haberleşme, jeofizik, ekonomi ve tıp gibi bir çok farklı disiplin uygulamalarında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bir $\psi(x)$ fonksiyonun dalgacık adayı olabilmesi için, fonksiyonu $\psi(x)$ sürekli olmalı ve $x \rightarrow \infty$ için sıfır değerine gitmeli veya reel sayılar kümesinin bir parçası dışında sıfır değerine sahip olmalı. Bu parçaya dalgacığın desteği (*support*) denir.

Sıfır momentlere sahip olmalı, Dalgacığın $(k+1)$ adet momentinin sıfır olma şartı $\int_{-\infty}^{+\infty} x^j \psi(x) dx = 0$ ve $(j = 0, \dots, k)$ (5) şeklinde tanımlanır.

Dalgacık ile sayısal filtreler arasında yakın bir bağ mevcuttur. Dalgacık dönüşümünün iki temel parametresi vardır:

a: dilasyon parametresi, bir fonksiyonu sıkıştırır veya yayar. a'nın büyük değeri küçük frekanslara, küçük değerleri ise yüksek frekanslara karşılık gelir.

b: öteleme parametresi, zaman veya x,y boyunca dalgacığın ötelenmesini sağlar. a,b sürekli /ayrık olabilir. Bu parametrelerin sürekli olması durumunda dalgacık fonksiyonu

$$\psi_{a,b}(t) = a^{-1/2} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) \quad (6)$$

olarak ifade edilir. Ayrık ise $a = 2^j$ ve $b = k2^j$ olarak tanımlanır. Böylece, dalgacık fonksiyonu;

$$\psi_{j,k}(t) = 2^{-j/2} \psi(2^{-j} t - k) \quad (7)$$

olarak ifade edilir [28, 29].

4. K-en yakın komşu sınıflayıcısı

Çok büyük verilerin analizinin doğru yöntemle yapılması analiz amacına hizmet açısından hayattır. Makine Öğrenmesi

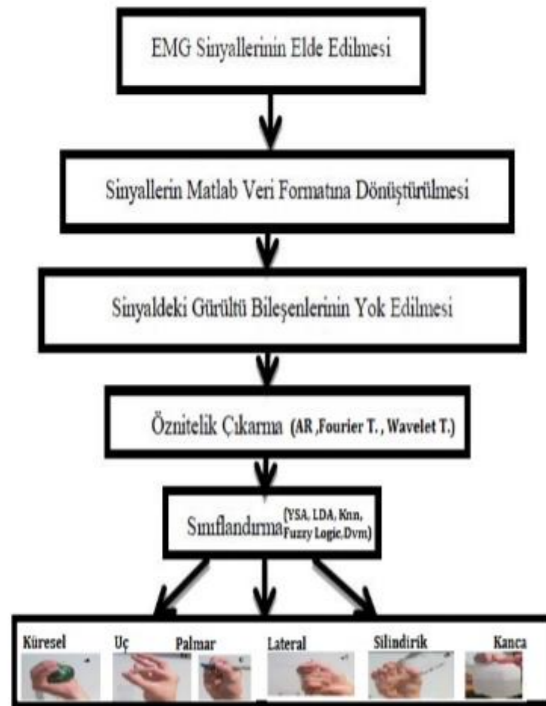
yöntemlerini kullanarak var olan verileri kullanarak gelecekteki veriler hakkında doğru kestirimde bulunmak buradaki amaçtır.

K-En Yakın Komşu sınıflayıcısında uzaklığa bağlı bir fonsiyon söz konusudur. Bu algorithmada veri bir uzaklık fonsiyonu ile sınıflandırılmak üzere; en yakın K tane komşusu arasında olanların etiketlerine bakılır ve en çok hangi etiket sınıfına sahipse o sınıfa atanır.

Euclidean, Manhattan ve Minkowski uzaklık fonsiyonları sürekli değişkenler için kullanılır. Kategorik süreksiz değişkenler söz konusu Hamming mesafesi kullanılır.

5. Sınıflandırıcı Yapısı

EMG Sinyallerini sınıflandırmak için kullanılan modeli Şekil 1.deki gibidir.



Şekil 1. Sınıflandırma modelinin aşamaları.

5.1 Veri Seti

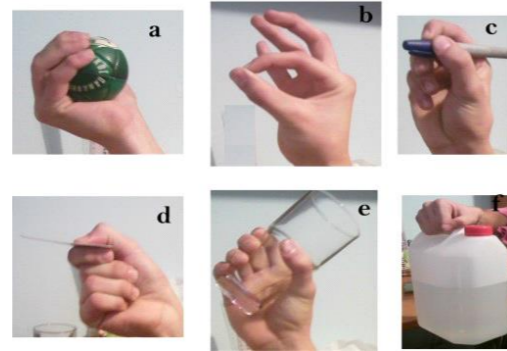
Veri seti 20-22 yaş aralığındaki 3 kadın 2 erkek bireye aşağıdaki Şekil 3'te gösterilen gündelik yaşamda çok sık kullanılan 6 temel hareket 30'ar kez yaptırılmıştır. Ön kol

üzerindeki extensor carpi radialis kasları üzerine konumlanmış elektrotlar ile 2 farklı kanalda 300ms boyunca sampling rate 500 Hz olarak ölçümlenmiştir.

	1	2	3	4	5
1	0.0722	0.2762	0.4292	0.3272	0.1232
2	0.2507	0.3017	0.1997	0.3782	0.0212
3	0.1232	0.1487	0.1487	0.1232	-0.0043
4	0.5312	-0.1063	-0.2848	-0.3358	-0.1828
5	-0.3103	-0.1828	0.2762	0.4802	0.3527
6	0.4037	0.3017	0.1742	-0.0553	-0.1828
7	0.2507	0.3017	0.1232	-0.0553	0.0977
8	-0.5143	-0.5908	-0.0043	-0.2338	0.2762
9	0.2507	0.2762	0.0467	-0.0298	0.0212
10	0.2507	0.2762	0.1487	-0.0298	-0.0808
11	-0.2083	0.7607	0.9648	-0.0808	-1.5089
12	0.7352	0.1487	-0.6929	-0.5908	1.2708
13	0.3782	0.1232	0.0722	0.1487	0.1997
14	0.1487	0.3782	0.2762	0.1232	0.0977
15	0.6332	0.9393	0.4802	1.0158	0.7352
16	-1.3049	0.2762	0.7097	0.3272	0.1232
17	0.5567	0.7352	0.3017	0.0467	-0.0553
18	0.0212	-0.0043	0.1232	-0.2252	0.3272
19	0.0977	0.0212	0.1232	0.1232	-0.0298
20	0.5822	0.2762	-0.0808	-0.2593	-0.2848

Şekil 2. Dataset örnek ekran görüntüsü.

Veri setindeki veriler gürültülerin engellenmesi için "Butterworth Band Pass filter" işleminden geçmiş; 15Hz altındaki veriler fitrelenmiştir. Ham veri setinin boyutu 800x3000'dir [31,32].



Şekil 3. Temel el hareketleri.

Çalışma kapsamında günlük yaşamda sıkça yapılan el hareketleri Şekil 2'deki 6 temel hareket üzerinden sınıflandırılma işlemi yapılmıştır. Bunlar;

- Küresel: Küresel nesnelere (top, elma vb.)
- Uç: Parmak ucu ile küçük nesnelere (ip vb.) tutmak için,
- Palmar: Avucun yanına dayandırılan nesnelere (kalem, resim fırçası vb.)

- Lateral: İnce, düz nesnelere (kart vb.)
- Silindirik: Silindirik nesnelere (bardak vb.)
- Kanca: Ağır yükte kuvvet gerektiren nesnelere (bidon vb.) tutmak için gereken el hareketleridir.

5.2 Öznitelik Vektörü

Öznitelik vektörünün belirlenmesi modelin performansı açısından hayati öneme sahiptir. EMG sinyalleri için farklı öznitelik çıkarma metodları kullanılmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanları AR katsayıları, Fourier Dönüşüm katsayıları ve Dalgacık dönüşüm katsayılarıdır. Bu çalışmada Markov Katsayıları ve Dalgacık Dönüşüm Katsayıları öznitelik olarak alınmıştır. Toplamda her örüntü için 39 adet öznitelik belirlenmiştir. Dalgacık Dönüşümü yapılırken daubechies dalgacığı 8 level ayrıştırılarak kullanılmıştır. Öznitelik vektörleri oluşturulduktan sonraki veri setinin boyutu 900x39'dir.

5.3 Sınıflandırıcı Seçimi

Sınıflandırma algoritması seçilirken birçok farklı algoritma üzerinde uygulamalar yapıp en yüksek sınıflandırma başarımı yakalanan 3 sınıflandırıcı ve performans değerleri Tablo 1'deki gibi karşılaştırılmıştır.

Sınıflandırıcı Adı	Sınıflandırma Doğruluk Oranı
MultilayerPerceptron	83.3333 %
IBK	93.7778%
Trees.RandomForest	91.1111 %

Tablo 1. Sınıflandırıcı performansları.

6. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında sınıflandırma işleminde en yüksek doğruluk oranı IBK algoritması ile 93.7778% olarak elde edilmiştir. Buradan hareketle bu veri seti için en verimli sınıflandırıcının K-en yakın komşu

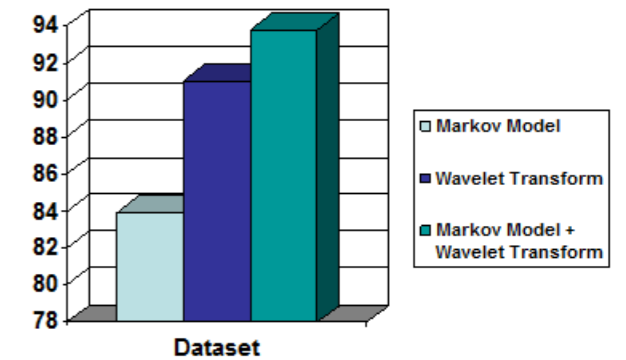
sınıflayıcısı temelli olan IBK algoritması olduğu söylenebilir. Sınıflandırma işleminin Confusion Matrix'i şöyledir:

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  c  d  e  f  <-- classified as
146  3  0  0  1  0 | a = 0
  6 135  3  1  5  0 | b = 1
  1  1 136  5  0  7 | c = 2
  0  0  3 144  0  3 | d = 3
  3  4  0  0 143  0 | e = 4
  0  0  6  4  0 140 | f = 5

```

Öznitelik seçiminde Markov katsayıları ve Dalgacık dönüşüm katsayılarının ayrı ayrı ve birlikte performansları değerlendirildiğinde aşağıdaki gibi bir diyagram ortaya çıkmıştır.



Diyagram 1: Öznitelik seçiminin sınıflandırma başarımı üzerine etkisi (%)

Buradan da görüldüğü üzere öznitelik olarak Markov katsayılarının yalnız kullanılması %84, Dalgacık dönüşüm katsayılarının yalnız kullanılması %91 ve ikisinin beraber kullanılmasının yaklaşık %94 oranında bir sınıflandırma başarımına hizmet etmiştir.

Öte yandan çalışma sonuçlarını değerlendirdiğimizde protez el-kol çalışmaları real-time sistemler olarak tasarlandığı için sınıflandırıcı olarak K-en yakın komşu sınıflayıcısı temelli bir algoritma kullanılması, algoritmanın hızlı çalışması, sisteme ek yük getirmemesi ve sınıflandırma performansının yüksek olması açısından sistem kaynaklarını verimli kullanacağı anlamı da taşımaktadır. Bu da tercih edilebilirliğini arttıran bir unsurdur.

5. Kaynaklar

- [1] P.J. Brockwell, R.A. Davis, **Time Series: Theory and Methods**, Springer, (2009).
- [2] N. Bu, O. Fukuda, T. Tsuji, EMG-based motion discrimination using a novel recurrent neural network, **J. Intell. Inf. Syst.** 21 (2), pp. 113–126, (2003).
- [3] C. Castellini, P. van der Smagt, G. Sandini, G. Hirzinger, Surface EMG for force control of mechanical hands, in: **Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation**, Pasadena, CA, USA, pp. 725–730, (2008)
- [4] A.D.C. Chan, G.C. Green, Myoelectric control development toolbox, in: **Proceedings of the 30th Conference of the Canadian Medical & Biological Engineering Society**, Toronto, CA, USA, (2007).
- [5] W. Chen, Z. Wang, H. Xie, W. Yu, Characterization of surface EMG signal based on fuzzy entropy, **IEEE Trans. Neural Syst. Rehab. Eng.** 15 (2), pp.266–272, (2007).
- [6] J.L. Dideriksen, F. Gianfelici, L.Z.P. Maneski, D. Farina, EMG-based characterization of pathological tremor using the iterated Hilbert transform, **IEEE Trans. Biomed. Eng.** 58 (10), pp.2911–2921,(2011).
- [7] J.L. Dideriksen, R.M. Enoka, D. Farina, A model of the surface electromyogram in pathological tremor, **IEEE Trans. Biomed. Eng.** 58 (8), pp. 2178–2185, (2011).
- [8] H. Dong, Z. Wang, D.W.C. Ho, H. Gao, Robust H1 filtering for Markovian jump systems with randomly occurring nonlinearities and sensor saturation: the finite-horizon case, **IEEE Trans. Signal Process.** 59 (7), pp. 3048–3057, (2011).
- [9] H. Dong, Z. Wang, H. Gao, Fault detection for Markovian jump systems with sensor saturations and randomly varying nonlinearities, **IEEE Trans. Circuits Syst. I: Reg. Pap.** 59 (10), pp. 2354–2362, (2012).
- [10] H. Ghasemzadeh, R. Jafari, B. Prabhakaran, A body sensor network with electromyogram and inertial sensors: multimodal interpretation of muscular activities, **IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.** 14 (2), pp. 198–206, (2010).
- [11] D. Graupe, W.K. Cline, Functional separation of EMG signals via ARMA identification methods for prosthesis control purposes, **IEEE Trans. Syst. Man Cybern.** 5 (2), pp. 252–259, (1975).
- [12] G. Inoussa, H. Peng, J. Wu, “Nonlinear time series modeling and prediction using functional weights wavelet neural network-based state-dependent AR model”, **Neurocomputing**, 86 (1–2), pp. 59–74, (2012).
- [13] N. Jiang, S. Dosen, K.R. Müller, D. Farina, “Myoelectric control of artificial limbs. Is there a need to change focus?” **IEEE Signal Process. Mag.** 29 (5), pp. 149–152, (2012).
- [14] M. Khezri, M. Jahed, A neuro-fuzzy inference system for sEMG-based identification of hand motion commands, **IEEE Trans. Ind. Electron.** 58 (5), pp. 1952–1960, (2011).
- [15] T. Kitamura, N. Tsujiuchi, T. Koizumi, Hand motion estimation by EMG signals using linear multiple regression models, in: **Proceedings of the 28th IEEE In Engineering in Medicine and Biology Society Annual International Conference**, New York, USA,, pp. 1339–1342,(2008).
- [16] J. Monsifrot, E. le Carpentier, Y. Aoustin, D. Farina, Sequential decoding of intramuscular EMG signals via estimation of a Markov model, **IEEE Trans. Neural Syst. Rehab. Eng.** 22 (5), pp. 1030–1040, (2014).
- [17] G. Ouyang, X. Zhu, Z. Ju, H. Liu, Dynamical characteristics of surface EMG signals of hand grasps via recurrence plot, **IEEE J. Biomed. Health Inform.** 18 (1), pp. 257–265, (2014).
- [18] M. Reaz, M. Hussain, F. Mohd-Yasin, Techniques of EMG signal analysis: detection, processing, classification and applications, **Biol. Proced. Online** 8 (1), pp. 11–35, (2006).
- [19] A. Soares, A. Andrade, E. Lamounier, R. Carrijo, The development of a virtual myoelectric prosthesis controlled by an EMG pattern recognition system based on neural networks, **J. Intell. Inf. Syst.** 21 (2), pp. 127–141, (2006).
- [20]. S.A. Ahmad, P.H. Chappell, Surface EMG Classification Using Moving Approximate Entropy. **International Conference on Intelligent and Advanced Systems**, pp. 1163-1167, (2007).
- [21] M. Khezri, M. Jahed, N. Sadati, Neuro-Fuzzy Surface EMG Pattern Recognition for Multifunctional Hand Prosthesis Control. **IEEE**, pp. 269-274, (2007).
- [22] M.F. Lucas, A. Gaufriau, S.Pascual, C. Doncarli, D. Farina, Multi-Channel Surface EMG Classification Using Support Vector Machines and Signal-Based Wavelet Optimization Machines and Signal-Based Wavelet Optimization. **Biomedical Signal Processing and Control**, 3: pp.169-174 (2008).
- [23] M.A. Oskoei, H. Hu, Myoelectric Control Systems. **Biomedical Signal Processing and Control**, 2: pp. 275-294, (2007).
- [24] Oskoei M.A., Hu H., Support Vector Machine-Based Classification Scheme for Myoelectric Control Applied to Upper Limb, **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, Vol. 55, No. 8, (2008).
- [25] Y. Lu, Z. Ju, Y. Liu, Y. Shen, H. Liu, Time series modeling of surface EMG based hand manipulation identification via expectation maximization algorithm, **Neurocomputing**, 168, pp. 661–618, (2015).
- [26] Stewart, J. William. **Probability, Markov Chains, Queues and Simulation: The Mathematical Basis of Performance Modeling**. New Jersey: Princeton University Pres,(2009).
- [27] Karlık B., Koçyiğit Y., Fidan B., “EMG İşaretlerini Sınıflamada Kullanılan İşaret İşleme Tekniklerinin Karşılaştırılması”, **SIU2005**, (Mayıs 2005).
- [28] Daubechies, I. **Ten Lectures on Wavelets, Society for Industrial and Applied Mathematics**, Capital City Press, Philadelphia, Pennsylvania, (1992).
- [29] A. Haşiloğlu, “Dalgacık dönüşümü ve yapay sinir ağları ile döndürmeye duyarsız doku analizi ve sınıflandırma” **Türk J Engin Environ Sci** - 25 (2001), pp. 405- 413 TUBİTAK
- [31] C. Sapsanis, G. Georgoulas, A. Tzes, D. Lymberopoulos, “Improving EMG based classification of basic hand movements using EMD”, **35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 13 (EMBC 13)**, July 3-7, pp. 5754 - 5757,(2013).
- [32] C. Sapsanis. 'Recognition of basic hand movements using electromyography'. (2013)

Üniversiteler Ortamında Açık Kaynak Kodlu Bulut Bilişim Kullanımı

Mustafa Coşar¹, İsmail Arık², Murat Doğan³

¹ Hitit Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

² Hitit Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

³ Hitit Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

Özet: Günümüzde bilişim alanında en sık konuşulan konuların başında bulut bilişim (cloud computing) gelmektedir. Bulut bilişim; kurumlar için veri merkezi, enerji, donanım ve yazılım maliyetlerinin düşürülerek hizmetlerin sunulması, son kullanıcılar için ise tüm uygulama, program ve verilere internet bağlantısı olan herhangi bir ortamdan kesintisiz ve hızlı bir şekilde ulaşabilmek anlamına gelmektedir. Özel sektörün yanı sıra birçok kamu kurum ve kuruluşunda da kullanılmaya başlanan bulut bilişim sunduğu geniş fırsatların ve olanakların yanında belirli riskleri ve güvenlik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu fırsatların getirisi ile göze alınan risklerin sonucunda karşı karşıya kalılabilecek maddi zararların yanı sıra göz ardı edilen güvenlik sonucunda önemli veri kayıpları da yaşanabilmektedir.

Bu çalışmada, üniversitemizde açık kaynak kodlu bulut bilişim sistemi tasarlanması, devreye alınması ve kullanımı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Hitit Üniversitesi personelleri için kullanıma sunulan ve açık kaynak kodlu bir yapıya sahip olan hitit-bulut sistemi açıklanmıştır. Bu sisteme kullanıcıların entegrasyonu, authentication aşamasından depolama ve paylaşım süreçlerine kadar güvenlik kavramı ön planda tutularak ayrıntılardan bahsedilmiştir. Ayrıca, bulut bilişimde risk ve güvenlik konusu üzerinde durularak uygulama sürecinde yaşanan zorluklar ve karşılaşılan problemler hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın bulut bilişime geçmeye karar veren kurumlara tanıtıcı ve faydalı bilgiler vereceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bulut bilişim, Risk yönetimi, Açık kaynak

Abstract

Today, IT field in one of the most frequently discussed topic cloud computing (cloud computing) to come. Cloud computing; data center for corporate, energy, the provision of hardware and software costs by reducing services, end for users if all applications, programs and and data without interruption from any media with an internet connection means you can access quickly. In addition to many private sector as well as public institutions and organizations started to be used in the vast opportunities offered by cloud computing facilities and brings certain risks and security issues. This brings opportunities as well as risks of material taken with an eye to the harm that might be encountered as a result of significant order ignored safety data loss can also be experienced as a result.

In this study, our university open source cloud computing system design are given information about the commissioning and use. Hitite University staff and made available to the open source explained that the Hitite-cloud system has a structure. This system's integration, the concept of security to the storage and distribution processes are mentioned details of the authentication phase, keeping in the forefront. In addition, cloud difficulties in emphasis application process on informatics risks and safety issues and is aimed to give information about problems encountered handle the organization decided to go to computing cloud this study are expected to provide useful information.

Keywords: Cloud computing, risk management, open source



1.Giriş

Bulut bilişim, ortak kullanılan kaynaklar üzerinde, ihtiyaca göre ölçeklenebilen, anında kullanıma hazır, kaynak ataması ve yönetimi kolay yapılabilen bilgi ve iletişim servisleri olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle, bulut bilişim internet üzerinden ihtiyaca göre sağlanabilen bilgi ve iletişim teknoloji servislerini ifade eden genel bir kavramdır[1].

Bilişim dünyası günümüzde gelişim, değişim, dönüşüm geçirmektedir. Bulut bilişim konsepti hızla bilişim sektöründe yayılmaya devam etmektedir. Buluttaki bilgisayar yazılımlarına bir tıkla ulaşabilmeleri firmaları bilişim alt yapısı kurmaktan ve yönetmekten kurtulma anlamına geldiği gibi kamu kurumları için de daha az satın alma ile düşük donanım ve yazılım maliyeti ve nitelikli teknik personel ihtiyacını minimuma indirme anlamına gelmektedir.

Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST)'nün Bulut Bilişim tanımında, bulut bilişim istek üzerine rahat ulaşılabilir, kullanılmaya hazır, yapılandırılabilen bilgisayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir [2].

Bulut bilişimin sağladığı temel avantaj, sonucu donanımları ile sistem ve uygulama programlarına yapılacak yatırım ve işletim giderlerinin ortadan kalkmasıdır. Bu yapı ayrıca kullandığınız programlara internet erişimi olan her hangi bir yerden ulaşabilmeyi sağlamaktadır.

Bulut bilişimin diğer bir avantajı da sağladığı esnek ve ölçeklenebilir yapıdır. Bu sayede ihtiyacınız olan bilgi işlem kapasitesini ihtiyacınız olduğu zaman satın alır, ileride gerekli olabileceği düşüncesiyle, kullanmadığınız kaynaklara para harcamazsınız. Bu yapıda kullandığımız kaynakları gerektiğinde istediğiniz ölçüde artırmak ya da azaltmak mümkündür [3].

2. Bulut Bilişimin Gelişimi

Bulut bilişim, çok noktada ve aynı anda bulunma gerekliliği ile ortaya çıkmış, dosyalara çok noktadan erişim ile günümüze kadar gelmiştir. Esnek, ölçeklenebilir, dinamik bir yapı sunmasının yanında sanallaştırılmış

sistemler üzerinde çalışarak yüksek performans sağlayan sistemlerdir.

Bulut bilişimin ilk kilometre taşlarından biri Salesforce.com'un 1999 yılında basit bir web sitesi aracılığıyla kurumsal uygulamalar sunma kavramına öncülük etmesi olmuştur. Bu firma uzman bir hizmet anlayışı ile yazılım firmalarının geliştirdikleri uygulamaları internet üzerinden sunmalarını sağlamıştır. Daha sonra 2002 yılında Amazon firması, Amazon Web Services (AWS) hizmeti ile kullanıcılarına depolama ve hesaplama hizmeti vermeye başlayarak bulut tabanlı hizmet paketi sağlamaya başlamıştır. 2006 yılında Amazon küçük şirketler için ticari web hizmeti olarak Elastic Compute Cloud (EC2) ortaya koymuştur.

2008 yılında Eucalyptus, Amazon Web Services-API için geliştirilen, özel bulut ve hibrit bulut ortamlarında çalışan ilk açık kaynaklı yazılım olmuş, aynı yıl OpenNebula isimli hibrit bulut sistemini kullanan ilk açık kaynaklı yazılım geliştirilmiştir.

Google tarafından Google Apps ürünleri ile 2009 yılında tarayıcı tabanlı kurumsal uygulamalar sunulmaya başlanmış, Microsoft ise Windows Azure ile bulut üzerinden hizmet vermeye başlamıştır [4].

Günümüzde Microsoft başta olmak üzere Google, Amozon, Dropbox, Rapidshare, Megaupload ve daha birçok bilişim firması bulut üzerinden hizmet vermektedir. Her gün Gigabyte kapasitesinde veriler bulut sunucularına yüklenmekte ve milyonlarca kişi bulut hizmeti ile bu verilere erişim sağlanmaktadır.

3. Bulut Bilişimde Risk, Güvenlik ve Zorluklar

Çoğu yönetici fiziksel olarak görmediği bir sistemin çalıştığına ve o sistemin orada olduğuna inanmak istemez. Sadece bu yargı değil, güvenlik, risk ve uygulama zorlukları da bulut bilişimin yaygın olarak kullanımını etkilemektedir. Kurumsal olarak tercih edilen bir bulut sistemi beraberinde yeni sorunları da beraberinde getirebilecektir.

3.1.Güvenlik ve Performans Bakımından Sorunlar



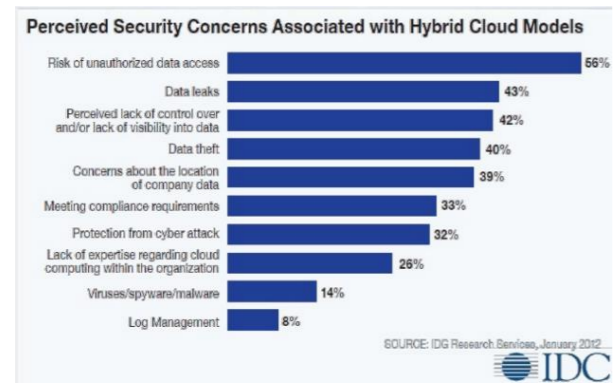
Bulut Bilişimin en önemli ve soru işareti olan konularından birisi güvenlidir. Bir sistemin bulut üzerine taşınmasının ne derece güvenli olduğu ve ne kadar performans sağlayacağı günümüzde hala tartışılan bir konudur. Veriler hangi noktalarda saklanmakta ve işlenmektedir? Üçüncü kişilerin verilere erişimi nasıl düzenlenmektedir? vb. sorular birçok soruyu da beraberinde getirmektedir. IDC (International Data Corporation)'nin 2009 yılında yaptığı çalışmaya göre bulut bilişim kullanımına geçiş sırasında endişe duyulan konuların başında güvenlik konusu gelmektedir. Kullanılabilirlik ve performans ise diğer en önemli endişelerin başında gelmektedir.



Source: IDC Enterprise Planet, 3Q09, n = 263

Şekil 1. IDC zorluklar ve sorunlar değerlendirmesi [5].

IDC'nin 2012 Hibrit bulut güvenlik endişeleri üzerinde yaptığı bir çalışmada ise; risklerin başında yetkisiz erişim ve veri sızıntısı gelmektedir.



Şekil 2. IDC muhtemel güvenlik riskleri değerlendirmesi [6].

Bulut bilişim sağlayıcısı veri merkezinin fiziksel güvenliği güvenlik kamera sistemleri, parmak okuyucu sistemler ve yetkilendirme sistemleri ile engellenmeye çalışılmaktadır. Çalışan uygulamaların güvenliğinin yanı sıra sistemlere ulaşımında yetki güvenliği, servis

güncelleştirmeleri ve performans testleri de önem kazanmaktadır.

3.2.Uygulamada Riskler ve Zorluklar

Bulut sistemleri dosya ya da sunucu transfer işlemleri sırasında yoğun veri iletimi ve yoğun veri trafiği kullanılmaktadır. Dolayısı ile yüksek bant genişliğine ihtiyaç duymaktadır. Kullanılan düşük bant genişliği ile yapılmaya çalışılan transfer işlemleri çok uzun sürmekte ya da hatalar meydana gelebilmektedir. Ülkemizde Avrupa ülkeleri dışındaki ülkelerde düşük bant genişlikleri kullanılmakta ve buna benzer durumlarla sıklıkla karşılaşmaktadır. Bu problemler bulut sisteminin hayata geçirilmesinin zorluğunu ortaya koymaktadır.

Günümüzde internet kesintisi elektrik kesintisinden daha önemli duruma gelmiştir. Tüm hizmet ve altyapının bulut sistemine taşındığı bir durumda sistemde oluşabilecek bir sorun durumunda üzerinde barındırdığı tüm sistemler kesintiye uğrayabilecek sorun ortadan kalkana kadar sistemlere erişim mümkün olmayacaktır. Özellikle banka ve finans ile ilgili kurumlarda yaşanabilecek böyle bir durum prestij kaybının yanında maddi kayıpları da beraberinde getirebilecektir.

3.3.Olası karşılaşılabilecek güvenlik sorunları

Bulut sistemleri farklı yapılar da sistemleri ve verileri içermektedir. Farklı sistemlerinde açıkları olabilmektedir. Bu açıklardan bulut sunucularına yapılacak çeşitli saldırılar ile kişisel ya da kurumsal veriler ele geçirebilir veya kullanılmaz hale getirebilirler. Bilgilendirilmediği ya da farkına varılmadığı durumda hizmeti alan firma veya kurum yaşanan bu olaydan zararlı çıkmış olur. Tüm belgelerinizin bulut sistemi üzerinde bulunması, her yerden erişim ve depolama konusu her ne kadar kullanıcılar için çok iyi bir hizmet olsa bile güvenliği iyi sağlanmadığında sorunlu ve tercih edilmeyen bir hizmet durumuna gelebilir. Bu durumla karşılaşmak istemeyen çoğu kurum bulut bilişime çekinceli olarak yaklaşmakta ve firma ya da kurum yetkililerinde olumsuz yargılar oluşmaktadır.

3.4. Veri mahremiyeti

Günümüzde ses trafiğinin dinlenebilmesi ve veri trafiğinin izlenebilmesi mümkündür. Eski bir NSA analisti olan Edward Snowden'in yaptığı açıklamalardan ses trafiğinin yanı sıra veri trafiğinin de izlenebildiği ortaya çıkmıştır. "Amerikan istihbaratının dünya genelinde hiçbir yasal zemin ve kontrol olmaksızın birey ve grupları takibe aldığını, kesinlikle hiçbir suça bulaşmamış kişilerin de takibe alındığını" söylemiştir [7].

Diğer taraftan bulut hizmeti veren bazı firmalar da veri mahremiyetine saygı duymayarak, kişisel bilgilerin alınıp satılan bir meta haline getirmektedir.

Günümüzde devletlerin ve büyük firmaların oynadığı bu oyunlar onlara olan güveni azaltmaktadır. Hizmet alınan en küçük bir bilişim malzemesi dahi ince araştırılıp sık dokunur hale gelmiştir. Eğer Bulut hizmetinin de satın alınması durumu söz konusu ise risk ve güvenlik faktörlerinin yanı sıra bulut hizmet sağlayıcısının faaliyet gösterdiği ülkedeki yasal düzenlemeler de incelenmeli, sözleşme maddeleri üzerinde hassasiyetle durulmalıdır. Göz ardı edilen bu hassas nokta sonucunda size ait gizli verilere rahatlıkla başkaları tarafından erişim sağlanabilir.

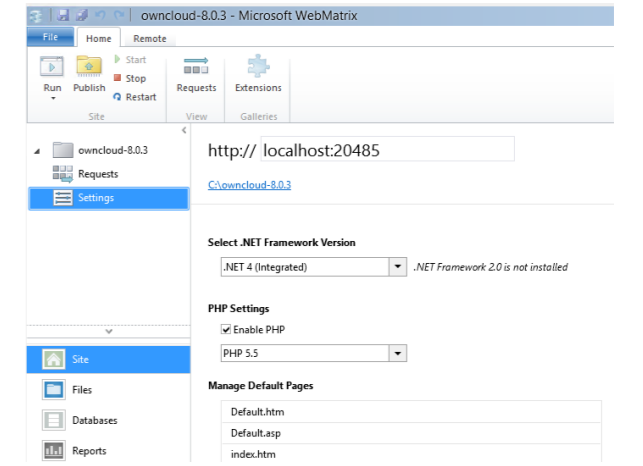
4.Hitit-bulut Uygulaması

Hitit-bulut sistemi için; mevcut altyapı kullanılarak çok fazla bir yatırım gerekmeksizin kullanılabilir bir uygulama araştırılmış, Bulut bilişim sektöründe lider olan Dropbox gibi sistemler ile aynı çalışma mantığı üzerine inşa edilen owncloud tercih edilmiştir. Bu sayede; alternatif servis hizmeti sağlayan firmalara herhangi bir lisans ücreti ödemek yerine kendi host alanımıza kurup verilerin istenmeyen kişi ve kurumlar tarafından kullanılmasının önüne geçilmiştir.

Uygulamanın kurulumu için php ve MySQL destekli bir web sunucusu ihtiyacı doğmuştur. Platform olarak Windows işletim sistemi tercihi yapıldıktan sonra açık kaynak kod özellikli nimetlerinden faydalanarak ihtiyaçlara göre bu sistem revize edilmiştir.

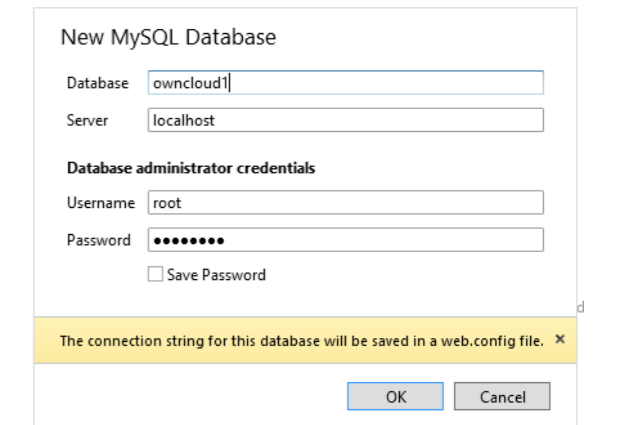
Uygulamanın kurulumu öncesinde sunucunun hazır hale getirilmesi için açık kodlu web geliştirme aracı olan Webmatrix platformu kullanılmıştır. Webmatrix ve Php kurulumundan sonra daha önce sunucuya

indirilen ilgili Owncloud kurulum dosyaları seçilerek ilgili yapılandırma ayarlarına geçilmiştir. Şekil 3.



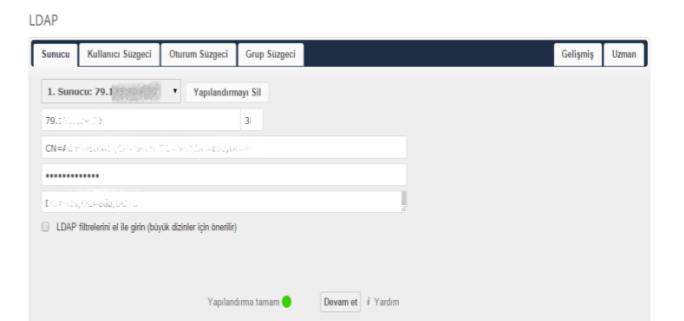
Şekil 3. Webmatrix Platformu

Uygulamanın gereksinim duyduğu veritabanı yapılandırması Şekil 4'de gösterilmektedir.



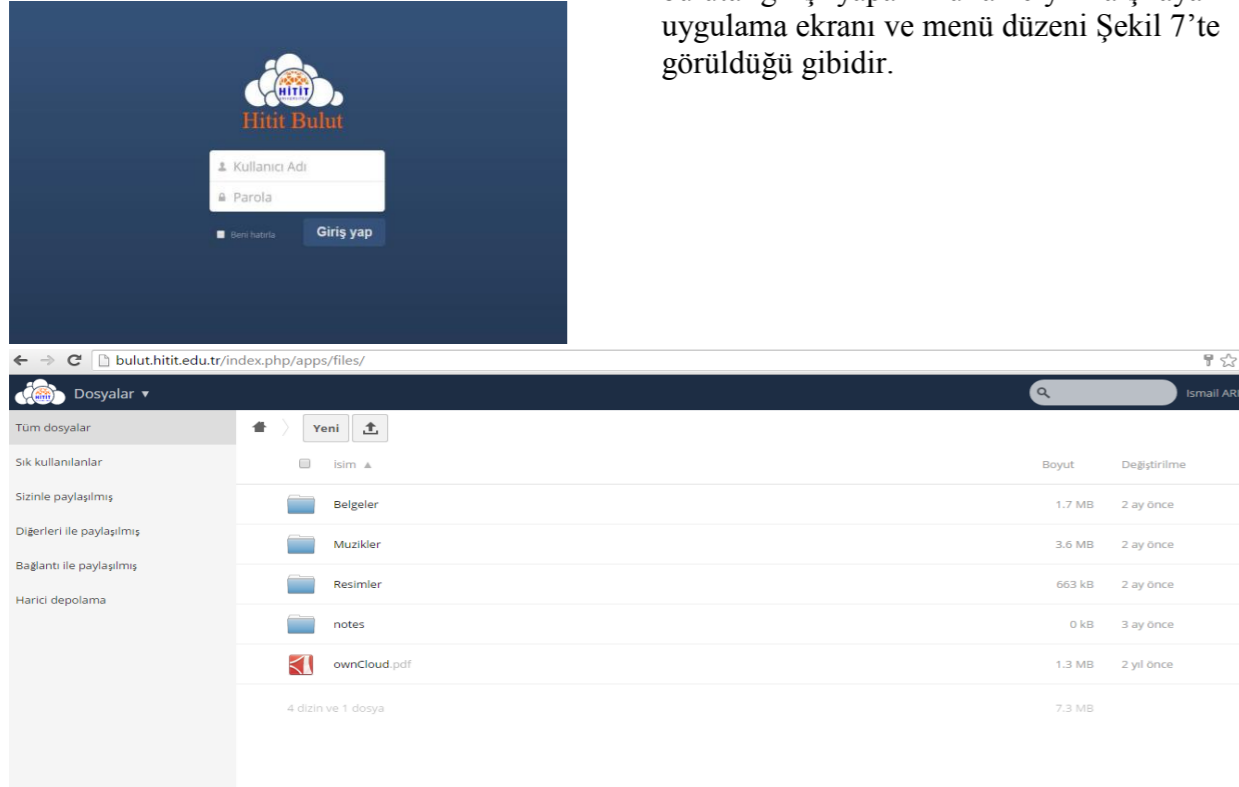
Şekil 4. Veritabanı Yapılandırması

Kullanıcı doğrulamasının yapılarak bulut sistemine bağlanabilmeleri için LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) kullanılarak gerekli LDAP ayarları Şekil 5'te gösterildiği şekilde yapılmıştır.



Şekil 5. LDAP Konfigurasyonu

Gerekli konfigürasyon ayarlarının tamamlandıktan sonra Hitit-Bulut sistemi kullanıma hazır duruma gelmiştir. Hitit Bulut sistemi Login ekranı Şekil 6'teki şekilde karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 7. Hitit Bulut Uygulama Ekranı

Kullanıcı grup tanımları, grup yöneticileri gibi bilgilerin gösterilerek admin tarafından güncellenebilmekte, kullanıcı veya grup bazlı kota tanımlamaları

Şekil 6. Kullanıcı Login Ekranı

Kullanıcılar kurumsal olarak kullanılan @hitit.edu.tr uzantılı mail adresi ve parolası ile sisteme giriş yaparlar.

Kullanıcı adı ve şifresini doğrulayıp hitit buluta giriş yapan kullanıcıyı karşılayan uygulama ekranı ve menü düzeni Şekil 7'te görüldüğü gibidir.

yapılabilmektedir. Admin paneli Şekil 8'da görülmektedir.

Kullanıcı Adı	Parola	Gruplar	Kota
3EED883C-4CFE-4F1E-B930-68410D60FCB7	*****	grup yok	Öntanımlı
7E22C144-7AC3-4312-90E3-FFAF3614397B	*****	grup yok	Öntanımlı
8FD9A4E5-8E60-4A42-8A2A-19F45F36829E	*****	grup yok	Öntanımlı
33C751C6-F699-46DB-AAFC-8F1C88032077	*****	grup yok	Öntanımlı
46E5BA6C-8B11-41A2-9103-F1D79258ACDA	*****	grup yok	Öntanımlı
67F8CBAS-2049-4974-84F4-D59404664833	*****	grup yok	Öntanımlı
00255FBA-C775-4DE8-BA0F-A23F41E18A9F	*****	grup yok	Öntanımlı
535F6055-4B37-4F54-908A-4713D5A62E98	*****	grup yok	Öntanımlı
608B780C-C3F6-448F-AD82-A111894C137C	*****	grup yok	Öntanımlı
622E9125-0899-41FD-8555-8E06560023CA	*****	grup yok	Öntanımlı
2774A64E-5CFO-4D5D-8725-0F7AF0E38307	*****	grup yok	Öntanımlı
4054CF56-FD08-44E5-8111-64823177CCEE	*****	grup yok	Öntanımlı
6599E034-46E8-4AE9-9056-E0A1DF127F6B	*****	grup yok	Öntanımlı
A01E70D1-8268-46A6-B3A7-15C980383BA1	*****	grup yok	Öntanımlı
admin	*****	admin	Öntanımlı
8BA7FC3D-5A4D-4E08-AFAD-D69903E6123B	*****	grup yok	Öntanımlı
C1ABABCC-1A2B-4D03-8A96-4F7EA6A2348D	*****	grup yok	Öntanımlı

Şekil 8. Admin Paneli

Kullanıma sunulan uygulama içerisinde takvim, not, paylaşılan klasör, video oynatıcı, pdf görüntüleyici pluginleri eklenerek uygulama kullanışlı hale getirilmiştir.

5. Karşılaşılan Problemler

Uygulama üzerine kurulması süreci biraz zaman almıştır. Uygulama konusunda yetersiz yeterli bilgiye sahip olmamız ve kaynakların az olması hitit-bulut uygulamasının kurulum ve geçiş sürecini uzatmıştır. Farklı sunucularda farklı sürümlerin kurulum işlemleri önceki testlerde yaşanan problemlerin giderilmesinde ve tekrar yaşanmamasında önemli bir yere sahip olmuştur.

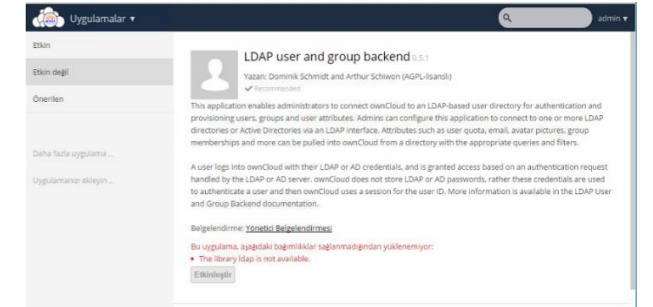
Uygulama ilk etapta Linux ortamında çalıştırılarak gerekli testleri yapılmış ve Akademik personellerin kullanımına sunulmuştur. Kullanım artışı ve ilk etapta verilen 5 GB kullanıcı kotasının yeterli gelmemesi sebebi ile ayrı bir depolama ihtiyacı oluşmuş, 10 TB Net alana sahip NAS depolama cihazı üzerine kullanıcı dosyaları transfer edilmiştir. Owncloud linux sürümünün harici depolama disk sürücüsü bağlantısını desteklememesi ve dosya yazma izinlerinin uyuşmaması sebebi ile farklı araştırmalar yapılmış ve Windows işletim sistemi üzerinde kurulum yapılmasına karar verilmiştir.

Owncloud güncel olan 8.1 versiyonu kurulum yapılmaya çalışıldığında windows platformuna kurulum yapılamamıştır. Ardından yapılan çalışmalarla owncloud'un 8.0 versiyonunun windows'a uyumlu, 8.1 ve 8.2 versiyonlarının ise uyumlu olmadığı anlaşılmıştır.

Windows işletim sistemine geçtiğimizde IIS'de owncloud kurulumunu gerçekleştirmeye çalıştık fakat dosya okuma ve yazma problemini aşamadık. Daha sonra Webmatrix üzerinden çalıştırmaya karar verildi. Kurulum aşaması yapıldıktan sonra şablonlarını üniversitemize görsellik açısından uyarlandı. Giriş ekranında kullanıcılara kolaylık olması için php kodlarını değiştirerek remember yani 'beni hatırla' özelliği aktif hale getirildi.

Hitit-bulut uygulamasında kullanıcıların mail sisteminde kullandıkları kullanıcı bilgileri ile

sisteme login olabilmeleri için gerekli modülün Şekil 9'da görüldüğü şekilde yüklenmediği ve "LDAP user and group backed" modülün aktif olmadığı görüldü.



Şekil 9. LDAP modülü hatası

Bu problemi aşmak için Php'nin kurulu olduğu C:\Program files (x86)\IIS Express\PHP\v5.4 dizini altında bulunan php.ini yapılandırma dosyasında extension=php_ldap.dll satırının etkinleştirilmesi gerekti.

Yönetici paneline girdiğimizde karşımıza çıkan fileinfo hatasıyla karşılaştık. Bu hatayı da Ldap'ı etkinleştirdiğimiz aynı php.ini yapılandırma dosyasında fileinfo satırını etkinleştirildi. extension=php_fileinfo.dll .

Hitit-bulut uygulamasında logoları değiştirmek için gerekli 'owncloud\core\img' yolundaki logo.svg ve logo-icon.svg resimleri üniversitemize göre uyarlandı.

Hitit Bulut upload dosya boyutu ilk kurulumda 512 MB olarak sınırlandırılmıştır. Yine PHP kodları içerisinde upload kapasitesini 10GB olarak artırdık. Bu işlem için 'owncloud\htaccess' ve 'owncloud\user.ini' dosyalarının içerisindeki upload miktarını sabitleyen kotayı 10 GB olarak değiştirildi.

Yine üst başlık (title) değiştirme bilgisini de default.php dosyası ve alt başlık (footer) için ise layout.guest.php dosyasında ilgili değişiklikler yapıldı.

Resimlerde büyüme veya küçülme gibi sıkıntıları owncloud\core\css klasörünün içinden header.css ve styles.css klasöründen boyutları düzeltildi.

Sisteme yüklediğimiz dosyaların hitit-bulutun içerisinden silememe problemi ile karşılaşıldı.

Bu problemi de yamalar ile aşmayı başardık. Depolama probleminin aşılması akabinde güncel linux sürümleri üzerinde uygulamanın çalıştırılarak bu hizmetin üniversitemiz personellerinin kullanımına sunulması amaçlanmaktadır.

6. Sonuçlar

Değerlendirdiğimiz riskler her kurum ya da kuruluş için değişiklik gösterebilmektedir. Göze alınan riskler sonucunda maddi kayıp ya da veri kaybı olabileceği gibi prestij kaybına da sebebiyet verebilir. Bu sebeple bulut hizmeti kullanılmadan önce risk ve güvenlik kriterlerinin iyi analiz edilmesi ve önem derecesine göre en uygun adımın atılması gerekmektedir.

Drobox, Google Drive, Yandex Drive v.b servisler sayesinde ihtiyacımız olanı dahi aşabilecek kapasitede alanlara sahip olabiliydik. Fakat sürekli kötü niyetli kişiler tarafından ele geçirilen servislerin yanı sıra şirket ve hükümet politikaları haline gelen son kullanıcıdan izinsiz izleme, depolama, veri kullanma olayları kişi ve kurumların bedava depolama hizmeti sunan servislere olan güveni oldukça azaltmıştır.

Üniversitemiz personellerin kullanımına sunulan Hitit bulut sistemi LDAP kimlik doğrulaması kullanarak web arayüzü, masaüstü yazılımları ve mobil uygulamalar ile verilere güvenli erişim imkanı sağlamıştır. Bu uygulamanın geliştirilmesi ve özel yazılmış pluginler ile ihtiyaçlara göre şekillendirilmesi kullanım oranını artıracaktır. Dataların kurum bünyesinden tutulması sisteme olan güveni artırmaktadır.

Akademik ve idari personeller ile yaptığımız kişisel görüşmelerde hitit-bulut uygulaması konusunda memnuniyetlerini dile getirmişler ve özellikle akademik personeller uygulamayı aktif olarak kullandıklarını söylemişlerdir.

Veri mahremiyetinin önemli bir konu olması sebebi ile verilerin gizliliği hususunda gerekli olan hassasiyet gösterilmelidir. Kontrolü elinizde olmayan bir sisteme müdahale şansının da azalacağı ve bulut sisteminde yaşanabilecek bir tehlike durumunda tüm sistemlerin de tehlikeye girebileceği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- [1] Koyuncu, M.2011. "Bilişimde Yeni Trend: Bulut Bilişim" acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/503/17.pdf, Erişim Tarihi: 08.11.2015
- [2] Şanlı, Oya, "Bulut Bilişim", 2, 2011
- [3] <http://www.unic.com.tr/tr/cloud.htm>, (18.10.2015)
- [4] Imagineiti, İnternet Adresi: <http://www.imagineiti.com/the-cloud/understanding-cloud-minneapolis-st-paul/>, Erişim Tarihi: 21.09.2015
- [5] IDC,2009, İnternet Adresi: <http://blogs.idc.com/ie/?p=730>, Erişim Tarihi: 12.10.2015
- [6] <http://www.slideshare.net/jorges/idc-cloud-security-and-managed-services-conference-riyadh-ksa>, Erişim Tarihi: 10.11.2015
- [7] <http://www.ensonhaber.com/edward-snowden-suca-bulasmaniz-da-takiptesiniz-2014-04-09.html>, Erişim tarihi: 09.11.2015

Örnek Bir Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Tasarımı

Devkan KALECİ*, **Tuba (DEMİRCİOĞLU) DEMİREL****, **İlyas AKKUŞ***

* İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Malatya

**Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Adana

devkan.kaleci@inonu.edu.tr, tdemircioglu@cu.edu.tr, ilyas.akkus@inonu.edu.tr

Özet: Artırılmış gerçeklik, son yıllarda eğitim dahil olmak üzere birçok platformda kullanılmaktadır. Bu teknolojinin kullanımının yaygınlaşması ile geliştirildiği ortamların da arttığı gözlemlenmektedir. Bu çalışmada artırılmış gerçeklik alanında genel alanyazın taraması gerçekleştirilmiş, artırılmış gerçekliğin türleri belirtilmiş ve geliştirilme ortamlarından biri olan Unity 3D ve Vuforia SDK ile bir artırılmış gerçeklik uygulamasının geliştirilme süreci ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Artırılmış gerçeklik, Eğitimde artırılmış gerçeklik, Mobil öğrenme*

Abstract: Augmented reality was used in education and other platforms in the last years. It was observed rise in development portal of augmented reality with become widespread its using. This study was carried out in the general literature review in augmented reality field, besides it was stated the types of augmented reality and was considered development process of an AR application with the Vuforia SDK and Unity 3D.

Keywords: *Augmented Reality, Augmented Reality in Education, Mobile Learning*

Giriş

Hızla gelişmekte olan bilgi çağında teknoloji de durmaksızın evrilmekte ve dünyanın işleyişine benzersiz bakış açıları sunmaktadır (Cai, Chiang & Wang, 2013; Klopfer, Squire & Jenkins, 2002). İçinde bulunan zaman dilimi teknolojinin evrildiği nokta olarak Artırılmış Gerçekliği (AG) işaret etmektedir. Son yıllarda özellikle reklam sektörü başta olmak üzere, tıbbi görüntüleme, bakım ve onarım, robot yolu planlaması, eğlence ve askeri uçak navigasyonu ve hedefleme, bilişim, tasarım, sağlık ve eğitim alanlarında sıklıkla karşılaşılan AG; gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği, gerçek ve sanal nesnelere eş zamanlı etkileşimin

sağlandığı bir teknolojidir (Azuma, 1997). Cai, Chiang & Wang (2013) AG'yi bir bilgisayar tarafından üretilen 2D ve 3D sanal verileri 3D grafik teknolojisi, insan-bilgisayar etkileşimi teknikleri, çeşitli algılama teknolojileri, bilgisayar görme teknikleri ve multi-medya teknikleri yardımıyla kullanıcının bulunduğu ortama entegre etme olarak tanımlamaktadır. Artırılmış gerçeklik gerçekliğin baştan oluşturulduğu değil, var olan gerçekliğin desteklendiği ortamlardır (Erbaş ve Demirer, 2015). Azuma'ya (1997) göre sistem olarak AG; gerçek ve sanalın birleştirilmesi, gerçek zamanlı etkileşim ve üç boyutlu ortamda konumlandırılma olmak üzere üç temel özelliğe sahip olması gerekmektedir.

Azuma (1997) aynı çalışmasında ayrıca AG sanal gerçekliğin (SG) bir türevi olduğunu da ifade etmektedir. SG uygulamalarının AG ile aynı temel unsurlara, yani sanal nesnelere, gerçek zamanlı tepki ve görsel ekipmanlara sahip olmalarına rağmen birbirlerinden bazı farklılıkları vardır (Sin ve Zaman, 2010). Sanal gerçeklik teknolojileri kullanıcıyı tamamen yapay bir ortam içine gömer (Azuma, 1997; Hsiao, 2012; Sin ve Zaman, 2010) ve kullanıcı kendi etrafındaki gerçek dünyayı göremezken; AG kullanıcının sanal nesnelere üzerine bindirildiği gerçek dünyayı görmesini sağlar (Azuma, 1997). AG, SG'den farklı olarak kullanıcıların bilgisayar tarafından üretilen 3D görüntüleriyle zenginleştirilmiş gerçek bir dünya ortamı görmelerine izin vererek gerçek dünya algısı ve sanal nesnelere etkileşim sağlar.

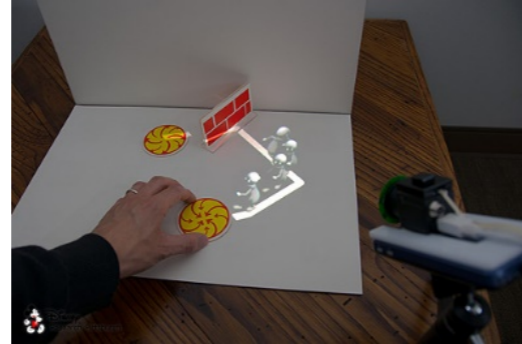
Artırılmış Gerçeklik Çeşitleri

AG sadece akıllı telefon gibi ortamlarda değil PC ya da tablet gibi kamera ve görüntü işleme gibi özelliklere sahip birçok platformda gerçek yaşamı zenginleştirmektedir. Mobil platformların hayatımızda çok önemli bir yer edinmesiyle birlikte hayatımızı kolaylaştıran birçok uygulamanın da geliştirilmesi sağlanmıştır. Son yıllarda sıkça kullanılan bu uygulamalardan biri olan AG uygulamaları geliştirildiği teknoloji alanında başta eğitim olmak üzere farklı alanlarda kendisine yer bulmuştur (Kaufmann ve Schmalstieg, 2003, Quarles vd., 2008, Abdüsselam ve Karal, 2012). AG uygulamalarının bilgileri gerçek ortama aktarması, soyut bilgilerin somutlaştırılması, psikomotor becerilerini artırması, öğrencilerin ilgilerini çekmesi

gibi birçok yararı örnek olarak verilebilir (Abdüsselam ve Karal, 2015).

Sanal ve gerçek ortamların birleştirilmesi ile ortaya hayal ötesi bir deneyim sunan AG geliştirildiği amaçlara göre çeşitlilik göstermektedir. AG teknolojisinin kullanıldığı alan ve platformlara göre çeşitleri bulunmaktadır. Bunlar:

1. Yansıtma Tabanlı AG: Yansıtma tabanlı AG uygulaması aracılığıyla akıllı telefonlar geliştirmiş olup, temel olarak içerdiği AG fonksiyonlarını nesnelere üzerine yansıtma prensibi ile çalışmaktadır. Yansıtma tabanlı AG belirli bir nesne üzerine bir etkileşimli klavye, bir telefon numara çevirici veya farklı bir ara yüzü parmaklarınızla kullanabileceğiniz seviyeye getirmektedir. Bu teknoloji interaktif kullanımlardan daha çok genel olarak nesnelere derinlik ve uzaklık ölçme işlemlerinde kullanılmaktadır.



Şekil 1: Yansıtma tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması

2. Tanılama Tabanlı AG: Tanılama tabanlı AG çeşidi ise nesnelere odaklanıp, nesnelere hakkında bilgilerin sunulmasını sağlamaktadır. Temel çalışma prensibi program içinde tanımlanan işaretleyici (QR kod, resim vb.) kameraya gösterildiğinde aradaki mesafe tanımlanır ve netleşme yapılır. Daha sonra işaretleyici tanımlanır ve ortaya 2D veya 3D nesne çıkarılır. Bu sırada işaretleyicinin döndürülmesi ile eş

zamanlı 3D nesne de dönmektedir. Bunun yanında tanılama tabanlı AG uygulamalarına, kamera açısına göre havada yabancı kelime veya cümleleri çevirici, eğitsel bazı güçlüklerle anlaşılabilir objelerin tanımlanarak 3D animasyonlarla anlatılması, farklı programlarda çizilen mimari projelerin 3D boyutlu olarak gösterilmesi örnek olarak verilebilir.



Şekil 2: Tanılama tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması

3. Konum Tabanlı AG: AG alanında en çok kullanılan uygulama çeşitlerinden birisi olan konum tabanlı AG, akıllı telefonlar ve tabletlerle olan kolay uyumu ve özellikleri sayesinde konum belirlenebilmektedir. Genellikle turistlerin ilgisini çeken bir uygulama türüdür. Bu sistem akıllı telefonun GPS, pusula ve hız ölçüm modüllerini kullanarak konum belirlemekte, daha sonra konumu belirlenen nesne üzerinde kamera aracılığıyla konum tarayıcılarına aktarmaktadır. En çok kullanılan konum tarayıcısı WIKITUDE AR uygulamasıdır.



Şekil 3: Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması

4. Outlining (Anahat tabanlı) AG: Bazı durumlarda insan gözünün bile algılayamayacağı durumlar olabilmektedir. Outlining AG uygulamaları kamerayı farklı açılardan kullanarak bazı anahatlar çizerek kullanıcıya bilgi sağlayabilmek için kullanılır. Örneğin sisli bir havada otomobil sürerken yol işaretlerini algılamak oldukça zordur. Fakat gelişmiş kameralar böyle ortamlarda bile AG uygulamaları yardımı ile bu işaretlerin anahat çerçevesini tanımlayabilir ve bu anahatların sürücü tarafından görünmesini sağlayabilir. Bu tür uygulamalar için en iyi örneklere birisi otomobillerde kullanılan HUD (Heads Up Display) sistemleri verilebilir. Bu uygulama yol bilgilerini, araç hızını ve alınan yola ait bilgileri ön camdan gösterilmesini sağlamaktadır.



Şekil 4: Outlining (Anahat çizimleri) artırılmış gerçeklik uygulaması

5. Çoklu Ortam Tabanlı Tam Konumlandırılmış AG: Bu AG uygulamasının çalışma prensibi, işaretleyici olarak gösterilen nesnenin üzerine, 3D olarak gösterilecek objenin işaretleyicinin üzerine tam konumlandırılmış şekilde gösterilmesi ve çoklu ortam nesnelere ile desteklenmesidir. Kullanım alanları tıpta doktorların bazı alanların gösterilmesini sağlaması, askeri alanlarda nesnelere görünürlüğünün artırılması ve bilgi vermesi veya müze gibi ortamlarda bazı eski antika resim ve

heykellerin daha canlı şekillerle canlandırılarak betimlenmesi örnek olarak verilebilir.



Şekil 5: Çoklu ortam tabanlı tam konumlandırılmış artırılmış gerçeklik uygulaması

AG Eğitsel Uygulamaları

Hızla değişen modern teknolojilerle birlikte bilgi, uzmanlık alanları ve toplumdan beklenen beceriler de değişmektedir (Yuen, 2011). Bu durum öğretmen ve öğrencilerin durumunu da değiştirmekte, bununla beraber eğitimciler yeni öğrenme ve öğretme yöntemleri geliştirmektedir (Dede, 2008). Eğitim sistemleri de bu değişime ayak uydurmak zorunda kalmaktadır. Son yarım yüzyılda, dijital medya eğitim ortamlarında daha çok yer etmeye başlamıştır. Dijital öğrenme deneyimleri genellikle masaüstü bilgisayarlar ve interaktif yazı tahtaları ile donatılmış sınıflarda, ayrıca akıllı telefonlar ve tabletler gibi öğrencilerin taşınabilir cihazları üzerinden giderek erişilebilir hale gelmiştir (Radu, 2012).

Dijital nesil adıyla anılan yeni neslin dikkatini çekmek için geleneksel yöntem ve teknolojilere göre avantaj sağlaması ve eğitimi desteklemeye ve zenginleştirmeye yönelik etkili yöntem ve ortam arayışına cevap vermesi açısından eğitimde AG kavramı ön plana çıkmaktadır (Tülü ve Yılmaz, 2013).

AG öğrenme ve öğretmede büyük potansiyel etkilere sahiptir ve araştırmalar AG'nin eğitimde birçok yararları olduğunu göstermektedir (Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011). Öğrencilerin ilk elden deneyim kazanamadıkları, somutlaştıramadıkları birçok nesneyi, uygulamayı, deneyi çok farklı boyutlarda sunabilmeye imkân tanıyan, gidilemeyen, görülemeyen, ulaşılamayan ve sonuçları tahmin edilmeyen şeyler için yararlanılabilecek bir yaklaşımdır (Aktamış ve Arıcı, 2013; Cai, Chiang ve Wang, 2013; Kerawalla, 2006; Özarslan, 2013; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011). Otantik sorgulama, aktif gözlem, akran koçluğu, karşılıklı öğretim ve çevresel katılım gibi katılımcı, üstbilişsel öğrenme süreçlerini yönetir, destekler ve kolaylaştırırken, AG'nin kullanımı öğreneni gerçek dünyanın içine fiziksel ve sosyal bağlamın içine yerleştirir. (Dunleavy, 2014). Bu etkileşim türü, öğrencilerin kavrama, hafıza ve hayal etme gibi bilişsel ve öğrenme becerilerini arttırmaktadır (Chiang, Yang, Hwang, 2014). Araştırmalar AG kullanımının öğrenmeyi kişiselleştireceği, öğrenci merkezli, yapılandırıcı, katılımcı, işbirlikçi, interaktif, bilişsel olarak zengin, yaratıcı, meydan okuyan, problem çözme odaklı, içerikle ilgili, otantik, anlamlı, çekici, eğlenceli ve motive edici yaptığını ileri sürmektedir (Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009; Kerawalla, Luckin, Selijefot, & Woolard, 2006). Araştırmalar AG kullanımının öğrencilerin kavram yanılgılarını giderilebildiğini ve kavramsal anlayışlarının geliştiğini vurgulamıştır (Enyedy, Danish, Delacruz & Kumar, 2012; Chang, Wu & Hsu, 2013; Shelton ve Hedley, 2002).

AG ile eğitime yönelik ilk uygulama Boeing firmasında işçilerin eğitimine yardımcı olmak için 1992 yılında Tom Caudell tarafından kullanılmıştır (Caudell ve Mizell, 1992).

İnsan bilgisayar etkileşimi alanında yapılan çalışmalar doğrultusunda AG için birçok kütüphane oluşturulmuştur (Özarslan, 2013). Bunlardan günümüzde en yaygın olanı ARToolKit kütüphanesidir (Fiala, 2004). ARToolKit kütüphanesi kullanılarak geliştirilen "The Magic Book", sanal nesnelere artırılmış gerçeklik kullanılarak gerçek kitap sayfalarının üzerine yerleştirilmesiyle oluşan ilk uygulamalardandır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001).

Son yıllarda AG alanında giyilebilir teknolojiler öne çıkmıştır. Google firması tarafından tanıtımı yapılan Google Glass projesi bu teknolojilerden biridir. Google firması, Google Glass'ın eğitim ortamlarında kullanımının denenmesi amacıyla çalışma yapmak isteyen bilim insanlarına bu ürünü ulaştırmakta ve düzenlediği yarışmalarla kişilerin çalışmalarına Google Glass desteği sağlamaktadır (Demirer ve Erbaş, 2015).

AG teknolojilerinin eğitim amacıyla kullanıldığı uygulama alanlarından bazıları şu şekildedir (Somyürek, 2014):

- İki boyutlu kitaplara üçüncü bir boyut kazandırma
- Bilişsel ve psikomotor bakım/onarım görevleri hakkında eğitim verme,
- Uçak bakım işlemleri
- Lazer yazıcı tamiri
- Fizik, kimya, biyoloji gibi alanlarda kavramların üç boyutlu gösterimi ya da deneylerin gerçekleştirilmesinde

- Fizik alanında manyetizma kavramını öğretme
- Kimya alanında moleküler yapıları gösterme
- Biyoloji alanında üç boyutlu olarak hücreleri gösterme
- Bilim müzelerinde çeşitli konulardaki olguları, videolar ya görsellerden takip etme ve deney yapma
- Matematik ve geometri dersinde kavramları ve uzamsal ilişkileri görselleştirme
- Coğrafya eğitiminde kavramları görselleştirme
- Sağlık eğitimi alanında çeşitli bilgi ve becerileri kazandırma, müdahaleleri kılavuzlama
- Askeri personel eğitiminde anlamlı ve otantik görevler aracılığıyla deneyim kazandırma
- Öğretmen eğitiminde sınıf yönetimi deneyimi kazanma
- Mühendislik eğitiminde araçlar ve malzemeler hakkında bilgi/beceri kazandırma

Örnek Bir AG Uygulaması Geliştirme Aşamaları

AG ortam uygulamaları doğru bilgi ve çıkarımların elde edilmesinde öğrenme çevresine yenilikler getirerek bu bilgilerin ve çıkarımların daha iyi anlaşılmasını, irdelenmesini ve farkına varılmasını sağlamaktadır. AG ortamlarının birer oyun olduğu ve eğitim öğretimin dışında kaldığı iddia edilse de geleneksel ortamlarda öğrenciler kısa sürede odaklanma kabiliyetlerini kaybederken, AG ortamlarında bu süre uzayabilmektedir. Eğitimde öğrencinin öğretilen konuya odaklanma süresinin artırılması başarıya da

beraberinde getirmektedir (Wagner ve Barakonyi, 2003; Winkler, Herczeg ve Kritzenberger, 2002). Bu başarıya ulaşmak için AG ortamının oluşturulmasında gerçekleştirilmesi gereken adımlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Zhou vd., 2008);

- Gerçek ortama aktarılabilen bir dijital nesnenin (resim, ses, video ya da üç boyutlu model vb.) oluşturulmasında gerekli olan donanım ve yazılımlara ihtiyaç vardır. Tercih edilen ortamda modellenen nesnelere üç boyutlu olmasıyla gerçeklik duygusu pekiştirilecektir.
- Kullanıcı konumunun kontrol edilebileceği izleme yönteminin belirlenmesi gereklidir. İzleme yöntemi ile oluşturulan dijital nesne ile kullanıcının konumu ilişkilendirilerek koordinat konumuna göre görseller güncellenecektir. Bu durumda kullanıcı görselleştirilen dijital nesne ile sürekli bir etkileşim halinde olacak ve koordinatlara göre oluşabilecek değişiklikleri izleyerek durumlar arası fark ve benzerlikleri inceleyebilecektir. Aksi durumda kullanıcıyla etkileşimi olmayan bir görselin sıradanlaşması kaçınılmazdır.
- Dijital nesne kullanılan işaretleyici konumu referans alınarak oluşturulmalıdır. Böylelikle kullanıcının ortamdaki işaretleyici üzerinde yaptığı herhangi bir değişiklik dijital nesnenin görüntüsü, konumu, büyüklüğü vb. gibi durumları anında değiştirecektir. Bu değişim geliştirici tarafından hazırlanan ortamın inandırıcılığını artırarak dijital nesnenin gerçek bir nesne gibi ortamda yer almasını sağlayacaktır.
- Dijital nesne donanım aygıtları yardımıyla kullanıcıya gerçek ortamda görselleştirilmelidir. Günümüzde bu donanımlara ekran, gözlük, projeksiyon vb. aygıtlar örnek verilebilir. Günden

güne gelişen teknolojilerle birlikte bu donanımlar çeşitlenecektir. Ancak geliştiriciler taşınabilirlik ve maliyet açısından küçük ekranları tercih etmektedirler.

- AG ortamları giriş ve çıkış aygıtlarını desteklemektedir. Geliştirici en az bir giriş ve bir çıkış aygıtı ile ortamı şekillendirmelidir. Ancak kullanıcıya sunulan ortamda mutlaka görselleştirilen dijital nesnelere kontrolleri kullanıcıya verilmelidir.
- Etkileşimli bir kullanım alanı oluşturmaya özen gösterilmelidir. AG ortamlarında çoğunlukla kullanıcı uygulamalarda aktif rol alacağından deneyimlerinin ve fiziksel becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağlanacaktır (Abdüsselam ve Karal, 2015).

Bu adımlarda basit olarak bir AG materyali hazırlamanın aşamaları verilmiştir. Bu çalışmada örnek bir AG uygulaması Unity 3D oyun motoru ve Qualcomm Vuforia SDK (yazılım geliştirme kiti) yazılımları kullanılarak geliştirilmiştir. AG uygulaması için Unity 3D oyun motoru birçok farklı formattaki 3D modelleri desteklemesine ve geliştirelen uygulamaların bir çok farklı platforma sorunsuz şekilde çıkarılmasına izin vermesi; Vuforia yazılım kiti ise Unity 3D ile sorunsuz ve hızlı şekilde çalışmasından, güncel ve ücretsiz versiyonunun olması nedeniyle tercih edilmiştir.

Unity 3D oyun motorunun 64 bit versiyonları Vuforia 5 sürümü ile uyumsuz olması nedeniyle uygulama geliştirme ortamı olarak Unity 3D oyun motorunun 32 bit versiyonlu tercih edilmelidir. Sistemde kurulu bir Unity 3D oyun motoru bulunduğu göre Vuforia geliştirme kiti kurulum aşamasına geçilebilir. Öncelikle

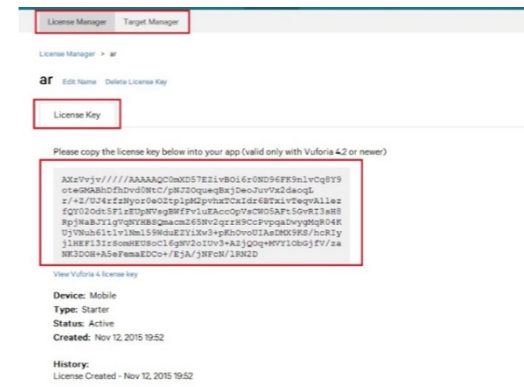
<https://developer.vuforia.com/> adresinden kullanıcı kaydının yapılması gerekmektedir. Kayıt olduktan sonra

ücretsiz hesap planı seçilip devam edilir. Projeye başlamadan önce <https://developer.vuforia.com/downloads/sdk> adresinden “Download for Unity” eklentisi indirilmelidir. Bu eklenti Vuforia geliştirme kitinin Unity oyun motoruna entegre olmasını sağlamaktadır.



Şekil 6: Vuforia 5 SDK unity eklentisi

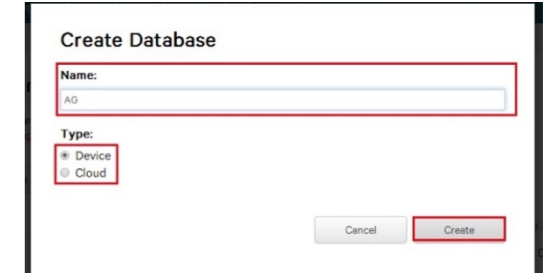
Eklenti indirilip Unity 3D oyun motoruna dâhil edildikten sonra Vuforia hesabı sayfasında yer alan “Develop” menüsünden “License Manager” ve “Target Manager” sekmelerine geçilmelidir. “License Manager” sekmesinde geliştirilmesi gereken uygulama için bir lisans anahtarı oluşturulmalıdır. Geliştirilecek uygulamanın Unity oyun motorunda çalışabilmesi için bir lisans koduna ihtiyaç vardır ve bu lisans anahtarı bu amaçla kullanılacaktır.



Şekil 7: Vuforia Lisans Anahtarı Oluşturma

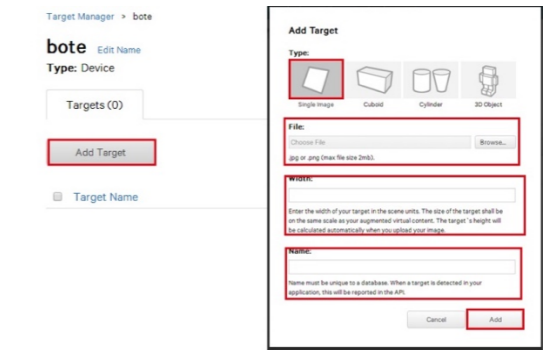
“Target Manager” sekmesinde öncelikle “Add Database” butonuna tıklayarak yeni

bir veritabanı oluşturulur ve oluşturulan veritabanının cihazda mı yoksa bulut ortamda mı saklanacağı seçilir. Bulut ortamı ücretli olduğundan Device tercih edilmelidir.



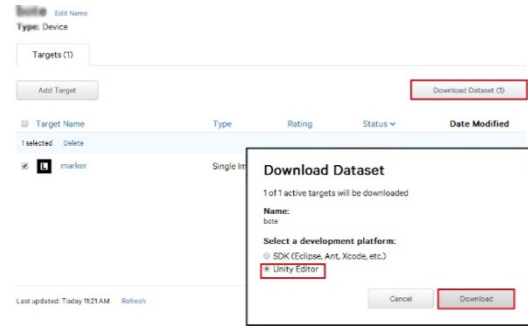
Şekil 8: Vuforia Veritabanı Oluşturma

Oluşturulan veritabanına tıklayıp giriş yapıldığında “Add Target” penceresinde işaretleyici yada işaretleyiciler (resim, Qr kod, 3B model) eklenmesi istenir. İşaretleyici iki boyutlu bir fotoğraf dosyası yada üç boyutlu bir model olabilir.



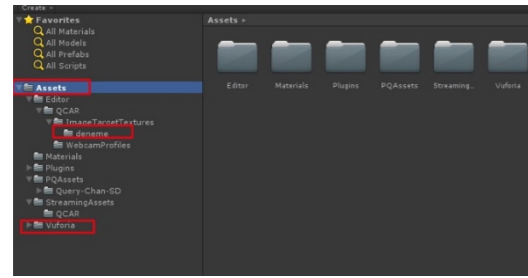
Şekil 9: Vuforia hedef resim veya marker ekleme

Daha önceden belirlenmiş olan işaretleyici seçildikten sonra otomatik olarak seçilen seçiciye uygun olarak bir “Unity Asset” oluşturulur. Son olarak da “Download Dataset” butonuna tıklanarak Unity 3D oyun motoruna eklenecek olan dosya indirme işlemine geçilir.

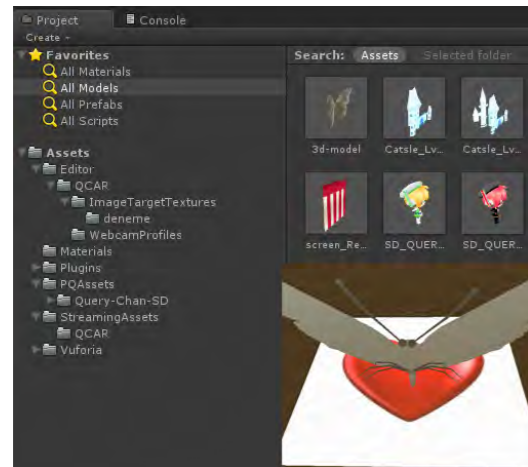


Şekil 10: Vuforia Dataset indirme

Unity Asset indirildikten sonra Unity 3D oyun motoru ile uygulamamın geliştirilme aşamasına geçilebilir. Öncelikle Unity 3D oyun motoru açılarak yeni bir projenin oluşturulması gerekir. Daha sonra açılan sahneye indirilen Vuforia SDK asset'i ve Vuforia veritabanında oluşturulan hedef dataset eklenir.



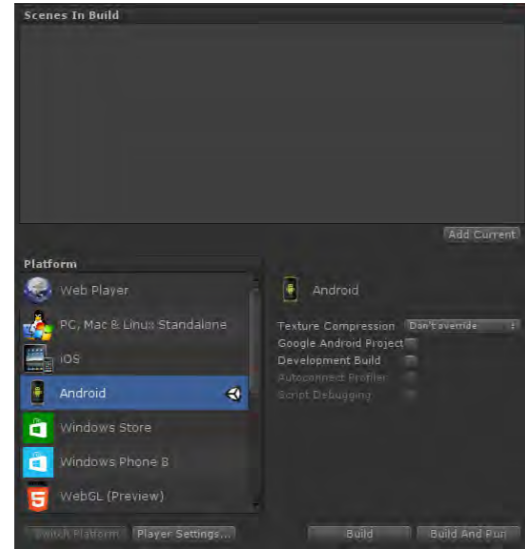
Şekil 11: Unityde Vuforia ve Datasetleri Assets bölümüne dahil etme



Şekil 12: Unityde Model ekleme ve Ekranda marker ve model bindirmesi

Son olarak hedef üzerinde gösterilmesi planlanan 3D model Unity 3D oyun motoru penceresinde yer alan "assets" bölümüne eklenir. "Prefabs" bölümü seçilip "AR Camera" ve "Image Target" modülleri ortama taşınır ve gerekli düzeltmeler yapılır.

Gerekli son ayarlamalar ve düzeltmeler yapıldıktan sonra uygulama istenilen platforma çıkarılabilir. Bu uygulama masaüstü uygulaması (Linux, Windows, MacOS); mobil ortam uygulaması (Android, IOS, Blackberry, Windows Phone); Oyun konsolu (Xbox, PlayStation); Web Player ortamlarına çıktı olarak sunulabilmektedir.



Şekil 14: Unityde Vuforia ve Datasetleri Assets bölümüne dahil etme

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada AG ile ilgili genel bilgiler verilmiş, AG hakkında geçmişten bugüne ne tür tanımlar yapıldığından bahsedilmiş, geliştirilen AG çeşitleri ve AG eğitsel uygulamaları sunulmuş ve son olarak AG uygulama geliştirme aşamaları ayrıntıları ile açıklanmıştır. AG birçok farklı platformda ve farklı uygulama yazılımları ile geliştirilebilmektedir. Yazılımların mobil giyilebilir cihazlar, akıllı telefonlar

veya masaüstü bilgisayarlar ile uyumlu olması gerekmektedir. AG eğitim başta olmak üzere birçok alanda kullanıldığı belirtilmiştir. Eğitim alanında yapılan çalışmalara bakıldığında, AG uygulamalarının genel olarak kullanıcılar üzerinde başarıyı, dikkati ve motivasyonu arttırdığı gözlemlenmiştir. Artırılmış gerçeklik uygulama ortamlarının her geçen gün arttığı gözlemlenmiştir. Bu araştırmada Unity 3D oyun motoru ve Vuforia uygulama geliştirme ortamları kullanılmıştır. Uygulamanın nasıl geliştirildiği, hangi alanlarda ne tür sekmelerden yararlandığı anlatılmıştır. Vuforia SDK veritabanı oluşturma ve hedef işaretçilerin Unity 3D oyun motoru ortamına aktarılıp AG uygulamasının nasıl geliştirildiğine değinilmiştir. Sonuç olarak; AG uygulamalarının eğitsel alanda varlığını koruyacağı ve ileride yenilikçi teknolojilerle farklı yazılım ve ortamlarla eğitim dahil birçok alanda etki bırakacağı düşünülmektedir. Eğitsel alanda yapılacak AG uygulamalarının belirli standartlara göre tasarlanması, içerik ve görsel anlamda kullanıcıya hitap etmesi gerekmektedir. Son kullanıcı üzerinde şu ana kadar yapılan çalışmaların olumlu sonuçlar verdiği de göz önünde bulundurulduğunda, AG uygulamaları ve alanlarının giderek yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

Abdüsselam, M. S., & Karal, H. "ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK", Eğitim Teknolojileri Okumaları, 2015, ISBN: 978-605-318-126-2, 149 – 170.

Aktamış, H., & Arıcı, V. A. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (2).

Aksoy, H. H. (2003). Uluslararası karşılaştırma ölçütlerinin kullanımı ve Türkiye. Eğitim Bilim Toplum. 1(1), 51-60.

Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(4), 170-181.

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. Presence, 6(4), 355-385.

Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality. Computer Graphics and Applications, 21(3), 6-8.

Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. International Journal of Engineering Education, 29(4), 858-865

Caudell, T. ve Mizell, D. (1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference. Hawaii: System Sciences, 659 – 669.

Chiang, T.H.C., Yang, S.J.H., & Hwang, G.J. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve

Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352–365.

Dunleavy, M. (2014). Design Principles for Augmented Reality Learning. *TechTrends*, 58(1), 28-34.

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.

Enyedy, N., Danish, J., Delacruz, G., Kumar, M., & Gentile, S. (2011). Play and augmented reality in learning physics: The Spases project. *Proc. CSCL'11*.

Erbaş, Ç. & Demirer, V. (2015). Eğitim Teknolojileri Okumaları, "EĞİTİMDE SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI" 2015, ISBN: 978-605- 318- 126- 2, 131 – 148.

Fiala, M. (2004). ARTag, An Improved Marker System Based on ARToolkit. NRC Canada, Publication Number: NRC: 47419.

Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(3), 339-345.

Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.

Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations.

Educational Technology Research and Development, 56(2), 203-228.

Özarslan, Y. (2013). Genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi.

Radu, I. (2012). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented-reality. *Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, 2012 IEEE International Symposium (pp. 313-314). IEEE.

Reiner, M. (2009). Sensory Cues, Visualization and Physics Learning. *International Journal of Science Education*, 31(3), 343–364.

Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. In *Augmented Reality Toolkit*, The First IEEE International Workshop (pp. 8-pp). IEEE.

Sin, A. K., & Zaman, H. B. (2010). Live Solar System (LSS): Evaluation of an Augmented Reality book-based educational tool. In *Information Technology (ITSim)*, 2010 International Symposium in (Vol. 1, pp. 1-6). IEEE.

Somyürek, S. (2014). Öğretim Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.

Tülü, M. & Yılmaz, M. (2013; Ocak). Iphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması. *Akademik Bilişim Kongresi*, Akdeniz Üniversitesi, Antalya

Wagner, D. Barakonyi I.: "Augmented Reality Kanji Learning"; in: "Proceedings of the 2nd IEEE/ACM Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 2003)", IEEE Computer Society Press, 2003, ISBN: 0-7695-2006-5, 335 - 336.

Winkler, T., Herczeg, M., & Kritzenberger, H. (2002). Mixed reality environments as collaborative and constructive learning spaces for elementary school children. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (Vol. 2002, No. 1, pp. 1034-1039)*.

Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.

Zhou, F., Duh, H. B. L., & Billingham, M. (2008, September). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. In *Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (pp. 193-202)*. IEEE Computer Society.

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrenci Başarı Ve Tutumlarına Etkisi

Yrd. Doç. Dr. Agâh Tuğrul KORUCU¹, Tarık GENÇTÜRK², Cem SEZER³

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

³ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

akorucu@konya.edu.tr, tarikgencturk@gmail.com, cmszr09@gmail.com

Özet: Günümüzde eğitim ortamlarında güncel teknolojilerin kullanılmasına yönelik gereklilikler her geçen gün önemli bir hâl almaktadır. Teknolojideki gelişmeler sayesinde her geçen gün birçok yeni uygulama ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu teknolojilerden biride artırılmış gerçeklik (Augmented Reality) alanında geliştirilen uygulamalardır. Artırılmış gerçeklik sanal nesnelerin gerçek dünya ile harmanlandığı, aynı zamanda gerçek ve sanal nesnelerin birbirleri ile etkileşim içinde bulunduğu teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim ortamlarında kullanılması etkileşimi arttırmaktadır ayrıca sanal ortama entegre edilmiş uygulamalar öğrenciye sanal ortamda gerçekçi bir öğretim ortamı sunmaktadır. Bu bağlamda artırılmış gerçeklik uygulamaları ile bilişim 5. Ve 6. sınıf bilişim teknolojileri dersinde öğrencilerin başarı ve tutumları incelenmiştir. Çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkinliğinin araştırılması ve bu araştırma ile artırılmış gerçeklik teknolojilerinin okullarda yaygınlaşması amaçlanmaktadır. Bu nedenle ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik teknolojilerine yönelik görüşleri önemli bir yer tutmaktadır. Çalışma grubu, 2015-2016 Öğretim yılı Konya ili Çumra ilçesinde bulunan Merkez Atatürk Ortaokulu bünyesinde öğrenim görmekte olan 120 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada öncelikle artırılmış gerçeklik uygulamalarının çalışma mantığı açıklanmış sonraki aşamada öğrencilere uygulamalar gösterilip, öğrencilerin bu uygulamaları kullanması sağlanmıştır. Veri toplama aracı olarak; Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Gökteş (2014) tarafından geliştirilen 5'li likert (1:Kesinlikle Katılmıyorum, 2:Katılmıyorum, 3:Kararsızım, 4:Katılıyorum, 5:Kesinlikle Katılıyorum) türünde oluşturulan 15 maddeden oluşan "Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği" kullanılarak artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumlarına olan etkisinin sonuçlarına ulaşılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Öğretim Teknolojileri, Mobil Teknolojiler, FATİH Projesi, Öğrenci Tutumu.

1. GİRİŞ

Günümüz toplumlarının gelişmişlik düzeyleri meydana getirdikleri bilim ve teknoloji ile doğru orantılı olarak ilerlemektedir [13]. Teknoloji alanında yaşanmakta olan önemli gelişmeler eğitim alanında yeniliklerin yaşanmasında etkili olmaktadır [16]. Öğrenme ortamları günümüz şartlarında teknoloji ile beraber düşünülmesi daha uygun olduğu düşünülmektedir. Öğrenme ortamlarında, teknolojinin sürekli gelişim göstermesi nedeniyle değişiklikler yapılması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Teknolojide meydana gelen değişimler nedeniyle bireylerin eğitim gereksinimlerinde de değişiklikler yaşanmaktadır. Bunun yanında eğitim sisteminde de bir değişim yaşanmış, geleneksel yöntemlerin yerine sosyal ve gündelik öğrenmeyi benimseyen bir sisteme geçilmiştir [8]. Günümüzde öğrenme ortamları, öğrencilerin ve toplumların ihtiyaçları doğrultusunda tekrardan düzenlenmesi gerekmektedir. Bireylerin bilgiye daha kolay bir şekilde ulaşabilmesi, bilgiyi üretebilmesi ve bilgiyi diğer bireylere aktarabilmesi için öğrenme ortamlarının bu şartları sağlayabilecek araçlar ile donatılması gerekmektedir [2].

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde, öğrenme ve öğretme süreci, bireyler arası etkileşim, bilişim teknolojileri ve gündelik yaşam bir değişim içerisindedir [19]. Günümüzde bilginin aktarılması bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler nedeniyle geleneksel yöntemlerden uzaklaşmaktadır. Bu sebepten dolayı geleneksel yöntemler ile yetişmiş bireyler yerine çağdaş yöntemler ile yetişen bireylerin yetiştirilmesi önemli bir yer tutmaktadır [23]. Bilgi sürekli olarak bir gelişim göstermektedir. Tüm eğitim sistemlerinde çağın ihtiyaçlarına uygun olarak, bireylerin gereken bilgiler ile donatılması hedeflenmektedir. Bireylerin yetiştirilmesinde en önemli faktör öğretmenlerin olması nedeniyle öğretmenlerin çağın gereksinimlerine uygun bilgi ve donanıma sahip olması ve yaşanan değişimlere uyum sağlayabilmesi gerekmektedir [24].

Eğitim teknolojileri, bireylerin öğrenme ortamlarından daha yararlı bir şekilde faydalanabilmesi için, davranışsal ve fiziksel bilimlerin ortaya çıkardığı oluşumlar ile birlikte teknolojinin öğretim ortamlarına uyarlanması olarak tanımlanmaktadır [9]. Toplumların öğrenim yöntemlerinde farklı çözüm yolları geliştirme istemesi nedeniyle eğitim teknolojileri sürekli bir değişim içerisindedir [10]. Günümüzde toplumlar bireylerin refah içerisinde yaşamlarını sürdürebilmeleri ve diğer toplumların gerisinde kalmamaları için en önemli faktör eğitim olduğunu açıklamışlardır. Bu sebepten dolayı teknoloji alanında yaşanan gelişmeleri daha hızlı benimseyen

ve yaşam boyu öğrenmeye yatkın bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir [3].

Eğitimde önem verilmesi gereken konulardan birisi de teknolojinin eğitim ortamlarına dâhil edilmesidir. Öğrenme ve öğretme süreçlerinde teknolojinin her geçen gün gelişim göstermesiyle birlikte bir kısım değişiklikler meydana gelmektedir. Çağımızda öğrenme ortamlarında amacı bilgiye rahatça ulaşabilen ve bilgiyi kullanabilen ayrıca teknolojik gelişmelere uyum sağlayan bireylerin yetiştirilmesidir. Öğretmenler, yöneticiler ve diğer okul bireyleri, öğrenim ortamlarında teknolojinin kullanılması konusunda önemli bir yer tutmaktadırlar [20].

Bilişim teknolojileri alanında yaşanan gelişmeler ve mobil teknolojilerin hayatımızda yaygın bir hal alması ile beraber görsel teknolojilerde önemli bir gelişim göstermektedir. Mobil cihazların yaygınlaşması ile beraber uygulama gereksinimlerinin artması nedeniyle uygulama sayısında her geçen gün artış yaşanmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojileri de uzun bir geçmişi olmasına rağmen eğitim ortamlarında kullanılabilir yeni bir teknoloji olarak yerini almaktadır [22]. Artırılmış gerçeklik teknolojileri sayesinde gerçek dünya ile sanal dünya arasında bilgisayar aracılığıyla oluşturulan içerikler ile bağlantı sağlanmaktadır [25]. Özarslan'ın (2011) yaptığı tanıma göre artırılmış gerçeklik; herhangi bir görüntü alma cihazı ile genel olarak bir tanımlanmış bir nesneyi okuyup tanımlanan görüntü ile gerçek yaşamdaki görüntülerin yazılımsal olarak işlenmesi ile sanal ortamlarda oluşturulan teknolojidir [18]. Azuma'nın (1997) yapmış olduğu tanıma göre ise; artırılmış gerçeklik, sanal nesnelerin gerçek dünya ile harmanlandığı, aynı zamanda gerçek ve sanal nesnelerin birbirleri ile etkileşim içinde bulunduğu teknoloji olarak tanımlanmaktadır [4]. Artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanım oranı eğitim, sağlık, spor gibi farklı alanlarda her geçen gün artmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojileri ile birlikte gerçek dünya üzerindeki görüntüler çoklu ortam materyali oluşturularak sanal öğrenme materyalleri ile ders kitapları etkileşimli olarak kullanılabilir [12].

Son yıllarda bilgisayar teknolojileri alanında önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Geliştirilmekte olan donanımsal ve yazılımsal materyallere görsel öğelerin eklenmesi ile sanal ortamlar oluşturulmaya çalışılmaktadır. Geliştirilmekte olan bu ortamlar eğitim alanında da öğrenmeyi kolaylaştırmada önemli bir uygulama alanı olarak yer almaktadır [14]. Artırılmış gerçeklik uzun zaman önce geliştirilen bir teknolojidir. Fakat bu teknolojide kullanılan uygulama sayısı son yıllarda artış göstermektedir. Bunun başlıca nedeni mobil



teknolojilerinin yaygınlaşması ile beraber daha geniş kitlelere ulaşılabilmesinden kaynaklanmaktadır. Günümüzde eğitimde de bilgiye erişebilme imkânlarının artış göstermesine bağlı olarak artırılmış gerçeklik teknolojilere yönelik uygulamalar artış göstermektedir [11]. FATİH Projesi ile birlikte her öğrenci tablet bilgisayar sahibi olmaktadır. Okullarda daha verimli bir eğitimin sağlanabilmesi için teknolojiye yararlanılması gerekmez. Dağıtılan tabletler ile artırılmış gerçeklik teknolojilerinin okullarda daha rahat bir şekilde kullanılması mümkün olmaktadır. Yapılan çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkinliğinin araştırılması ve bu araştırma ile artırılmış gerçeklik teknolojilerinin okullarda yaygınlaşması amaçlanmaktadır. Bu nedenle ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik teknolojilerine yönelik görüşleri önemli bir yer tutmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı artırılmış teknolojiler ile geliştirilen uygulamaların kullanıldığı dersteki öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına olan etkisinin incelenmesidir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki araştırma soruları cevaplanmaya çalışılmıştır.

- 1) Artırılmış gerçeklik teknolojilerinin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde başarıya olan etkisi nedir?
- 2) Artırılmış gerçeklik teknolojilerine yönelik çalışma grubu öğrencilerinin tutumları nelerdir?

2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Eğitimde Önemi

Artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak geleneksel yöntemlerden uzaklaşıldığı görülmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojilerinin okullarda başarıyla kullanılabilmesi için müfredat gereksinimlerine uygun içeriklerin sağlanması gerekmektedir [15]. Artırılmış gerçeklik teknolojileri eğitim ortamlarında yeni bir teknoloji olmasına rağmen potansiyeli yüksek olan bir teknolojidir. Bilgisayar teknolojilerinin aksine artırılmış gerçeklik teknolojileri arayüzleri sayesinde sanal ve gerçek dünya arasında bir geçiş sağlamaktadır. Araştırmacıların eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik teknolojilerinin en iyi şekilde nasıl kullanılacağını keşfetmek için okullarda uygulamalar yapmalıdırlar [5].

Mobil teknolojilerin hızla gelişmesi ile uygulama sayısının artması ve kolay internet erişimi sayesinde bireysel ve işbirliğine dayalı öğrenmekte ve bireyler diledikleri zaman bilgiye ulaşabilme imkânı

bulmaktadır [17]. Artırılmış gerçeklik teknolojilerine yönelik geliştirilen çoklu ortam materyalleri ile birlikte öğrenci öğrenim sürecine aktif olarak katılmaktadır ve öğrencide kalıcı öğrenme oluşması sağlanmaktadır [16]. Bu nedenden dolayı artırılmış gerçeklik teknolojilerinin yaygınlaşması öğrenme sürecinde somut örnekler sunabilmesinden dolayı daha verimli bir öğrenme sağlayacaktır. Dijital nesil olarak anılan yeni nesil için geleneksel öğrenme yöntemleri ile yeterli düzeyde başarı sağlayamayacakları düşünülmektedir. Teknolojinin sürekli olarak gelişim göstermesiyle beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının daha geniş kitlelere ulaşabilmesi imkânı bulunmaktadır. Bu nedenden dolayı artırılmış gerçeklik uygulamaları eğitimin zenginleştirilmesi açısından önemli bir yer tutmaktadır [21].

Küçük, Yılmaz ve Göktaş (2014), Erzurum ilinde bulunan 5 farklı ortaokulda 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 122 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. “İngilizce Öğreniminde Artırılmış Gerçeklik: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyleri” adlı çalışmalarında, öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojilerini kullanma konusunda istekli oldukları ve bu teknolojiyi kullanırken kaygı düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır [16].

Çetinkaya ve Akçay (2013) yapmış oldukları “Eğitim Ortamlarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları” adlı çalışmada eğitim ortamlarında tüm kademelerde farklı gereksinimlere yönelik artırılmış gerçeklik uygulamalarının dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlandığı ve ülkemizde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin yaygınlaşmasında FATİH Projesinin önemli bir fırsat olduğunu öngörmektedir [7].

3. Yöntem

Nicel araştırma yönteminin benimsendiği bu çalışmada; öntest-sontest tek gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca, çalışma grubuna ait betimsel verilerin toplanmasında tarama modelinden de yararlanılmıştır.

3.1 Çalışma Grubu

Yapılan bu çalışmada çalışma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılında Konya ili Çumra ilçesi Merkez Atatürk Ortaokulu'nda Bilişim Teknolojileri dersi görmekte 120 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. 120 kişilik öğrenci grubunun 68 tanesi erkek öğrenci, 52 tanesi kadın öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine ait betimsel sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet Durumları

Cinsiyet	N	%
Kadın	52	43,3
Erkek	68	56,7
Toplam	120	100,0

Tablo 1’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 120 öğrenciden 52’si (% 43,3) kadın, 68’i erkek (% 56,7) öğrencidir.

Araştırmada çalışma grubunda yer alan öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf değişkenine ait betimsel sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma Grubunun öğrenim gördükleri sınıf durumları

Sınıf	N	%
5. Sınıf	52	43,3
6. Sınıf	68	56,7
Toplam	120	100,0

Tablo 2’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 120 öğrenciden 52’si (% 43,3) 5.sınıf, 68’i 6.sınıfta (% 56,7) öğrenim görmektedir.

3.1 Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında öğrencilerin bilişim teknolojileri dersindeki başarısının ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan çoktan seçmeli 20 soruluk test uygulanmış olup daha sonrasında artırılmış gerçeklik teknolojilerinin öğrencilere tanıtılıp ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ile dersin işlenmesi sonucunda tekrar aynı test son test olarak uygulanmıştır. Akademik başarı testi Akademik başarı testi güvenilirlik testi için tutarlılığı için sonucu **Kr-20 testi değeri = .92** olarak belirlenmiştir. KR-20 testi sonuca göre geliştirilen akademik başarı testinin yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir. Öğrenci tutumlarının tespiti için, Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş (2014) tarafından geliştirilen 5’li likert (1:Kesinlikle Katılmıyorum, 2:Katılmıyorum, 3:Kararsızım, 4:Katılıyorum, 5:Kesinlikle Katılıyorum) türünde oluşturulan 15 maddeden oluşan “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılık güvenilirlik

katsayısı ölçeğin tamamı için .83 olarak bulunmuştur.

3.2 Verileri Analizi

Araştırma sonunda toplanan veriler SPSS (The Statistical Package for The Social Sciences) paket programı kullanılarak çözümlenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS (The Statistical Package for The Social Sciences) paket programı kullanılarak çözümlenmiş ve tüm hipotezler 0.95 güven düzeyinde ($p = 0.05$) test edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen veriler parametrik test varsayımlarını karşıladığından, verilerin çözümlenmesinde parametrik testlerden yararlanılmıştır. Bu bağlamda, her bir alt amaç için kullanılan testler aşağıda açıklanmıştır. Çalışma grubundan toplanan demografik veriler betimsel istatistik yöntemleri ile açıklanmıştır. Katılımcıların cinsiyete ve öğrenim gördükleri sınıf durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek için, ilişkisiz örneklemeler için t-testi kullanılmıştır. İlişkili örneklemeler t-testi, ilişkili iki ölçüm ya da puanların elde edildiği deneysel ve tarama çalışmalarında kullanılabilir. İlişkili ölçümler deseni; aynı deneklerin tekrarlı ölçümleri için kullanılabilir. Aynı deneklerin, bir deneysel işlemin öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri alındığında, deneklerin zamana bağlı tekrarlı ölçümleri söz konusudur ve elde edilen bu ölçümler ilişkilidir [6].

4. Bulgular

Çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği puanlarının cinsiyet durumlarına göre sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Kadın	52	49,11	5,158	118	-,956	,341
Erkek	68	49,91	3,972			

* $p < 0.05$

Tablo 3’den de görüldüğü gibi $*p < .05$ anlamlılık düzeyi için $.341 > .05$ olduğu için sonuç anlamlı değildir. Çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması (erkeklerin ortalaması $\bar{X} = 49,91$;

kadınların ortalaması $\bar{X}=49,11$) birbirine yakın çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 3'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.341 > .05$ 'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka değişle çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların öğrenim gördükleri sınıf durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği puanlarının öğrenim gördükleri sınıf durumlarına göre sonuçları

Sınıflar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
5.SINIF	52	50,59	3,26	118	2,216	0,029
6. SINIF	68	48,77	5,17			

*P<0.05

Tablo 4'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.0,029 < .05$ olduğu için sonuç anlamlıdır. Çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması (5.sınıfların ortalaması $\bar{X}=50,59$; 6.sınıfların ortalaması $\bar{X}=48,77$) birbirinden farklı çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 4'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.029 < .05$ 'dir ve sonuç anlamlıdır. Bir başka değişle çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların öğrenim gördükleri sınıf durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Yapılan araştırma sonucunda çalışma grubu öğrencilerinin akademik olarak gelişim durumlarını ortaya koymak için yapılan ön test ve son test karşılaştırılmalarının sonucu Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Akademik başarı ön test-son test karşılaştırma analizi sonuçları

Test	N	\bar{X}	S	S	t	p
			s	d		
Ön test	120	38,03	18,96	118	-1,2	.000
Son test	120	76,85	25,63			

*P<0.05

Akademik başarı ön test-son test puanları arasında Tablo 5'den de görüldüğü gibi (ön test ortalaması $\bar{X}=38,03$; son test ortalaması $\bar{X}=76,85$)

istatistiksel olarak $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için farklı olduğu görülmüştür ($.000<.05$). Çalışma grubu öğrencilerinin yapılan uygulama sonucunda Tablo 5'e göre akademik başarılarını arttırdıkları belirlenmiştir ve bu bulguya göre sonuç anlamlıdır.

5. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada artırılmış teknolojiler ile geliştirilen uygulamaların kullanıldığı dersteki öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin ve artırılmış gerçek uygulamalarına yönelik tutumlarına olan etkisinin incelenmiştir. Bu inceleme çerçevesinde bu araştırmanın çalışma grubunu 52'si (% 43,3) kadın, 68'i erkek (% 56,7) olan öğrenci grubu oluşturmuştur. Ayrıca, öğrencilerin 52'si (% 43,3) 5.sınıf, 68'i 6.sınıfta (% 56,7) öğrenim görmektedir. Tablo 3'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.341 > .05$ olduğu için sonuç anlamlı değildir. Çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması (erkeklerin ortalaması $\bar{X}=49,91$; kadınların ortalaması $\bar{X}=49,11$) birbirine yakın çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 3'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.341 > .05$ 'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka değişle çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Tablo 4'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.0,029 < .05$ olduğu için sonuç anlamlıdır. Çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması (5.sınıfların ortalaması $\bar{X}=50,59$; 6.sınıfların ortalaması $\bar{X}=48,77$) birbirinden farklı çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 4'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.029 < .05$ 'dir ve sonuç anlamlıdır. Bir başka değişle çalışma grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların öğrenim gördükleri sınıf durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Akademik başarı ön test-son test puanları arasında Tablo 5'den de görüldüğü gibi (ön test ortalaması $\bar{X}=38,03$; son test ortalaması $\bar{X}=76,85$) istatistiksel olarak $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için farklı olduğu görülmüştür ($.000<.05$). Çalışma grubu öğrencilerinin yapılan uygulama sonucunda Tablo 5'e göre akademik başarılarını arttırdıkları belirlenmiştir ve bu bulguya göre sonuç anlamlıdır.

6. Kaynaklar

[1] Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının

öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.

[2] Akkoyunlu, B. (2002). Öğretmenlerin internet kullanımı ve bu konudaki öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22).

[3] Akpınar, A. G. E., Aktamış, A. G. H., & Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1).

[4] Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355-385.

[5] Billingham, M. (2002). Augmented reality in education. *New Horizons for Learning*, 12.

[6] Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.

[7] Çetinkaya, H. H., & Akçay, M. (2013). Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları. Akademik Bilişim'15-XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 23-25 Ocak.

[8] Ekici, M. (2012). Sosyal ağların eğitim bağlamında kullanımı. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2012(10).

[9] Erdoğan, F. U., & Çağiltay, K. (2009). Türkiye'de eğitim teknolojileri alanında yapılan master ve doktora tezlerinde genel eğilimler. Akademik Bilişim'09-XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat, 389-393.

[10] Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye'de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 177-199.

[11] Güngör, C. & Kurt, M. (2014). Improving visual perception of augmented reality on mobile devices with 3d red-cyan glasses. Proceedings of the IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU'14), 1706-1709.

[12] İbili, E., & Şahin, S. (2015). Investigation of the effects on computer attitudes and computer self-efficacy to use of augmented reality in geometry teaching. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 9(1), 332-350.

[13] Karasar, Ş. (2004). Eğitimde yeni iletişim teknolojileri-internet ve sanal yüksek eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3(4), 117-125.

[14] Kayabaşı, Y. (2002). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *Turkish Online*, 4(3) 151-158.

[15] Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.

[16] Küçük, S., Yılmaz, R. M., & Göktaş, Y. (2014). İngilizce öğreniminde artırılmış gerçeklik: öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 393-404.

[17] Menzi, N., Önel, N., & Çalışkan, E. (2012). Mobil teknolojilerin eğitim amaçlı kullanımına yönelik akademisyen görüşlerinin teknoloji kabul modeli çerçevesinde incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(1).

[18] Özarslan, Y. (2011). Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi. In 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011).

[19] Özmen, F., Aküzüm, C., & Sünkür, M. (2012). Sosyal ağ sitelerinin eğitsel ortamlardaki işlevselliği. *NWSA: Education Sciences*, 7(2), 496-506.

[20] Seferoğlu, S. S. (2009). İlköğretim okullarında teknoloji kullanımı ve yöneticilerin bakış açıları. Akademik Bilişim'09-XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat, 403-410.

[21] Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.

[22] Uluyol, Ç., & Eryılmaz, S. (2014). Examining pre-service teachers' opinions regarding to augmented reality learning. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3).

[23] Yavuz, S., & Coşkun, E. A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34).

[24] Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1).

[25] Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.

AÇIK ÖĞRENME/YARDIMLAŞMA ORTAMLARI - BİR İNCELENME VE İŞLEVSELLİK KARŞILAŞTIRMA ÇALIŞMASI

Çağrı Şahin¹, Suzan Ongulu^{1,2}, Hüsnü Aktürk, Feyza Nur Çubukcuoğlu¹, Ebru Hanoğlu¹, Kıvanç Dinçer¹

¹ Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

² Net Data Soft Bilişim Sistemleri Teknolojileri, Ankara

{suzanongulu, husnaakturk, cagrisahin58, ebruirge}@gmail.com

{fezya.cubukcuoglu, kivanc.dincer}@hacettepe.edu.tr

Özet: Piazza, Moodle ve Blackboard gibi Açık Öğrenme/Yardımlaşma Ortamları (Open Learning/Collaboration Environments) birçok eğitim kurumu ve üniversite tarafından kullanılan vazgeçilmez eğitim yardımcısı araçlar haline gelmişlerdir. Bu bildiride, "Collaborative Software" veya "Online Collaboration Tools" olarak bilinen bu tür araçlardan en yaygın kullanılan 3 uygulamanın birbirlerine göre benzerlik ve farklılıkları araştırılarak ihtiyaca göre hangisinin tercih edilebileceği konusunda kılavuzluk edilecektir. Uygulamaları kullanan farklı kullanıcıların bakış açılarından ve gerçek kullanıcı deneyimlerinden faydalanılarak ortak rollerin farklı uygulamalarda bulunan olumlu ve olumsuz sonuçları gösterilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Açık Kaynak Ders Araçları, Ders Yardımlaşma Uygulaması, Piazza, Moodle, Blackboard

Abstract: Open learning management environments like Piazza, Moodle and Blackboard are used by many education institutions and universities as indispensable tools that support educational process. In this paper, the tools that are used commonly among "Collaborative Software" or "Online Collaboration Tools" will be investigated in terms of their similarities and differences to each other and this investigation might be a guide in the process of deciding the one that meets the needs. These tools will be evaluated from the perspectives of different users and it will be benefited from experiences of users. The advantage and disadvantages of corporate roles in different applications are aimed to be demonstrated.

Keywords: Açık Kaynak Öğrenme Araçları, Ders Yardımlaşma Araçları, Open Source Learning Tools, Course Collaboration Application, Piazza, Moodle, Blackboard

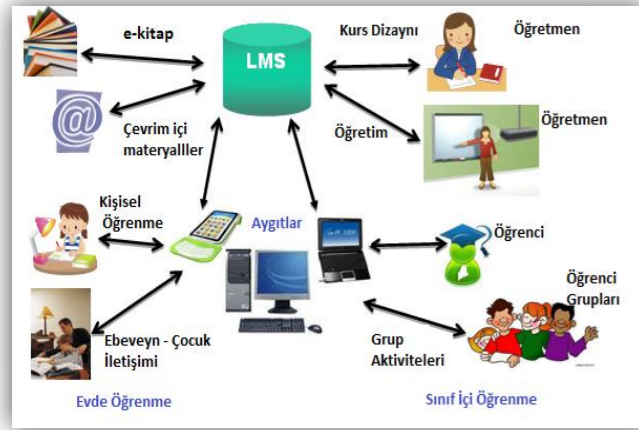
1. Giriş

Geleneksel öğretim yöntemi dersin akışına, öğrencilerin nasıl yönlendirileceğine ve değerlendirilmesine nasıl yapılacağına öğretmenin karar verdiği, öğretmen merkezli bir yöntemdir [1]. Geleneksel sınıflarda öğrenci boş bir kutu olarak görülür, bu yüzden de bilginin etkili biçimde aktarılması esastır [2]. Fakat, değişen ve gelişen dünya, beraberinde getirdiği tüm yenilikler ve teknik imkânlarla, klasik eğitim araçlarını, metotlarını ve ortamlarını değiştirmeye, sanallaştırmaya başlamıştır [3].

Eğitim ortamlarının sanallaşması ile geliştirilen uygulamaların genel ismi **Learning Management System (LMS)** olarak bilinmektedir. Ulusal alan yazında LMS kavramının karşılığı olarak **Öğrenim Yönetim Sistemi** veya **Eğitim Yönetim Sistemi** kavramları kullanılmaktadır. Bu uygulamalar,

eğitim-öğretim metodolojilerini sanallaştıran; dokümantasyon, izleme ve raporlama faaliyetlerini içeren ve **e-öğrenme** olarak bilinen elektronik eğitim teknolojileridir [4]. LMS uygulamaları sayesinde, günümüzde birçok eğitim kurumu, sistematik eğitim metotlarını kendi istedikleri gibi uygulamalarına fırsat tanıyan bu platformları kullanmaktadır. Kullanım istatistiklerinin de gösterdiği üzere [5][6], on milyonlarca öğrenci bu uygulamalar üzerinden eğitimlerini devam ettirmektedir.

LMS uygulamalarını, web odaklı eğitim sistemlerinden ayıran en önemli özellik ise **öğrenme sürecini tüm yönleri ile ele alıyor** olmasıdır. Şekil 1 de bu süreçler bütünüyle gösterilmiştir.



Şekil 1: Öğretim Yönetim Sistemi Bileşenleri [7]

Bu çalışmada eğitim teknolojilerinin bir parçası olan açık öğrenme/yardımlaşma uygulamalarından en popüler olan üçü mercek altına alınacaktır; Blackboard, Moodle ve Piazza.

2. Açık Öğrenme/Yardımlaşma Ortamı Nedir?

Açık öğrenme/yardımlaşma ortamları incelendiğinde iki temel kavram ile karşılaşılmaktadır: “Eğitim Yönetim Sistemi” ve “Harmanlanmış Eğitim”.

2.1. Eğitim Yönetim Sistemi

Eğitim yönetim sistemleri, e-öğrenme veya harmanlanmış öğrenme faaliyetlerini kolaylaştırmak, daha sistematik ve planlı bir şekilde kullanmayı sağlayan yazılımlardır. Bu sistemler aracılığıyla öğrenme faaliyetleri değerlendirildiği için, öğrenme şekli sürekli olarak geliştirilir [8].

Eğitim yönetim sistemlerinin istenilen hizmeti karşılayabilmesi için temelde bazı özelliklere sahip olması gerekir:

1. Başka sistemler ile çalışabilirliği ve uyumlu olması,
2. Arşivleme ve dosya yönetim yeteneklerine sahip olması,
3. Yeniden kullanılabilir olması,
4. Öğrenme yöntemlerinin düzenlenebilmesi,
5. Hızlı ve pratik erişme ve kullanma sağlanması,
6. Bilgisayar Office araçlarına, Flash ve PDF gibi bazı teknolojilere uyumlu olması.

Bunların yanında, uygulamaların sunacağı hizmete

ve işlevselliğe uygun olarak; tasarım, içerik, destek araçları ve teknik altyapı sağlanabilmelidir.

2.2. Harmanlanmış Eğitim

Uluslararası alan yazında “blended”, “hybrid”, “mixed” olan ve Türkçe “harmanlanmış”, “bütünleştirilmiş” ya da “karma” olarak adlandırılmaktadır [9]. En sade tanımıyla **geleneksel eğitim metodunun çevrimiçi (online) eğitim materyalleriyle zenginleştirilmesi** yani harmanlanması olarak tanımlanmaktadır [10].



Şekil 2: Harmanlanmış Öğrenme [11]

Türkiye’de, bütünleştirilmiş öğrenme uygulamalarında **hedef kitle Meslek Yüksekokullarında 18-22 yaş arası gençler ve AB projelerinde 18 yaş üstü yetişkinler** olmuştur. Bazı projelerde ücretsiz Moodle Platformu, bazılarında ise ücretli internet tabanlı eğitim platformları kullanılmıştır. Ders içerikleri ve animasyonlu sunumlar öğretim elemanları veya özel şirketler tarafından hazırlanmıştır. Çankırı Karatekin Üniversitesi Meslek Yüksekokulu ve ortaklarının yürütmüş olduğu bütünleştirilmiş (sınıf ve online) öğrenme uygulamaları için OBELFA ve INNOVE girişimcilik projeleri yapılmıştır. Her iki projede Avrupa Birliğinin ilgili komisyonlarınca desteklenmektedir [12].

Eğitim kurumlarının harmanlanmış eğitim metodunu uygulayabilmesi için gerekli temel özellikler şu şekilde sıralanabilir [13]:

- Eğitim verecek kurumunun, harmanlanmış eğitim verecek “gelişme programı hazırlaması”,
- Öğretmenlerin harmanlanmış öğrenme kurslarının içeriğini düzenlemeleri için gerekli zaman,
- Yeni sistemin verimli olabilmesi için öğrencilere uygulamaların tanıtılması .

3. Uygulamaların Genel Fonksiyonları

Açık öğrenme ortamları, eğitimcilerin ders materyallerini elektronik olarak sunmalarına, öğrencileri ile doğrudan/dolaylı iletişim kurmalarına ve elektronik ortamda ders aktiviteleri yürütmelerine olanak sağlayan bir öğretim yönetim sistemidir. Sistem, uzaktan eğitim çerçevesinde verilen derslerin tüm aktivitelerini destekleyebileceği gibi, geleneksel kampüs ortamında verilen derslerin de elektronik içerik ve aktivitelerle zenginleştirilmesine olanak tanır.

Son yıllarda popüler olan web tabanlı öğretim yöntemleri, oldukça ciddi bir piyasaya sahiptir. Açık öğrenme uygulamaları sayesinde, 2013 yılında 2,55 milyar dolar kazanç sağlanırken, 2015’de 4 milyar dolar ve 2017 yılında 7 milyar dolar kazanç sağlanacağı tahmin edilmektedir [14]. Ayrıca 2015 yılında dünya çapında eğitim sektörlerinin;

- %44’ü çevrimiçi öğrenme araçları ve sistemleri,
- %41’i LMS uygulaması,
- %37’si web tabanlı yazım ve sistemleri,
- %33’ü sınıf içi araç ve sistemleri,
- %29’u içerik geliştirme ürün ve hizmetleri,
- %27’si tasarım ve sunum araçları,
- %18’i ses ve web kaydı sistemleri için yatırım yapacağına dair niyetleri bulunduğunu açıklamıştır [15].

4. Açık Öğrenme/Yardımlaşma Ortamlarından Başlıca Örnekler

Son yıllarda kullanımı hızla ilerleyen bir çok öğrenme yönetim sistemi mevcuttur. Bu çalışmada, bahsi geçen ortamların içinden kullanım yaygınlığı ve işlevselliği bakımından iyi düzeyde olan Blackboard, Moodle ve Piazza uygulamaları ele alınmıştır. .

4.1. Blackboard

1997 yılında kurulan Blackboard, şu an dünyada e-öğrenme yazılımı, uygulamaları ve servisleri alanında **lider konumdadır**. Blackboard’un dünya genelindeki kullanıcı kitlesini, ilk ve orta dereceli okullar, yüksek öğrenim kurumları, kamu ve ticari kurumlar oluşturmaktadır.

Blackboard yazılımı ‘Academic Suite’ (akademik paket) ve ‘Commerce Suite’ (ticari paket) olarak iki paket olarak piyasaya sunulmuştur. Yaygın olarak

kullanılan ‘Blackboard Academic Suite’ 3 ayrı modülden oluşuyor [16]:

1. Blackboard Learning System
2. Blackboard Community System
3. Blackboard Content System

Blackboard, kullanıcıların internet erişimine ve web tarayıcısına sahip oldukları **herhangi bir bilgisayardan**, kendilerine özel bir kullanıcı adı ve parola ile dünyanın neresinde olurlarsa olsun ders içeriklerine ulaşmalarını sağlar.

Uygulama içerisinde Extensions katalogunda yer alan 20’nin üzerinde hizmet sağlayıcısı, 30’un üzerinde yayınevi, 60’ın üzerinde akademik disiplin, binlerce başlık sayesinde çevrim içi kurslara kolaylıkla dikkat çekici ve interaktif dijital içerik eklemek mümkündür..

Kullanıcılarının Blackboard’u tercih etme sebepleri arasında şunlar sıralanabilir:

- Üstün müşteri hizmeti,
- Çevrimiçi bilgilendirme desteği,
- Güvenlik denetimi bilgilendirme oturumları, Herhangi bir PC veya mobil cihaz üzerinden bağlantı sağlanabilmesi,
- Cep telefonundan gönderilen SMS’lere ve sesli kayıtlara uyumluluğunun olması.

4.2. MOODLE

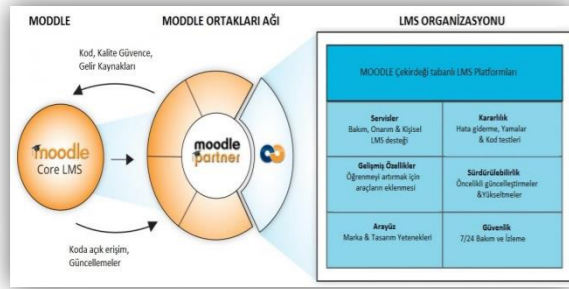
Açılımı Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı) MOODLE, 2012’de Martin Dougiamas tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde Moodle, dünya çapında **68 milyon kullanıcı**sı vardır [17]. PHP ile yazılmıştır ve açık kaynaklı olması hasebiyle modüler yapısının kaynak kodları geliştirilmeye devam etmektedir. Linux, Windows ve MacOS işletim sistemleri altında çalışabilmektedir.

MOODLE uygulamasının birçok avantaja sahip olmasının yanı sıra bazı dezavantajları da vardır [18]:

- Kurulum esnasında herhangi bir uzman tarafından yönlendirme hizmetleri olmadığı gibi, kullanıcıların soru ve önerileri yöneltebileceği bir müşteri hizmetleri de bulunmamaktadır,
- Kurulum ve uygulamasının oldukça zor olmasının yanında, kullanım esnasında karşılaşılan problemlerin çözümü için maddi bedel ödemek gereklidir,

- Uygulamanın gelişimi için yarı ücret ödemek gerekmektedir,
- Yöneticilere istenilen zamanlardan iletişim kurulmasının yanı sıra, Skype gibi bazı sosyal medya araçlarına bütün kullanıcılar erişememektedir.

Bahsi geçen dezavantajlarının yanı sıra, açık öğrenim uygulamalarının birçok faydalı özelliğini kullanabilen MOODLE dünyaca ünlü birçok öğretim kurumu tarafından tercih edilmektedir. Türkiye’de de Bilkent Üniversitesi tarafından kullanılmaktadır [19].



Şekil 6: MOODLE Kurumsal Ortakları [20]

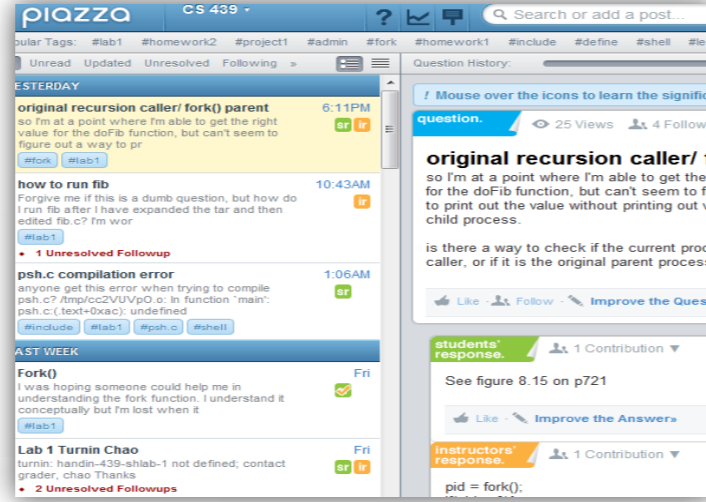
4.3. Piazza

Piazza, 2009’da Pooja Sankar tarafından kurulan [21], **özünde bir soru-cevap platformudur** ve an itibarıyla 1.25 milyon öğrenciyi ve 30 bin öğreticiyi barındıran Piazza, 68 ülkede 1000’den fazla okulda kullanılmaktadır [22]. Türkiye’de bireysel olarak hocaların kullanımının yanı sıra kurumsal olarak Karadeniz Teknik Üniversitesinde [23] kullanılmaktadır.

Günümüzde kullanımı yaygınlaşan “wiki” formatı ile sık kullanılan “forum” formatının beraber kullanıldığı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle sisteme ücretsiz kaydolun her öğrenci, kayıt olduğu dersle ilgili yapılan yayınları ve soruları kolaylıkla takip edebilir, bunları cevaplayabileceği gibi kullanıcılar sisteme yeni bir yayın ya da soru ekleyebilir [24].

Piazza, bahsi geçen diğer iki uygulamadan farklı olarak, **sade ve kolay yönetilebilir** bir arayüze sahiptir ve diğer LMS sistemlerine entegre olabilmesi en çarpıcı özelliklerinden birisidir. [25].

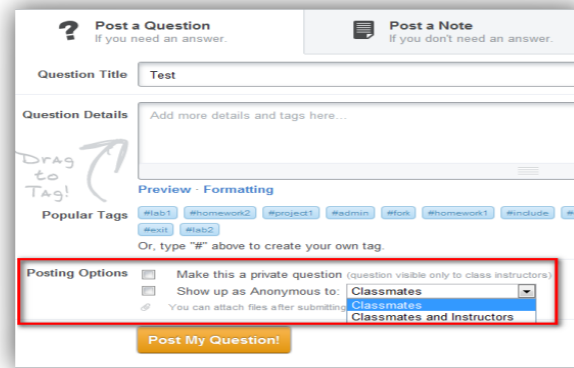
Piazza sade bir arayüze sahip olmasıyla beraber basit ama etkili uygulamaları ile adeta ders için açılmış mini bir web sitesi görevi görmektedir.



Şekil 7: Piazza’dan Bir Görünüm [26]

Sistemde, biri “öğrenciler” diğeri “profesör ve öğretmenler” olmak üzere **iki farklı kullanıcı tipi** vardır. Dersin açılması ilgili eğitmen tarafından yapılmaktadır. Soru-cevap bölümü yönetimi, kaynakların eklenmesi gibi özellikler eğitmenler ve hocalar tarafından yapılmaktadır [27].

Piazza’nın en önemli özelliklerinden biri **anonim** soru sorabilme olanağıdır. Böylece gerçek adı ile soru sormaktan çekinen kişiler bu psikolojik baskıdan kurtularak sistemi rahatça kullanabilmektedirler.



Şekil 8: Piazza Forumları [28]

Sınıf içi etkinliklerin mobil uygulamalar aracılığı ile hızlı bir şekilde takip edilebilmektedir.



Şekil 10: Piazza Mobil Arayüz [29]

Dersler ile ilgili istatistiklerin mevcut olduğu sekmede, ders üzerinde faaliyetlerin hangi öğrenci tarafından ne oranda yapıldığı konusunda bazı yüzdeler ve sayılar mevcuttur. Bu sayede, öğrenciler öğrencilerin faaliyetlerini görebilmekte, öğrenciler de kendi faaliyet özetlerini izleyebilmektedir.

Piazza’ya kayıtlı giriş yapabilmek için **üniversite uzantılı bir e-posta (edu)** gereklidir. Öğrencilerin dersle kaydolmak için yapmaları gereken tek şey, ilgili arama kısmına dersin adını ya da kodunu girerek kendi ders listelerine eklemeleridir.

Piazza’da derslere kayıtlı olmayan kullanıcılar için **herkese açık dersler** de mevcuttur. Ayrıca Wall Street Journal, NY Times, Huffington Post, ABC News, Forbes, CNN, Reuters, Tech Crunch, All Things D gibi dünyaca kabul görmüş yayınların makale ve haberlerine de rahatlıkla ulaşılabilir.

5. Uygulamaların Karşılaştırılması

5.1. Uygulamaların Ortak Rollerini Kıyaslama

İncelediğimiz üç uygulamadan ikisi olan Blackboard ve MOODLE uygulamaları, Piazza’ya kıyasla çok daha fazla özellik içermektedir. Bu nedenle ortak rollerin kıyaslanması noktasında Piazza bir darboğaz oluşturmaktadır. Bahsi geçen üç uygulamanın ortak özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

- Eğitsel içeriğe uygunluk,
- Yönetilebilirlik (Manageability),

- İletişim, etkileşim,
- Ulaşılabilirlik (Accessibility),
- Devamlılık (Durability),
- Yeniden kullanılabilirlik (Re-usability),
- Ölçeklenebilirlik (Scalability),
- Ekonomik olmak,
- Esneklik,
- Kullanım kolaylığı.

5.2. Karşılaştırma Şemaları

Yukarıda belirtildiği üzere, açık öğrenme uygulamaları arasında en yaygın kullanılmakta olan Blackboard, MOODLE ve Piazza uygulamaların belirgin özelliklerinin yanı sıra, belli başlı fonksiyonları şöyledir:

Tablo 1: LMS ortamlarının Değerlendirilmesi¹

Ölçütler		Ortam		
		Blackboard	MOODLE	Piazza
İletişim ve Etkileşim Araçları	Forum Uygulamaları	★	★	★
	Dosya Aktarım İşlemleri	★	★	★
	Site İçi Mesajlaşma	★	★	★
	Eşzamanlı Sohbet	★		
	Beyaz Tahta Uygulamaları	★		
	Çevrimiçi Not Tutma	★	★	
	Duyurular	★	★	★
Verimlilik Araçları	Video Konferans Desteği	★	★	
	Yer İmleri			
	Takvim / Süreç İzleme	★	★	
	Kurs İçinde Arama	★	★	★
	Çevrimdışı Çalışma	★	★	★
İşbirliği Araçları	Yönlendirme / Yardım	★	★	
	Grup çalışması		★	★
	Sosyal Ağ Kurma	★	★	
	Öğenci Ürün Dosyaları	★	★	
	Viki	★	★	★

¹ Tabloda yer alan değerlendirme kriterleri LMS Değerlendirilmesi 1 adlı makaleden alınırken, kriterlerin seçili uygulamaların uygunluğu bildiri kapsamında araştırılarak doldurulmuştur.

Yönetim Araçları	Blog	★	★	★
	Kimlik Doğrulama	★	★	
	Yetkilendirme	★	★	★
	Kayıt	★	★	★
	Konuk Erişimi		★	★
Ders Dağıtım Araçları	Yedekleme	★	★	
	Farklı Türlerde Sınav Soruları	★	★	
	Sınav Yönetimi	★	★	
	Sınav Hazırlama Kolaylığı	★	★	
	Çevrimiçi Notlandırma	★	★	
	Çevrimiçi Not Defteri	★	★	
	Ders Yönetimi	★	★	★
	Öğrenci İzleme	★	★	★
	Ders Açıklaması	★	★	★
	Kaynaklar	★	★	★
İçerik Geliştirme Araçları	Podcast, Videocast...	★	★	
	Erişilebilirlik Standartları ile Uyumluluk	★	★	★
	İçerik Paylaşımı / Yeniden Kullanım	★	★	★
	Ders Şablonları	★	★	★
	Görünüm Özelleştirme	★	★	
Donanım / Yazılım	Öğretim Tasarımı Araçları	★	★	
	Web Tarayıcısı Uyumluluğu	★	★	★
	Veritabanı Uyumluluğu	★	★	
Raporlama Araçları	Sunuca Uyumluluğu			
	Öğrenci Raporları	★	★	
	Öğretmen Raporları	★	★	
	Yönetici Raporları			
Sistem Raporları	★	★		

5.3. Kullanıcı Deneyimleri

Bahsi geçen web tabanlı uygulamalar hakkında kullanıcı deneyimlerinin paylaşıldığı birçok site mevcuttur. Uygulamaların çok yönlü ve faydalı olduğu görüşlerinin yanı sıra farklılık arz eden yenilikçi deneyimlere de yer verilmiştir.

Bahsi geçen üç uygulamayı aktif olarak kullanan bazı kullanıcı yorumlarından anlaşılacağı üzere MOODLE ve Piazza, Blackboard'dan daha iyi ve kolay bir ara yüze sahiptir [30]. Örneğin, hocalar her bir öğrenci için ayrı ayrı bir dosya tutabilmektedir. Bu dosyaları sadece ilgili hoca ve öğrenci görebilecek ve elektronik ortamda istedikleri zaman ulaşabilmektedir. Ayrıca

Sonuç olarak, genel kullanıcı yorumlarından anlaşılacağı üzere, materyal kullanımı için MOODLE,, görüşme ve tartışmalar için ise Piazza'yı kullanmak daha çok tercih edilmektedir. Piazza'daki dosyalama sistemi MOODLE kadar elverişli değildir [31].

Kullanıcıların bu üç uygulamayı tercih etmelerinin bir sebebi olarak ta, Google ve diğer arama motorları vesilesi ile istediği bilgiye ulaşmak için oldukça zaman harcamak zorunda olma kullanıcılar, bu uygulamalar sayesinde ihtiyaç duydukları bilgilere kolaylıkla erişebilmektedir.

Piazza'nın anonim soru sorma sekmesi ve Blackboard uygulamasının sosyal medya içerikli (Facebook) anonim soru platformu sayesinde kullanıcılar, çekindikleri soruları rahatlıkla sorma şansı etmeleri, bu uygulamaları faydalı kılan özelliklerdendir. Ayrıca, bazı öğrencilerin kullanım deneyimlerinden anlaşılacağı üzere, her ara dönemde öğrencilerden gelen mail e-mail bombardımanı azalmıştır. Bir öğrencinin sorduğu soruya toplu cevap verilmesi, diğer öğrencilerin sorularında cevap olacak şekilde yanıtlanarak, konu açıklığa kavuşturulabilmektedir [32].

6. Diğer Uygulamalar

Dünya genelinde ellinin üzerinde açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemi bulunmaktadır [33]. Bunlardan en yaygın olan Blackboard, Moodle ve Piazza'nın yanında belli başlı uygulamalar şu şekilde sıralanabilir: bir kısmı aşağıdaki şekilde listelenebilir:

Litmos[34], Desire2Learn [35], Canvas[36], Skillsoft [37], Success Factor [38], Course Builder [39], Dropbox [40], Trello [41], Instructure [42], Lore[43], Zyncro[44], Yammer [45], Zoho [46].

7. Sonuçlar

Geleneksel eğitim metotlarına alternatif ve katkı sağlamak amaçlı kullanılan açık öğrenim ortamları günümüz eğitim dünyasında oldukça yaygın kullanılmaktadır. Bunun birçok öğretim kurumu ciddi araştırma ve sermaye ile eğitim ve öğretim teorilerini zenginleştirmek yolunda önemli adımlar atmaktadır.

Araştırmamızda değindiğimiz gibi, tek taraflı değil, eğitim ve öğrenim faaliyetinin içinde bulunan kullanıcılar için kolaylık barındıran bu ortamlar,

eğitim hayatına yeni bir soluk getirebilmiştir. Günümüzde, dünya çağında kullanımı yaygın olmakla birlikte, ilerleyen yıllarda, bütün eğitim kurumları için destekleyici bir uygulama olması beklenmektedir.

Teşekkür

Çalışmaya sağladığı katkılardan dolayı Net Data Soft Bilişim Sistemleri Teknolojileri'ne ve Genel Müdürü Yusuf Tulgar'a teşekkür ederim

Kaynakça

- [1] Gök, Ö. (2006). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Basınç Konusunu İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.
- [2] Genç, E. (2004). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Bilim Dalı.
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Educational_tech_nology
- [4] Ellis, Ryann K. (2009), Field Guide to Learning Management Systems, ASTD Learning Circuits.
- [5] <https://Moodle.net/stats/>
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Blackboard_Inc.#References
- [7] https://kineticed.files.wordpress.com/2014/09/lms_1.jpg
- [8] Osguthorpe, R. T. ve Graham, C. R., 2003. Blended Learning Environments Definitions and Directions. The Quarterly Review of Distance Education.
- [9] Kirişçioğlu, S. (2009). Fen Laboratuvar Derslerinde Harmanlanmış Öğrenme Etkinliğinin Çeşitli Boyutlarda İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- [10] Kaynar, D. (n.d) Blended Learning (Karma Öğrenme) de Yaklaşımlar ve Modeller. Retrieved July 20, 2008.
- [11] <http://gelisimegitim.com/cevrimici-harmanlanmis-hibrit-ve-isbirlikli-ogrenmenin-butunlesmesi/>
- [12] Halük Ünsal, yeni bir öğrenme yaklaşımı: harmanlanmış öğrenme,

- [13] Koohang, A. Britz, J. Seymour, T. (2006). Hybrid/Blended Learning: Advantages, Challenges, Design, and Future Directions. Retrieved July 20, 2008.
- [14] Keegan, D. (1996). Foundations of Distance Education. New York: Routledge.
- [15] https://trainingmag.com/sites/default/files/magazines/2014_11/2015-Industry-Report.pdf
- [16] https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96%C4%9Frenim_y%C3%B6netim_sistemi
- [17] https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96%C4%9Frenim_y%C3%B6netim_sistemi
- [18] <http://www.Moodlerooms.com/community-initiatives/what-is-Moodle>
- [19] <https://Moodle.bilkent.edu.tr/centrum/>
- [20] <http://www.Moodlerooms.com/community-initiatives/Moodle-partnership>
- [21] Seminars&Colloquia in ComputerScience. NCSU Dept. ofComputerScience. 20 April 2011. Retrieved 2 July 2011.
- [22] <https://recruiting.piazza.com/>
- [23] <https://piazza.com/ktu.edu.tr>
- [24] <http://mfeldstein.com/piazza-an-example-of-free-learning-tool-targeted-at-faculty-student-adoption/>
- [25] <http://blog.piazza.com/>
- [26] <http://mfeldstein.com/piazza-an-example-of-free-learning-tool-targeted-at-faculty-student-adoption/>
- [27] <http://www.piazza.com/help.html>
- [28] <http://www.makeuseof.com/tag/piazza-qa-forum-students-instructors-productive/>
- [29] <http://a1.mzstatic.com/us/r30/Purple3/v4/74/a2/db/74a2db9a-562c-0895-8fe7-6caedaea297d/screen322x572.jpeg>
- [30] <http://www.3tsblog.com/?p=92>
- [31] <https://piazza.com/about/story>
- [32] <http://www.makeuseof.com/tag/piazza-qa-forum-students-instructors-productive/>
- [33] Epic White Paper (2007). Open Source Learning Management Systems 12.10.2008 <http://www.epic.co.uk/content/news/oct07/whitpaper.pdf>
- [34] <http://www.litmos.com/>
- [35] <https://en.wikipedia.org/wiki/D2L>
- [36] https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
- [37] <http://www.skillsoft.com/>
- [38] http://www.successfactors.com/en_us.html
- [39] <https://www.google.com/edu/openonline/index.html>

- [40] <https://www.dropbox.com/>
 [41] <https://trello.com/>
 [42] <https://www.instructure.com/>
 [43] <http://lore.com/>
 [44] <http://support.zyncro.com/entries/20889793-What-is-Zyncro->
 [45] <https://en.wikipedia.org/wiki/Yammer>
 [46] https://www.zoho.com/projects/?utm_source=getapp&utm_medium=ppc&utm_campaign=projects

Not: Bildiride geçen web kaynaklarına en son 31 Ocak 2016 tarihinde erişilmiştir.

...

AB'2016 – Bildiri 278

ANDROID NFC TABANLI SINIF YOKLAMA UYGULAMASI

Ahmet Sungur, Abdulkerim Eray, Kıvanç Dinçer

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Beytepe Kampüsü, 06800 Ankara

ahmet.23.sungur@gmail.com, kerimeray25@gmail.com, kivanc.dincer@hacettepe.edu.tr

Özet. Akıllı mobil telefon kullanımı üniversite öğrencileri arasında oldukça yaygınlaşmıştır. Güncel telefonların birçoğunda NFC (Near Field Communication) özelliği de mevcuttur. Bu çalışmada sınıflarda öğretim elemanlarının Android telefonlarına kurabileceği bir yoklama uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulama telefonların NFC özelliğini kullanarak derse giren öğrencilerin giriş çıkış saatlerini kolayca kayıt altına alabilmekte, öğrenci ve öğretim elemanı tarafından devamlılık durumları raporlanabilmektedir. Bu bildiride bahsi geçen uygulama ile ilgili geliştirme tecrübeleri paylaşılacaktır.

Anahtar Sözcükler: NFC ile yoklama, mobil yoklama, Android yoklama.

1. Giriş

Günümüzde mobil teknoloji kullanımı hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Bilgi Teknolojileri Kurumu'nun yayımladığı Q2 raporunda [1] 2015 yılı Haziran ayı sonu itibarı ile Türkiye'de yaklaşık %92,9 2 penetrasyon oranına karşılık gelen toplam 72.174.826 mobil abone bulunmaktadır. 2015 Global Web Index Araştırmasına göre [2] Dünya'da 7 milyar insan yaşamakta, 3,7 milyar mobil kullanıcı bulunmaktadır. Mobil kullanıcı büyüme oranı geçen yıla göre %5 yani 200 milyon insan olmuştur. Türkiye açısından bakacak olursak ise yaklaşık 77,7 milyon nüfusa karşılık 72 milyon mobil kullanıcı vardır.

Mobil sektörün bu kadar gelişmesi ile insan hayatını kolaylaştıracak bir takım uygulamalarda mobil sistemlerin bir parçası haline gelmiştir. Bu sistemlerden en önemlilerden birisi de NFC (Near Field Communication)' dir. NFC, Sony ve NXP'nin bir araya gelmesiyle mevcut temassız teknolojinin başta mobil cihazlar olmak üzere TV, bilgisayar gibi diğer elektronik cihazlarda kullanılmasına yönelik bir standart olarak geliştirilmeye başlanmıştır. Yani NFC yaygın kanının aksine bir teknoloji veya ürün değil bir standarda verilen isimdir. Temassız sistemler ise ISO 14443 [Ref] ile hali hazırda standardize edilmiş olan temassız kart ve okuyuculardır. Bu standartta kart ve okuyucu arasındaki uzaklık en fazla 10 cm olabilir. Bluetooth veya Wi-Fi gibi diğer temassız (kablolu) standartlar ile güvenlik ve frekans olarak farklıdır. ISO 14443 standardındaki ürünler genel olarak RFID (...) olarak bilinen radyo dalgaları üzerinden temassız olarak tanıma ve işlem yapan gruba dâhil edilir.



Şekil 1: NFC Kullanım Alanları [Ref]

Günümüzde NFC kavramının başta mobil cihazlar olmak üzere birçok alanda -akıllı ödeme, karşılıklı veri aktarımı, cihazların ve programların eşleştirilmesi, akıllı poster, anlık telefon işlemleri gibi hayatımıza girmesi ile günlük hayatımızdaki kullanımı da büyük bir önem kazanmıştır. NFC standartları NFC Forum [3] adı verilen bir topluluk tarafından belirlenmekle birlikte bu standartlar tamamen kamuya açık ve erişilebilirlerdir. Günümüzdeki mobil cihazlara, akıllı kartlara baktığımızda NFC sistemlerinin insanlar için önemli bir konuma geldiği görülmektedir.

NFC, mevcut ISO 14443 standardı ile uyumlu olarak genellikle kart olarak karşılaştığımız temassız etiketlerin (tag) iletişim protokollerini, dosya sistemlerini ve temassız ara yüzden nasıl okunup yazılacaklarını tanımlar.

NFC teknolojisi mobil cihazlar, tabletler ve bilgisayarların yanı sıra günlük hayatımızda yer

edinmiş diğer teknolojik ürünlerde de oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve NFC Forum standartları ve hedefi gereğince 2010 yılı sonrası son kullanıcılar ile buluşturmaya yönelik projeler Google Play ve Microsoft MarketPlace 'de yerini almıştır.

NFC teknolojisinin dünden bugüne gelişimine baktığımızda kullanımının hızla arttığını görmekteyiz." NFC Technology: Today and Tomorrow" [4] makalesinde Hongwei Du'ya göre NFC Forum kaynaklarının artması ile doğru orantılı olarak NFC teknolojisinin kullanılma alanları da gün geçtikçe artmaktadır. NFC teknolojisinin kullanılmasının en büyük nedenlerinden bazıları ise "Agribusiness and Information Management" [5] makalesinde belirtildiği üzere NFC Tag'lerin çizilme ve lekelenme gibi fiziksel durumlarda da çalışmasını sürdürmesi ve birçok farklı ortam şartlarında kullanılabilirliğini devam ettirebilmesinin yanı sıra çevremizde bulunan birçok makina ile de etkileşim halinde bulunabilmeleridir.

Üniversite, lise ve ortaöğretim öğrencileri için yoklama sistemi olarak çoğunlukla kağıda imza atma yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışma ile NFC özelliğine sahip mobil cihazlarla yeni bir yoklama sistemi yapılacaktır. Bir kağıda imza atmak yerine NFC özelliği ile derse girişte telefonunu kullanarak öğrencinin derslere katılım bilgisi kaydedebilecektir.



Şekil 2: NFC'li telefon ile kimlik doğrulama [6]

2. Sistemin Amacı

Akademisyenler ve ya öğretmenler derslere devam durumunu kontrol ederken genelde imza olarak ve ya tek tek öğrenci ismi okuyarak yoklama almaya çalışırlar. Öğrencilerin sıklıkla yaptığı başka

öğrencilerin yerine imza atma da bir problem oluşturmaktadır. Ayrıca alınan yoklamaların daha sonra her ders için tekrar kontrol edilmesi ve ya başka bir ortama örneğin bilgisayara aktarılması onlar için fazladan bir iş yükü oluşturmaktadır. Bu problemleri ortadan kaldıracak derse katılan öğrencilerin katılım saatleriyle birlikte bilgilerini tutacak ve bunları raporlayacak bu proje sayesinde akademisyenler daha net bilgilerle hareket edebilecek ve iş yükleri azalacaktır.

3. Sistemin Genel Yapısı

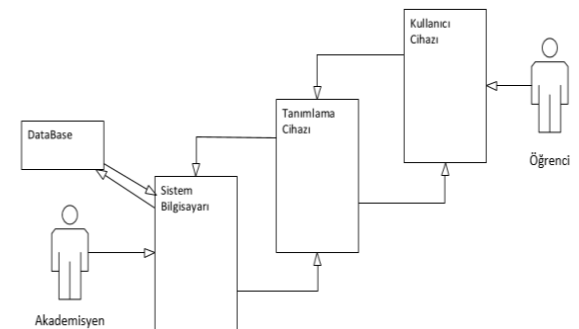
Bu makale NFC özelliğine sahip olan mobil işletim sistemine sahip cihazlar üzerine tasarlanmıştır. NFC kullanımının seçilmesinin sebebi ise dünyada ve Türkiye'de NFC kullanımının artmasının yanı sıra NFC Tag'in klasik barkotlar gibi çizilme, silinme gibi çevresel faktörlerden etkilenmemesi ve su geçirmez özelliğe sahip olan türlerinin bulunmasıdır. Çalışmada mobil işletim sistemlerine sahip cihazların, kullanıcı ortamında ürünlerin NFC Tag'ini okumak için hazırlanan program ile ilgili derslere katılım bilgilerini oluşturmak ve raporlamaktır. Başka bir NFC cihazıyla (bundan sonra "Tanımlama Cihazı" olarak adlandırılacak) öğrenci telefonu birbirine yaklaştırılarak telefon ile tanımlama cihazı arasında gerekli veri aktarımı yapıldıktan sonra tanımlama cihazında öğrenci listesi oluşturulacak, daha sonra bu liste yoklama alım saati sonunda veya ders sorumlusu tarafından tanımlama cihazına bağlı bir bilgisayar tarafından alınabilecektir.

Sistem üç temel unsurdan oluşmaktadır. Bunlar öğrenci telefonu, tanımlama cihazı ve sistem bilgisayarıdır. Öğrenci telefonuna kişisel bilgilerini kaydettikten sonra tanımlama cihazına telefonunu yaklaştırarak yoklama listesine kaydolabilir. Bu işlem sonucunda kullanıcının telefonunda ilgili derse kayıt olduğu bilgisi saklanarak daha sonradan hangi tarihte hangi derse girildiği bilgisi öğrenci tarafından gözlemlenebilecektir.

Tanımlama cihazı ise sistem bilgisayarı ile telefon arasında bir köprü işlemi yapmaktadır. Sistem bir öğrencinin aynı telefonla ikinci kez giriş yapmasını önlemek için telefonun serial bilgisinde saklar. Sistem bilgisayarı o güne ait ders bilgilerini otomatik olarak sisteme kullanıma başlatabilir veya kapatabilir. Aynı zamanda sistem bilgisayarı tarafından da belirtilen süre içerisinde açılıp kapatılabilir. Kapatıldıktan sonra gelen öğrenciler geç kalanlar listesine eklenir. Bu sayede dersin belirli zamanlarında yoklama verileri alınarak geç kalan öğrenciler de belirlenebilir.

Sistem bilgisayarı doğrudan ders sorumlusuyla ilişkilendirilmiştir. Sistem uygulaması olarak .NET / C# dili kullanılarak yapılacak bir program kullanılacaktır. Bu uygulama başlatıldığında ders sorumlusundan kimlik bilgilerini alarak ders sorumlusuna özel bir yoklama sistemi açılacaktır. Tanımlama cihazı o an açık olan sorumluya ilgili ders listelerini gönderecektir. Bu sayede her akademisyen kendi derslerine ait yoklama bilgilerine erişecektir.

Akademisyen bilgileri, öğrenci bilgileri ve ders bilgileri sistem bilgisayarında saklanacaktır. Akademisyenler için kullanıcı bilgileri ve şifreler gibi önemli bilgiler MD5 şifreleme algoritmasıyla [Ref] korunacaktır. Sistem bilgisayarı tarafından tanımlama cihazı açılıp kapatılabilecektir. Listeler çekilebilecek ve raporlanabilecektir.

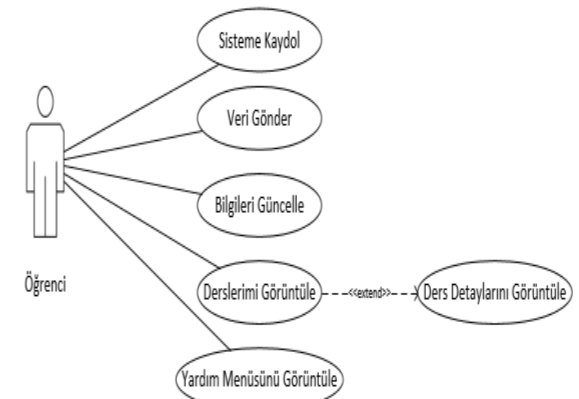


Şekil 3: Sisteme Genel Bir Bakış

Projemizde bir köprü vazifesi gören tanımlama cihazının görevi NFC ile gelen talepleri değerlendirerek işletim raporlarını sistem bilgisayarına iletmektir.

4. Sistem Tasarımı

Telefon İşlemleri

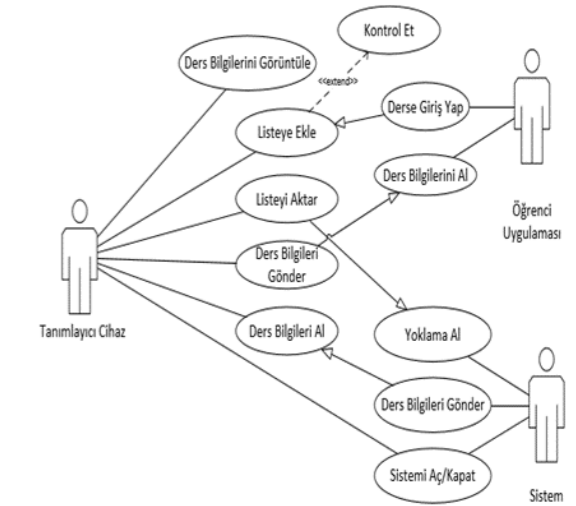


Şekil 4: Öğrenci Fonksiyonları

Öğrencinin sistemdeki varlığı ve yapabileceği işlemler Şekil 4' te UML notasyonu kullanılarak Use Case Diyagramı olarak gösterilmiştir. Telefon ile kimlik bilgileri kullanılarak sisteme kayıt olunup bilgi güncellemesi yapılabilir. Sistem ile ilgili gerekli bilgiler yardım bölümünden öğrenilebilir. Ayrıca daha önceden giriş yaptığı dersleri görüntüleyip bu dersler ile ilgili detaylı raporlar (örn. Şekil 5) görüntülenebilir.



Şekil 5: Telefon için Android Arayüz Örnekleri

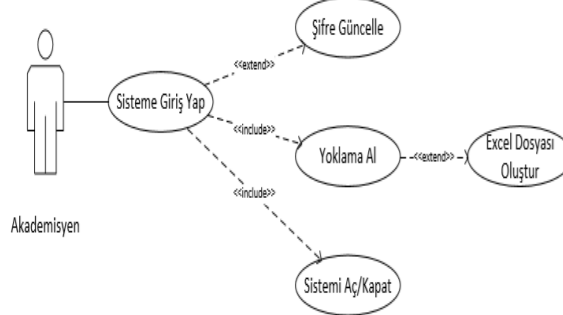


Şekil 6: Tanımlama Cihazı Fonksiyonelliği

Bu kapsamda Şekil 6'da tanımlama cihazıyla ilgili fonksiyonlar UML Use Case Diyagram olarak gösterilmiştir. Aşağıdaki Şekil 7'de telefonunu sisteme yaklaştırarak derse giriş yapan bir öğrencinin tanımlama cihazındaki ekran görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 7: Tanımlama Cihazında Sisteme Giriş Örneği



Şekil 8: Sistem Uygulaması Fonksiyonelliği

Tanımlama cihazından gelen raporların ilgili akademisyene aktarılacağı, sistemin çalışma zamanının planlanması ve yönetilmesi sistem bilgisayarının görevidir. Akademisyen uygulamada oturum açıldığında tanımlama cihazından gelecek raporlar onun veri tabanına kaydedilecektir. Şekil 8’ de akademisyen için sistem fonksiyonları gösterilmiştir.

5. Sonuç

Günümüzde kullanımı oldukça yaygınlaşan Android işletim sistemine sahip mobil cihazlar, mobil uygulamaların geliştirilmesi için önemli bir ortam oluşturmaktadır. Bu sebepten ötürü, çalışmamız Android tabanlı bir uygulama olarak geliştirilmiştir.

NFC teknolojisinin bu kadar kullanışlı ve yaygın olması ile eğitim kurumlarında yaygın olarak kullanılan ve eğitimcinin zamanını alan yoklama işlemini teknolojik açıdan üst seviye getirmek mümkün hale gelmiştir.

Geliştirilen sistem sayesinde daha kolay ve kullanışlı bir yoklama sistemi ile derse gelen öğrencilerin bilgilerinin güvenilir bir ortamda bilgisayara aktarılabilmesi ve ders sorumlusu tarafından görüntülenip raporlanabilmesi sağlanmıştır.

6. Referanslar

- [1] http://www.btk.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2fPazar_Verileri%2f2015-Q2.pdf#lock
- [2] <http://wearesocial.net/blog/2015/01/digital-social-mobile-worldwide-2015/>
- [3] <http://nfc-forum.org/>
- [4] <http://nfc-forum.org/wp-content/uploads/2013/12/World-View-of-NFC-Tagawa-5.15.13.pdf>
- [5] http://members.nfc-forum.org/resources/presentations/Marketing_Mobile_Awad_5.15.13.pdf
- [6] <http://aziz-albousafi1.blogspot.com.tr/2015/05/attendance-monitoring-using-nfc.html>

KİTLESEL AÇIK ÇEVİRİMİÇİ DERS ORTAMLARI (MOOCs- Massive Open Online Courses)

Suzan Ongulu^{1,2}, Hüsna Aktürk, Çağrı Şahin¹, Ebru Hanoğlu¹, Kıvanç Dinçer¹

¹ Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

² Net Data Soft Bilişim Sistemleri Teknolojileri, Ankara

{suzanongulu, husnaakturk, cagrisahin58, ebruirge}@gmail.com, kivanc.dincer@hacettepe.edu.tr

Özet: Kitlesele açık çevrim içi dersler hızla gelişen teknolojinin uzaktan eğitim kavramını geliştirmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu sistemler sayesinde milyonlarca kişi internet üzerinden akademik seviyedeki derslere katılma imkânı bulmakta ve belge edinebilmektedir. Son yıllarda dünyaca tanınmış birçok üniversite bu girişimi desteklemeye başlamış ve bu ortamların sayısı giderek artmıştır. Bu bildiride MOOC ortamları hakkında genel bilgiler ve istatistiksel verilerle, 2015 yılı sonu verilerine göre dünya çapında en yaygın kullanılan beş MOOC ortamı temel özellikleri, benzerlik ve farklılıkları açısından değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: MOOCs, Uzaktan Eğitim, EdX, Coursera, Mirada X, Canvas.net, FutureLearn

Abstract: Massive Open Online Courses are emerged by the use of developing technologies for distance learning. With the aid of these systems, millions of people have an opportunity to attend academic lectures and obtain certificate. In recent years, most of the well known universities have supported these type of studies. Thus, number of open courses have been increased. In this work, general information and statistical results are provided for MOOC platforms. Specifically, five most commonly used MOOC platforms according to 2015 statistical results are investigated according to main properties, similarities and differences.

1. Giriş

Uzaktan eğitim, eğitmen ve öğrencinin aynı ortamda bulunmak zorunda olmadığı bir eğitim şeklidir ve ilk örnekleri basılı olarak görülmüştür. Bu eğitimler teknolojinin gelişmesiyle sesli ve görüntülü hale gelmiş, radyo ve televizyonlar üzerinden verilen video derslere dönüşmüştür. İnternetin gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması ile çağ atayan uzaktan eğitimler, eş zamanlı ve interaktif hale gelmiş; teknolojinin gelişmesi ile derslerin şekli de değişmiştir [1].

Son yıllarda uzaktan eğitimin bir türü olarak Massive Open Online Course (MOOC) ortaya çıkmıştır. Türkçeye ‘**Kitlesele Açık Çevrimiçi Kurs**’ olarak çevrilen MOOC, dünya çapında büyük ilgi görmüş ve hızla yaygınlaşmıştır [2].

Bölüm 2’de MOOC konsepti ve ortamları hakkında tanımlayıcı genel bilgilere, Bölüm 3’de popüler MOOC ortamlarının belirli özellikler bakımından karşılaştırılmasına ve Bölüm 4’te MOOC ortamlarının günümüzdeki durumu hakkında istatistiksel bilgiler yer almaktadır.

2. MOOC Nedir?

2.1. MOOC’un Genel Tanımı

MOOC terimi ilk olarak 2008 yılında Stephen Downes ve George Siemens tarafından 12 haftada tamamlanan ‘Connectivism and Connectivity Knowledge’ dersi ile ortaya çıkmıştır. Kampüs içinde 23 öğrenci tarafından kredili olarak alınmış bu dersi, dünyanın farklı yerlerinden çevrimiçi 2.300 katılımcı takip etmiştir. Daha sonra 2011 yılında Stanford Üniversitesinde 3 ders ücretsiz ve çevrimiçi şekilde kullanıcılara sunulmuş ve 160,000 kişinin üzerinde katılımcı ile gerçekleştirilmiştir[2].

MOOC, en basit şekli ile **sınırsız kullanıcıya açık** olan ve **internet üzerinden erişimi** mümkün olan **ücretsiz dersler** olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda eğitmen ve öğrencilerin fikirlerini paylaşabileceği **etkileşimli forum** ortamlarını da içermektedir.

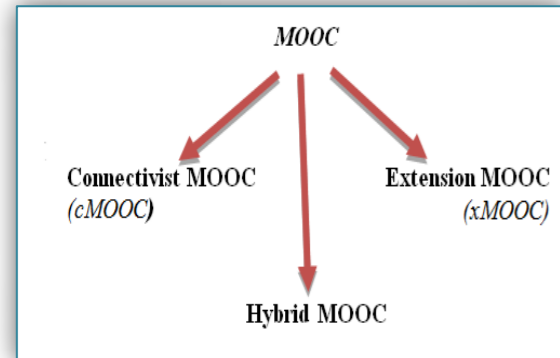
MOOC kavramı, tanımında barındırdığı 4 temel ilke üzerine inşa edilmiştir [1,3]. Bu ilkelerden ilki ‘**kitlesele** (massive)’ olmaktır. Kitlesellik kavramı, çok büyük sayıdaki katılımcıların yanında, ulaşabildiği kapsama ilgili durumunu ifade

etmektedir ve sınırları kampüs dışına taşan **küresel sınıf** kavramına vurgu yapmakta, öğrencilerin ve kullanılan araçların çeşitliliğine de değinmektedir. Bir diğer ilke olan '**açıklık** (open)', bilgi talep eden katılımcılar ile bilgi kaynaklarının arasında **doğrudan iletişim ve etkileşim** kurmayı hedefleyen bir ortam olmasını ifade eder. '**Çevrimiçi** (online)' ortamlarda sunulan dersler, internetin eriştiği her yerde kişilerin eğitim almasına ve küresel sınıfların oluşmasına olanak sağlar. Son ilke olan '**ders** (course)' ise, sunulan eğitimlerin akademik olarak yapılandırılmasını ve pedagojik bir yaklaşımla hazırlanmasını ifade eder.

MOOC, hedeflediği gibi milyonlarca uzman ve öğrenci tarafından başvuru alan bir eğitim kaynağı haline gelmiş, aralarında Harvard, Berkeley ve Boston Üniversitelerinin de bulunduğu, dünyaca ünlü eğitim kurumları tarafından desteklenmeye başlanmıştır. Özellikle kolay erişim ve ekonomik olması nedeniyle, kısa zamanda kullanımı yaygınlaşmıştır.

2.2. MOOC Ortamları ve Türleri

MOOC'un iki farklı türü ve bu türlerin birlikteliğinden oluşan ayrı bir melez türü bulunmaktadır.



Şekil 1- MOOC Türleri

Connectivist MOOC (cMOOC) ve Extension MOOC (xMOOC) temel türlerdir. **cMOOC yaratıcılığı, özerkliği ve sosyal bağlantıları** ön plana çıkarıp bağlantıcı yaklaşımı benimserken; **xMOOC video sunumları, kısa sınavlar** gibi araçları kullanarak içeriği sunmakta ve geleneksel öğrenme yaklaşımlarını tercih etmektedirler. **Hybrid MOOC** ise, karma öğrenme yaklaşımını benimseyen ve daha geniş bir öğrenen kitlesini hedefleyen **melez kitlesel** açık çevrimiçi dersler olarak tanımlanmaktadır [4].

2.3. MOOC Ortamlarının Avantajları

MOOC uygulamaları, **alanında uzmanlaşmak** isteyen ya da **iş hayatı ile eğitim hayatını** bir arada sürdürmeyi tercih eden herkes tarafından kolayca ulaşılabilir durumdadır. Bunun yanı sıra **mesleki kabiliyet veya uzmanlık alanları** konusunda kararsız kalanların, **kariyer hedefleri doğrultusunda yeteneklerini geliştirmeye çalışanların** ihtiyaçlarına da cevap vermek amacıyla hizmet sunmaktadır. En büyük avantajı **kolay erişebilir** olmasıdır [4].

Çoğu MOOC ortamında **derslerin ve sertifikaların ücretsiz olması** ya da **cüzi bir ücreti** olması bu ortamları ekonomik hale getirmekte ve tercih edilebilirliğini artırmaktadır [5].

MOOC ortamlarında sunulan çoğu **ders için önkoşul olmaması**, konu hakkında fikir ve tecrübe edinmek isteyen herkese bu ortamları açık hale getirmekte; kişilerin kendilerine uygun olan eğitim içeriğini ve şeklini seçmesine olanak sağlayarak **öğrenci merkezli eğitimi** desteklemektedir [6].

MOOC ortamlarında sunulan öğrenme-öğretme faaliyetlerinin akademik programa bağlı bir süreç içerisinde gerçekleştirilmesi, **üniversiteye gitmeyen bireyler** içinde akademik eğitim alma olanağı sunmaktadır. Ayrıca çok **çeşitli alanlarda fazla sayıda dersin** yer alması, MOOC'ların üstün olduğu yönlerden biridir [2].

2.4. MOOC Ortamlarının Dezavantajları

MOOC ortamlarının en büyük sorunu **kopya çekme olasılığının** engellenmesindeki zorluktur. Online gerçekleştirilen sınavlarda eğitimi alan bireylerin kendileri yerine başkalarını sınava dâhil etmesi ya da **sınavda derse ait kaynakları kullanması** olasıdır. Bunun önüne geçmek için çeşitli önlemler alınmaya çalışılmaktadır. Akla gelen ilk yöntem sertifikasyon sınavlarının belirli merkezlerde yapılmasını sağlamaktır [7].

MOOC ortamlarının bir diğer dezavantajı ise akademik düzeyde alınan derslerin **akreditasyonunun gerçekleştirilmemesidir**. Kampüs için MOOC ortamlarında bu durum aşılmıştır ancak çok geniş bir kitleye hizmet sunan çoğu MOOC ortamlarında **yalnızca katılım belgesi veya sertifika verilmektedir** [8].

MOOC ortamlarının hizmet sunanlar açısından dezavantajı ise teknolojik altyapının kurulmasının

ve ders içeriklerinin hazırlanmasının **maliyetli** olmasıdır.

2.5. Türkiye'de MOOC Ortamları

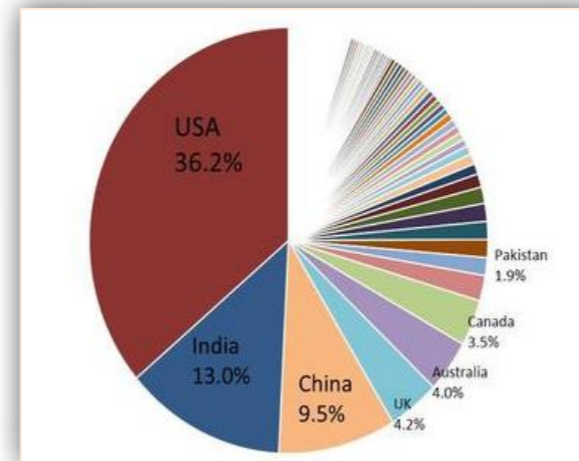
Dünya çapında yaygın kullanılmakta olan MOOC eğitim modeli, **Türkiye'de 2013 yılında E-üniversite** olarak kullanıma girmiştir. E-üniversite, tüm dünyada geçerli, uluslararası akreditasyona sahip olan ve lisans, yüksek lisans ve doktora diplomaları veren bir MOOC platformudur [9]. E-üniversitede yer alan programlara kayıt yaptıran öğrencinin mezun olduktan sonra gerekli prosedürü tamamlaması halinde, **bireysel başvuru ile YÖK Denklığı** alması mümkündür [10]. Türkiye'de yaygın kullanılmakta olan ve kullanıma hazırlanan diğer MOOC uygulamaları şu şekilde sıralanabilir: Anadolu MOOCs [11], AtademiX [12], Akadema [13], Turkcell Akademi [14].

3. İstatistiklerle MOOC Ortamları

edSurge tarafından yapılan araştırmalara göre 2015 yılı sonu itibarı ile MOOC kullanıcılarının sayısı **35 milyon kişiye** ulaşmıştır. **550'den fazla üniversitenin** katılımı ile **4,200'ün üzerinde kurs** kullanıcılara sunulmaktadır. Bu rakamlar bir önceki yıla göre büyük artışlar göstermektedir. Kullanıcı sayısı bir önceki yıla göre 17 milyon kişi artmış, kursların sayısına 1,800 kurs daha eklenmiştir [15].

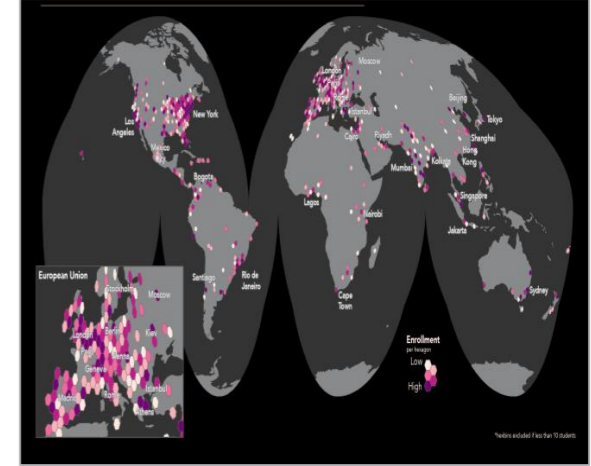
3.1. Kullanıcıların Ülkelere Göre Dağılımı

Kullanıcıların MOOC ortamlarına bağlandıkları ülkelere göre dağılımı Şekil 2'de görülmektedir [16].



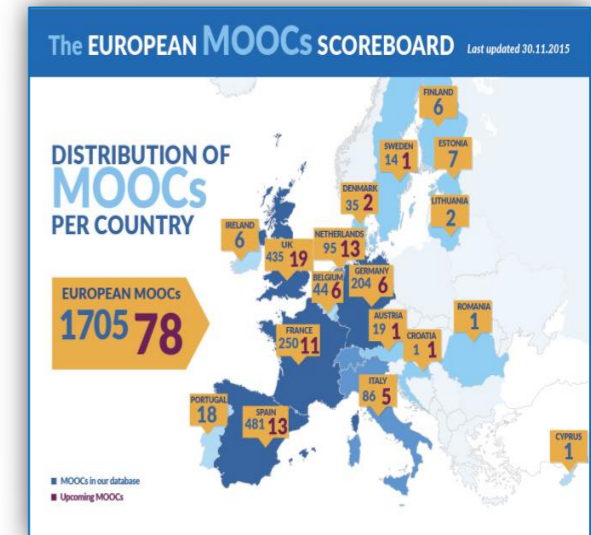
Şekil 2- Kullanıcıların Ülkelere Göre Dağılımı [16]

Dağılım 2013 yılı sonunda elde edilen verilere göre sunulmuştur. Ayrıca 2015 yılı verilerine göre kullanıcıların dağılımı Şekil 3'te verilmiştir [17]. Her iki dağılımdan da anlaşıldığı gibi MOOC'lar en fazla Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanıcılara hitap etmektedir. Bunun sebebinin MOOC Ortamlarının bu ülkede doğup yaygınlaşması olduğu düşünülebilir.



Şekil 3- Kullanıcıların Ülkelere Göre Dağılımı [17]

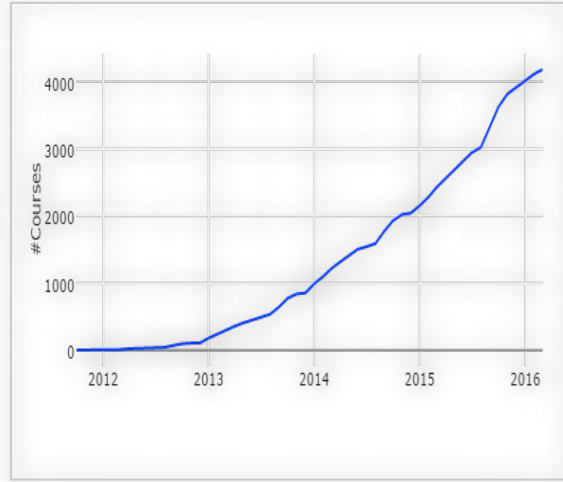
Şekil 3'te verilen haritadan MOOC Ortamlarının Avrupa ülkelerinde de yaygın olarak kullanıldığı görülebilir. Şekil 4'te MOOC kullanımının Avrupa ülkelerine göre sayısal dağılımı görülmektedir [18]. Grafikte ülkelerin konumları üzerinde 2 sayı yer almaktadır. Bunlardan kırmızı olanlar açılması planlanan MOOC sayısını gösterirken mavi olanlar hali hazırda açık olan sistemlerin sayısını göstermektedir. Bu grafikten 2015 yılı sonunda 1705 açık ve 78 açılması planlanan MOOC ortamı olduğu görülmektedir.



Şekil 4 - Avrupa Ülkelerinde MOOC Sayıları [18]

3.2. MOOC Sistemlerin Gelişimi

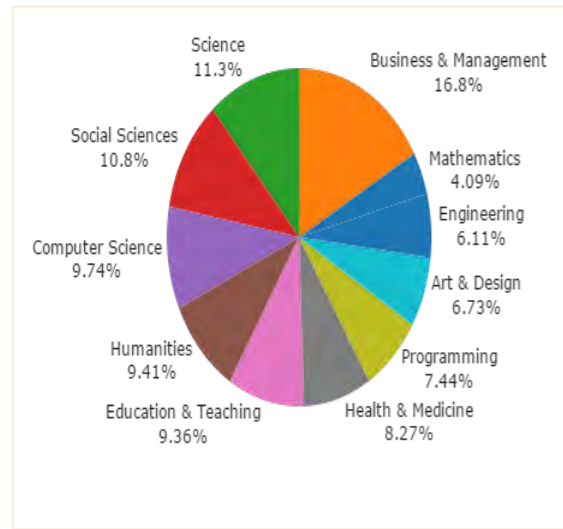
Ocak 2016 itibarı ile MOOC ortamlarından sunulan toplam kurs sayıları Şekil 5'te yer alan grafikte gösterilmiştir [15]. 2015 yılında yaklaşık 1800 yeni kurs ilan edilmiş ve kuruluşundan bu yana MOOC sistemlerde sunulan toplam kurs sayısı 4200'e ulaşmıştır.



Şekil 5 - Kurs Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı [15]

3.3. MOOC Kursların Konularına Göre Dağılımı

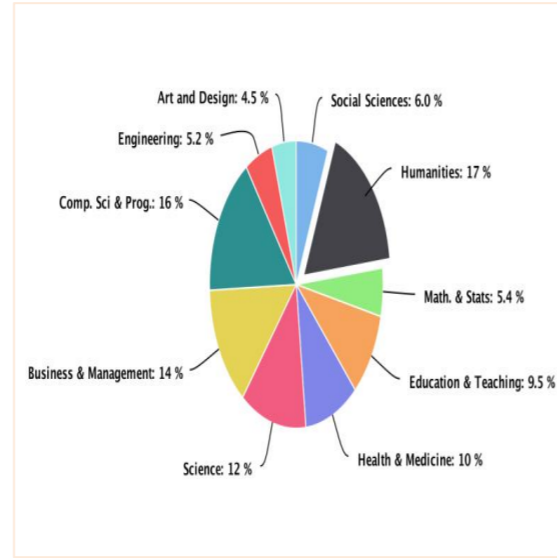
2015 yılı sonunda elde edilen verilere göre en çok bilgisayar bilimleri ve programlama kursları ayrı kategorilere bölünmüş; en çok bu ve iş dünyası ile ilgili olan kursların ilgi çektiği görülmüştür.



Şekil 6- Kursların Konularına Göre Dağılımı 2015[15]

2014 yılına göre bilgisayar bilimleri ve programlaya olan ilgi artmış, insan bilimi ile ilgili

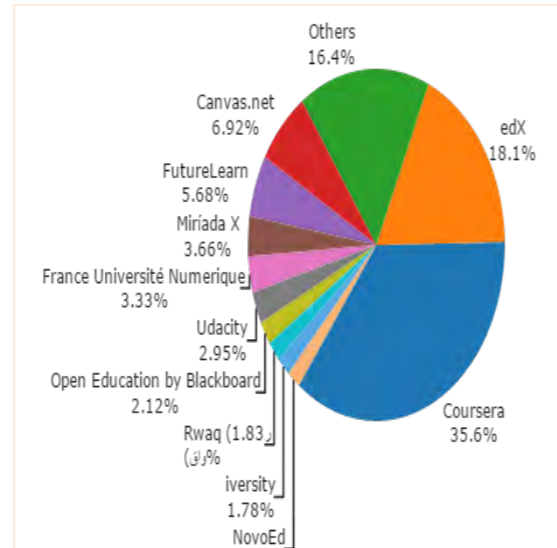
olan kurslara olan ilgi ise azalmıştır. Ancak teknik kurslara ilginin artması ile sosyal bilimlere olan ilgi azalmasına rağmen, hala dengeli bir dağılım mevcuttur. 2014 ve 2015 yılına ait dağılımlar Şekil 6 ve Şekil 7'de görülmektedir [15] [19].



Şekil 7- Kursların Konularına Göre Dağılımı 2014 [19]

3.4. MOOC Ortamlarında Sunulan Kursların Sağlayıcılara Göre Dağılımı

MOOC'ların sağlayıcılara göre dağılıma bakıldığında son iki yıl arasında büyük bir fark görünmemekle birlikte Coursearea'nın yaklaşık iki katı büyüdüğü görülmektedir. En çok kurs sayısına sahip üç sağlayıcı her iki yılda da Coursearea, edX ve Canvas.net olmuştur. Kurs sayılarının dağılıma göre diğer sağlayıcılar Şekil 8 ve Şekil 9'da görülmektedir [15, 19].



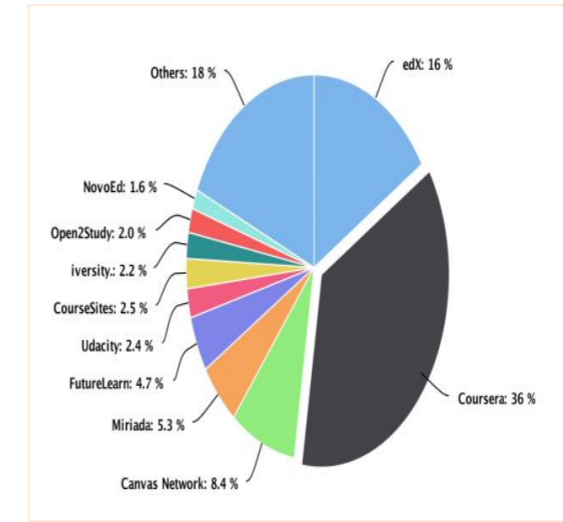
Şekil 8- Kursların Sağlayıcılara Göre Dağılımı 2015 [15]

3.5. MOOC Ortamlarında Talep Edilen Diller

MOOC ortamlarında en çok talep edilen dil İngilizce olmakla beraber, İspanyolca ve Fransızca derslere olan ilgi de büyüktür. Kursların 3332'si İngilizce, 395'i İspanyolca ve 259 tanesi Fransızca olarak sunulmaktadır. Bunların yanı sıra Çince, Arapça ve Almanca kurslar da ilgi görmektedir. Baskça ve Estonca dâhil olmak üzere toplam 16 farklı dilde kurslar mevcuttur [20].

4. En Yaygın Kullanılan "Beş" MOOC Ortamı

2015 yılı verilerine göre en yaygın 5 MOOC ortamı seçilmiş ve bildirinin devamında ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir [15].



Şekil 9 - Kursların Sağlayıcılara Göre Dağılımı 2014 [19]

Sonuç olarak Şekil 9'danda anlaşılacağı üzere en yaygın kullanılmakta olan 5 MOOC uygulaması şu şekildedir:

1. Coursera (%36)
2. Edx (%16)
3. Canvas Network (%8,4)
4. Miriada X (%5,3)
5. FutureLearn (%4,7)

4.1. Coursera

Stanford Üniversitesi'nden Bilgisayar Bilimleri profesörleri tarafından kurulmuş olan eğitim ortamıdır. Amerika ve Avrupa'daki önde gelen üniversitelerinden, çeşitli öğretim üyelerinin ders videolarını içermektedir. Hedef kitlesini arttırmak

için, derslerin içeriğini dünyanın dört bir yanında farklı dillere çevirecek kurumlar ile anlaşmalar yapmaktadır ve üniversiteler arası işbirliğiyle eğitim konularını sürekli genişletmektedir [21].

4.2. Edx

Harvard ve MIT'in derslerini kitlelerin erişimine sunmak amacıyla 2012'de kurulmuştur. Stanford, Berkeley gibi Amerika'nın önde gelen üniversiteleriyle birlikte uluslararası üniversitelere de açılarak bugün dünyada en yaygın MOOC ortamlarından biridir [22].

4.3. Canvas Network

Mozy'nin kurucuları olan Josh Coates ve Epic Ventures Bringham'nın sağladığı fonla, Young Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencileri olan Brian Whitmer ve Devlin Daley tarafından 2008'de kuruldu. Salt Lake City, Utah merkezli açık öğrenme eğitim ortamıdır. Yerli bulut yazılım paketleriyle Desire2Learn, itslearning, Blackboard Eğitim Sistemi, Moodle, Chamilo ve Sakai Projesi gibi sistemlerle rekabet halindedir [23].

4.4. Miriada X

İspanya'nın en büyük telekomünikasyon şirketi olan Telefonica ve Universia tarafından 2013 yılının başlarında kurulmuştur. Hedef kitlesi İspanyolca konuşulan Latin Amerika Ülkeleri'dir ve yalnızca İspanyolca ve Portekizce dil desteği sunmaktadır. İngilizce desteği olmamasına rağmen dünya genelinde en yaygın kullanılan MOOC sistemlerinden biridir. Hakkındaki tüm bilgilerin neredeyse tamamı İspanyolca olduğu için pek fazla bilgiye erişmek mümkün olmamıştır [25].

4.5. FutureLearn

Kuruluşuna 12 büyük Üniversite'nin destek verdiği Futurelearn Open University tarafından kurulmuştur. Alanında uzman kişisel tarafından hazırlanan güncel bir ders kataloguna sahip olan Futurelearn içeriğini mobil cihazlar üzerinden de takip etmek mümkün hale geldi [24].

Bu 5 MOOC ortamının temel özellikleri bakımından karşılaştırılması Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Karşılaştırma Tablosu

	Coursea	edX	FutureLearn	Miriada X	Canvas.net
Başlama Tarihi	2012-Nisan	2012-Mayıs	2012-Aralık	2013-Haziran	2012-Kasım
İçerik Alanı	Fen Bilimleri Ağırlıklı Kategoriler	Farklı Bilim Dalını Barındıran Çok Sayıda Kategori			Konu Bazlı Eklenen İçerikler
Derslere Erişim Yöntemi	Ücretsiz Üyelik				
Derslerin Açılması	Dönemlik Periyotlar Halinde Açılan Dersler (Derslerin başlangıç ve bitiş dönemleri vardır)				
Ders Ekleme Yöntemi	Kurumsal Kayıt Yöntemi İle İçerik Ekleme				Kişisel İçerik Ekleyebilme
Değerlendirme Türü	Periyodik Quizler, Ödevler				Periyodik Quizler, Ödevler, Testler
Dersler - Ücret Durumu	Ücretsiz				
Sertifikalar - Ücret Durumu	Ücretli				Ücretsiz
Kurs Sayısı	1800	900	280	180	300
Katılımcı Sayısı	16 Milyon	5 Milyon	3 Milyon	2 Milyon	9 Milyon
Akreditasyon Desteği	Türk Üniversiteleri İle Mevcut Akreditasyon Desteği Yoktur				
Forum	Var	Var	Yok	Yok	Var
Mobil Platform Desteği	iOs ve Android Platform Desteği Mevcut				
Rehberlik Hizmeti	Yok	Yok	Var	Var	Var
Ders Dili	Ağırlıklı İngilizce	Ağırlıklı İngilizce	Ağırlıklı İngilizce	İspanyolca-Portekizce	Ağırlıklı İngilizce

5. Ortamların Kişiler Ve Kurumlar Açısından Değerlendirilmesi

MOOC ortamları “öğrenci”, “eğitmen (içerik ekleyen)” ve “sağlayıcı” gibi farklı roller ile beraber varlığını sürdürmektedir. Ortamları değerlendirirken her bir rolün perspektifinden bakmak, kullanım şekli, yönetimi, amacı ve ortamın katkıları gibi noktaları dikkate almak gereklidir.

5.1. Eğitmenler Açısından MOOC Ortamları

Eğer ortamlara eğitmen açısından bakacak olursak, ilk akla gelen bu ortamların eğitmenler tarafından nasıl kullanılacağı sorusudur. Farklı ortamlar, çevrimiçi derslerin hazırlanması ve yayınlanması bakımından birbirinden farklı aşamaları içermektedir.

Mercek altına aldığımız 5 uygulamadan 3’ü olan Futurelearn, Coursea ve EdX ortamları, “schools and partnerships”; okullar ve partnerler adı altında yalnızca kurumsal kayıt girişimlerini kabul etmektedir.[26] Diğer bir deyişle bu gibi ortamlar içerik eklemek isteyen kişilerin kişisel başvurularını kabul etmemekte ve kişinin bir kurum altında

çalışıyor olmasını önkoşul olarak sunmaktadır. Öncelikle kişinin çalıştığı kurum (okul, şirket) ortama kurumsal kimliği ile kayıt olmalı, daha sonra kurum çalışanı kitlesel ders içeriğini sisteme yüklemelidir. Kayıt esnasında istenilen genel bilgileri kısaca özetleyecek olursak;

- Kurumun genel yapısı (şirket/okul/enstitü/devlet kurumu vb.), Eklenicek içeriklerin hedef kitlesi ve büyüklüğü,
- İçeriğin amacı ve faydaları,
- Eğitimin veriliş şekli (sadece çevrim içi ya da hem çevrim içi hem yüz yüze eğitim gibi) bilgileridir.

Canvas Network ortamı ise, ortama içerik eklemeyen isteyen kişilere iletişim bilgilerini de içeren bir form aracılığıyla doğrudan ulaşmak ve içeriği eklemesi için rehberlik etmeye çalışmak gibi bir yöntem izlemektedir [27].

Bu ortamlardan başka, **kişisel olarak içerik ekleme imkânı sunan ortamlar** da vardır. Örneğin Udemy ve Coursesites gibi ortamlar, içeriklerini herhangi bir kurum vesilesiyle değil, ortama “eğitmen” sıfatıyla başvuran kişiler ile zenginleştirmektedir

[28] [29]. Bu ve benzeri ortamlar, kişisel çalışmalarını bir içerik haline getirip bunu pazarlamayı mümkün kılmaktadır. Yani bir eğitmen hazırladığı çalışmasını, dersini çekip bu ortamlarda yayınlayarak para kazanma imkânı elde edebilir.

Bir dersin kitlesel açık çevrimiçi olarak yayınlanması, bu içeriği hazırlayan **eğitmen için kişisel bir marka** oluşturma şansı sunmaktadır. Yer ve zaman bağımsızlığı sunan çevrimiçi ulaşım imkânı sayesinde, içeriği hazırlayan kişi eğer içerik ücretsiz ise bir kamu hizmeti üstlenmiş, içerik ücretli ise emeğinin karşılığını almış; ayrıca her iki durumda da dünya çapında eğitime katkıda bulunmuş olacaktır [30].

Ortamların, içerik ekleyen eğitmenler için beraberinde getirdiği bazı problemleri vardır. Öncelikle sistemin çok yeni olması nedeni ile sürdürülebilirlik adına **henüz bir iş modeli, süreç takip sistemi geliştirilememiştir**. Bununla birlikte değişik materyaller ile zenginleştirilmemiş ders içerikleri, pasif bir eğitim metodu olan sunumlar ve ödevler üzerine kurulu bir uygulamayı beraberinde getirmekte, bu da öğrencilerin derse olan ilgisinin dolayısıyla katılımın düşmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle eğitmenler değişik materyaller ve yöntemlerle zenginleştirilmiş kaliteli içerikler eklemelidir [31].

5.2. Öğrenciler Açısından MOOC Ortamları

MOOC ortamlarının kursiyerlere sağladığı birçok kullanım avantajı ve **ders çalışma azmini arttırabilecek özellikleri** mevcuttur [32].

Öğrencilere cazip gelebilecek en ciddi avantajlardan ilki olarak, **dünyanın saygın üniversitelerinde görev yapan akademisyenlerden bizzat ve en önemlisi de ücretsiz ders alabilme imkânıdır** diyebiliriz. Cüzi ücretler karşılığında, öğrenci arzu ettiği üniversiteden aldığı bu dersi sertifikalandırabilir; neticede bunu akademik kariyerinde veya iş hayatında referans olarak kullanabilir [33].

MOOC ortamlarında bulunan sertifika çeşitleri aşağıda listelenmiştir:

CC (Certificate of Completion)	İş Bitirme Belgesi
CA (Certificate of Accomplishment)	Başarı Belgesi

HCC (Honor Code Certificate)	Onur Kod Belgesi
VCS (Verified Certificate)	Onaylanmış Belgesi
VCAS (Verified Certificate of Accomplishment)	Başarı Onaylanmış Belgesi
SA (Statement of Accomplishment)	Başarı Bildirisi
SPS (Statement of Participation)	Katılım Bildirisi
CM (Certificate of Mastery)	Ustalık Belgesi
NI (No Information About Certificate Available)	Mevcut Sertifika Hakkında Bilgi Yok
NC (No Certificate)	Sertifika Yok

Yukarıda listelenmiş sertifikalarda “\$” işaretini içerenler ücretli olanlardır. **Farklı ortamların verdiği sertifika çeşitleri genel itibarıyla benzerlik göstermektedir**. Bu şekilde olmasının nedeni farkı okul ve kurs sağlayıcılarının kendi terminolojisiyle birlikte gelmeleridir. Ama temelde birbirine benzerdir. Alınan ücretler genel olarak sınıf, materyal ve ortamların geliştirilmesi için kullanılmaktadır. Öğrencinin sertifikayı alabilmesi için kursu başarıyla tamamlamış olması ve sisteme kendi kimliğini kanıtlayabiliyor olması gereklidir. Bu kısım için **web cam** üzerinden kişinin kendi fotoğrafı ve devlet tarafından verilen resmi kimliğin fotoğrafı istenmektedir. Daha sonra dijital olarak öğrenci **sertifikayı kendi bilgisayarına indirip kullanabilir**. Genelde sertifikaların gerçeklik kontrolleri için çevrimiçi doğrulama kodları da mevcuttur.

Diğer bir husus, ortamların **çevrimiçi ulaşım imkânı** sunması ile ders saati kavramını ortadan kaldırıyor olmasıdır. Böylelikle internetin olduğu her ortamda öğrenci dersini takip edebilir. Eğer bazı ortamlardaki olduğu gibi dersler haftalık süreçler şeklinde hazırlanmış değil ise; yani bir ders için hazırlanan tüm materyaller aynı anda ulaşılabilir durumda ise, **öğrenme hızını öğrenci bizzat belirleyebilir**, istediği takdirde dersi hızlıca bitirebilir.

Ayrıca **geniş ders katalogları içerisinde öğrenci arzu ettiği dersi alıp** özgürce denemelerde bulunabileceği için, kişinin kendisini ve ilgi alanını tanımaya imkân sunar. Ders katalogları içerisinde bulunan dersler sadece temel bilimler veya meslek dersi içerikli değildir. Hayata dair (ilk yardım vb.) dersler de içermesi dolayısıyla **kişisel gelişime katkıda bulunup** kişinin kendisini yetiştirmesini

sağlamış olur. Bunlara ek olarak, MOOC ortamlarında öğrenci **resmiyetten uzaktır** ve eğitime (çevrimdışı) **bireysel soru sorma imkânı** vardır. Ayrıca ortamda, ilgilenilen dersi kaç kişi alıyor olursa olsun, öğrenci bundan etkilenmez.

Öğrenciler açısından avantaj olabilecekken, onların aleyhine geçebilecek bazı durumlar vardır. Öncelikle **öğrenci kendi ders notlarını kendisi hazırlamalıdır** ve ders materyalinden alması gereken mesajı kendisi tespit etmelidir. Bununla birlikte **interneti ve sosyal medyayı iyi kullanamamak**, materyallerden alınacak verimi düşürebilir. Öğrenci bir cihette kendi motivasyonunu kendisi sağlamakla sorumludur. Ders saatlerinin belirli saatlerde olmaması nedeni ile **derse katılım ve devamlılık hususlarına dikkat edebilmesi**, öğrenim hızını iyi ayarlaması ve kendi başına araştırma yapabilmeyi öğrenmesi gereklidir. Ders katalog yelpazesinin çok geniş olması, öğrencinin nereye odaklanması gerektiği hususunda karar vermesini zorlaştıran bir durumdur. Bu nedenle kişi kendisini iyi tanımalı ve ilgi alanlarını iyi belirlemeli, bir açıdan kendi rehberliğini kendisi yapabilmelidir.

6. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında, dünya üzerinde her geçen gün kullanıcı sayısını artıran MOOC ortamlarının çıkış noktasından, temel özelliklerinden bahsedilmiş; en yaygın kullanımın da Amerika kıtasında mevcut bulunduğu gözlemlenmiştir. Bununla beraber ihtiva ettiği kurs sayısı ve sağlayıcı bakımından en popüler 5 uygulama mercek altına alınıp, ortamların tarihçelerinden bahsedilmiştir.

Son kısımda farklı bakış açılarıyla değerlendirmeye çalıştığımız ortamların, örgün öğrenim-öğretim tekniklerinin yanında artık hayatımızda ciddi boyutlarda varlığını sürdüreceğini söyleyebiliriz. Fakat e-öğrenme platformlarında eğitmenler açısından mevcut olan sağlıklı bir eğitim metodolojisi geliştirilememiş olması, cansız ve soğuk bir anlatım ortamı, zenginleştirilememiş materyal problemleri gibi sıkıntılardan; ayrıca öğrenciler için ise (özellikle Türkiye adına) yabancı dil eksikliği, öz-disiplin probleminden gelen düşük katılım oranı ve ders çalışma eksikliği, derse odaklanamama, planlama ve araştırma yapamama durumlarından dolayı, MOOC sistemlerinin henüz düşük verimde çalışan sistemler olduğu gözlemlenmiştir. Bununla beraber kullanım oranları

ve katılımcı sayıları göz önüne alındığında ortamlara olan ilginin daha da artacağı ve bu problemlerle ilgili yapılacak ciddi çalışmalar neticesinde henüz örgün eğitim kadar olmasa da bir e-öğrenme platformu olan MOOC'ların ileride daha kullanışlı ve popüler olacağı öngörülebilir.

Teşekkür

Çalışmaya sağladığı katkılardan dolayı Net Data Soft Bilişim Sistemleri Teknolojileri'ne ve Yusuf Tulgar'a teşekkür ederiz.

Kaynakça

- [1] M. F. Barış, "Uzaktan Eğitimde Yeni Trend : Kitlese Açık Çevrimiçi Dersler," 2015 2016.
- [2] M. Ergüney, "Uzaktan Eğitimin Geleceği: Moco (massive Open Online Course)," November 2015.
- [3] A. Bozkurt, "Kitlese Açık Çevrimiçi Dersler (Massive Open Online Courses - MOOCs) ve sayısal bilgi çağında yaşamboyu öğrenme fırsatı," *AUAd*, 2015.
- [4] Available: <http://www.teknologweb.com/mooc-nedir>
- [5] *Benefits and challenges of a MOOC*. Available: <http://moocguide.wikispaces.com/2.+Benefits+and+challenges+of+a+MOOC>
- [6] *MOOC (Massive Open Online Course)*. Available: <http://auzefcalistay.istanbul.edu.tr/img/mooc.pptx>
- [7] N. Carr, "The crisis in higher education," *MIT Technology Review*, 2012.
- [8] *Webinar on MOOC accreditation and employability*. Available: <http://www.openeducationeuropa.eu/en/events/webinar-mooc-accreditation-and-employability>
- [9] *e-üniversite*. Available: <http://e-universite.com.tr/>
- [10] SSS. Available: <http://www.e-universite.com.tr/sikca-sorulan-sorular>
- [11] A. Ü. MOOCs. Available: <http://mooc.anadolu.edu.tr/>
- [12] *Atademix*. Available: <http://atademix.atauni.edu.tr/>
- [13] *Akadema*. Available: <http://akadema.anadolu.edu.tr/>

- [14] *Turkcell Akademi*. Available: <http://www.turkcellakademi.com/>
- [15] "Less Experimentation, More Iteration: A Review of MOOC Stats and Trends in 2015."
- [16] *MOOCs University*. Available: <http://www.moocsuniversity.org/>
- [17] *MOOC Student Enrollment*. Available: http://chronicle.com/img/photos/biz/TotalEnrollment_hex-01.png
- [18] *DISTRIBUTION OF MOOCs BY COUNTRY*. Available: http://www.openeducationeuropa.eu/en/european_scoreboard_moocs
- [19] *Online Courses Raise Their Game: A Review of MOOC Stats and Trends in 2014*. Available: <https://www.class-central.com/report/moocs-stats-and-trends-2014/>
- [20] *Languages*. Available: <https://www.class-central.com/languages>
- [21] *Coursera - Wikipedia*. Available: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Coursera>
- [22] *edX - Wikipedia*. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/EdX>
- [23] *Canvas.net - Wikipedia*. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Instructure>
- [24] *Future Learn*. Available: <https://www.futurelearn.com/>
- [25] *Miriada X*. Available: <https://miriadax.net/home>
- [26] *CourseSites*. Available: <https://www.coursesites.com/webapps/Bb-sites-signup-BBLEARN/signup.form>
- [27] *Teach Udemey*. Available: https://teach.udemy.com/?ref=teach_header
- [28] K. Jordan, "MOOC Completion Rates: The Data," 2013.
- [29] *MOOC Guide*. Available: <http://moocguide.wikispaces.com/2.+Benefits+and+challenges+of+a+MOOC>
- [30] *Will moocs help you open career doors?* Available: <http://edf.stanford.edu/readings/will-moocs-help-you-open-career-doors>
- [31] *edX- Support*. Available: <https://support.edx.org/hc/en-us/sections/203392988-Financial-Assistance>
- [32] *Free Certificate Courses*. Available: http://www.openculture.com/free_certificate_courses
- [33] J. R. Young, "The Chronicle of Higher Education," 2013.

...



Bilgisayar Ağı Bağlantılarında Enerji Tasarrufu ve Genetik Algoritma Opsiyonları Seçimi

Hüseyin ABACI

Annan Menderes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, AYDIN

huseyin.abaci@adu.edu.tr

Özet: Bu çalışma bilgisayar ağlarındaki iletişim bağlantılarının, değişken veri akışına karşı otonomik uyum sağlaması için gerekli Genetik Algoritma optimizasyonu parametrelerinin analizini içermektedir. Simülasyon sonuçlarına göre, bu problem çerçevesinde MATLAB'ın en başarılı genetik algoritma parametreleri içerisinde orantılı ölçekleme, turnuva seçme ve buluşsal çaprazlama parametreleri enerji tasarrufu optimizasyon süresi ve performans testlerinde diğerlerinden daha iyi sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: enerji tasarrufu, genetik algoritma, optimizasyon, ağ bağlantıları, MATLAB

Abstract: This work contains analysis of Genetic Algorithm optimisation parameters for a self-adopted network links in terms of variable incoming traffic. According to simulation results, for our optimisation problem, MATLAB's most successful genetic algorithm parameters have been proportional scaling, tournament selection and heuristic crossover. This parameters have produced better energy saving, optimization time and performance results.

1. Giriş

Günümüzün yüksek performanslı bilgisayar ağı yönlendirici (router) ve anahtarlama (switch) cihazlarındaki bağlantılar (link) yüksek veri akışını karşılayabilecek ölçüde üretilmiştir. Fakat gerçekte kullanım (utilisation), yani bağlantılardaki veri alış verişi miktarı maksimum kapasitenin çok altında, %10 ile %30 arasında [1] [2] [3] seyretmektedir. Kullanımın düşük olmasına karşın bağlantılar her an yüksek veri akışını karşılayacakmış gibi hazır bulunup kaynakları (resource ö. elektrik) maksimum düzeyde kullanırlar [16]. Veri akışının büyüklüğüne göre kendilerine ayrılan kaynakları orantılı bir biçimde kullanmazlar, bağlantılar kapasitelerini veri büyüklüğüne göre otomatik olarak yükseltip alçaltamazlar. Bunun ana sebeplerinden bir tanesi performansı yüksek seviyede tutmak olmasına rağmen, veri akışının az olduğu saatlerde (ör. gece) kaynak kullanımının düşük seviyede olması (ör. %10) performansı olumsuz yönde etkilememektedir. Bunun yanında, bu tür cihazlar düşük seviyedeki kullanımı ile dahi yüksek derecede enerji harcamaktadırlar [4]. Bu enerji, bağlantının alt bileşenlerini (devreler, kapasitörler vs.) veri akışı olmasa bile hazır tutmak için kullanılmaktadır. Bu bağlamda, kullanılmayan bağlantının enerji tüketimi maksimum düzeyde kullanılan bağlantıyla neredeyse eşit olduğu gözlenmektedir [5] [6].

Bu çalışmada, ağ cihazlarındaki (yönlendirici / anahtarlama) bağlantıların maksimum kapasitesini veri miktarına göre otomatik olarak ayarlayabilmesi için gerekli olan yavaşlama mekanizmasını kısaca sunmuş olup mekanizmanın parametrelerini değişken veri miktarına göre optimize edilmesinde kullanılan Genetik Algoritma (GA) parametreleri karşılaştırılmıştır. Seçilen GA parametreleri bağlantının kapasitesini verinin hacmine göre azaltıp artırarak maksimum kapasiteye %53 oranla enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bunu yaparken en önemli performans metriklerinden gecikme metriği kullanılmıştır. Deney sonuçlarına göre, orantılı ölçekleme, turnuva seçme ve

buluşsal çaprazlama parametreleri enerji tasarrufu optimizasyon süresi ve performans testlerinde diğerlerinden daha iyi sonuçlar vermiştir. Ayrıca bu çalışma GA'nın ağ linklerine adapte edilip, enerji tasarrufu sağlayabileceğini göstermiştir.

Bu makalenin giriş bölümünden sonra arka plan ve önerilen yavaşlama mekanizmasının metodolojisini içeren ikinci bölüm gelmektedir, ardından yavaşlama mekanizması için kullanılan matematiksel araçlar ve optimizasyon algoritmasının açıklandığı üçüncü bölüm gelmektedir, bunu simülasyon kurlumu ve sonuçlarının yer aldığı dördüncü bölüm takip etmektedir, son olarak makale sonuç ve referanslar başlıklarıyla tamamlanmıştır.

2. Arkaplan ve Mekanizma Metodolojisi

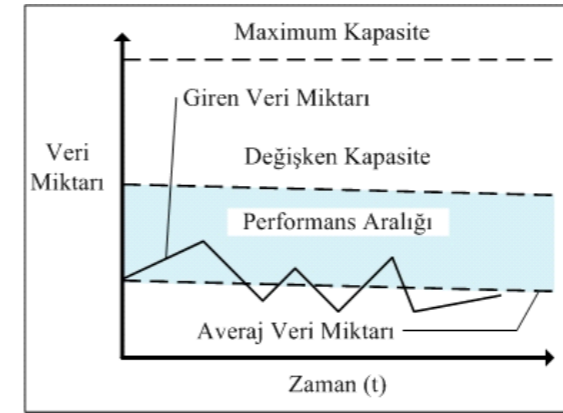
Ağ teknolojisinde genel kural, enerji ve performansın doğru orantılı olarak birbirini etkilemesidir. Eğer yüksek performans isteniyorsa, enerji tüketiminin de fazla olması gerekmektedir. Düşük enerji kullanımı performansı düşürüp beklenen işlerin gecikmesine veya tamamlanmamasına sebep olmaktadır. Fakat önceki bölümde bahsedildiği gibi kullanımın genelde düşük olması, üreticileri, dinamik olarak performansı değiştirme yeteneğine sahip kendini yönetebilen akıllı ürünler tasarlamaya itmiştir [7]. Burada enerji tasarrufu yapılması planlanan bileşenin çalışma frekansı ve voltaj değerleri orantılı olarak düşürülerek, enerji tasarrufu yapılır. Mevcut ağ cihazlarının böyle bir özelliği bulunmadığından tüketilen enerji, bileşenin iş yükünün (load) az olması durumunda dahi tam kapasite çalışıyormuş gibi enerji tüketmektedir. Frekans ve voltaj ölçeklemesi bilgisayar ağları gibi değişken ortamlarda çok dikkat edilmesi gereken bir husustur ve performansı kötü yönde etkilememesi hedeflenir. Bu bağlamda, bu makalede enerji ile performansı optimize edecek, bir birini etkilemeyecek bir sistem önerdik ve bunu Genetik Algoritma ile optimize ettik. Frekans ve voltaj ölçeklemesinin çalışma prensibi ve donanım dizaynı

bu makalenin hedefi olmadığı için, hesaplamalar watt/joule biriminden hesaplanmamış, maksimum kapasitenin düşürülme oranına göre orantı olarak verilmiştir. Bir sonraki kısım, önerdiğimiz sistemin metodolojisini sunmaktadır.

Yavaşlama Mekanizması

Ağ bağlantısının veri transfer hızını ayarlaya bilmesi için yavaşlama mekanizmasında üç mantıksal bileşen düşünülmüştür. Bunlar bağlantıya giren veri miktarı λ , performans aralığı θ ve bağlantının ayarlanabilen değişken kapasitesi μ . λ bağlantıya t zamanında gelen ağ paketi sayısını belirler ve yüksek ölçüde değişkendir, varyansı yüksektir, θ ağ performans metriklerinin (ör. paket gecikmesi, paket kaybı) değişken λ den etkilenmemesi için verilen performans boşluğudur ve bağlantının maksimum kapasite oranıdır. μ bağlantının λ ve θ değerleriyle hesaplanan t zamanındaki veri gönderme kapasitesidir ve paket sayısı birimindedir.

Şekil 1 yavaşlama mekanizmasının çalışma prensibini, bileşenleri ve aralarındaki ilişkiyi göstermektedir. Burada, sistem averaj λ miktarını t süresi boyunca takip eder ve maksimum kapasiteyi performans boşluğuna kadar düşürerek gelen verileri uzak noktaya μ miktarı kadar iletmeye başlar. Sistem sürekli gelen paket sayısını kontrol ederek, gerekirse μ artırılır veya azaltılır. Burada $\theta \leq \mu \leq$ maksimum kapasite.



Şekil 1. Yavaşlama mekanizması çalışma prensibi, bileşenleri ve aralarındaki ilişki.

Şekil 1'de görüldüğü gibi yavaşlama mekanizması başlangıçtan itibaren t süresince gelen paket sayısını kontrol eder ve averaj gelen veri miktarını hesaplar. Bu hesaplamaların yanı sıra, mekanizma bağlantı performansının yani gecikmenin en az şekilde etkileneceği θ miktarını belirler. Mekanizma belirlenen θ 'nın üst sınırına kadar μ 'yu düşürür. Düşürülen maksimum kapasite hem ağ cihazının gelen paketleri zamanında işlemesini, hem de önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlar. Burada θ gelen averaj veri miktarı ve değişken kapasitesi arasında bir nevi tampon bölge oluşturur. Tampon bölge gelen veri iniş çıkışlarının performansı kötü yönde etkilememesi için ekstra kapasite sağlar. Burada sistem gelen veri akışını varyansına göre artırmalı veya azaltmalıdır.

Bunun yanında, mekanizma maksimum kapasiteyi düşürüp yeni μ devreye girdikten sonra, mekanizma daha kolay bir hesaplama yöntemi kullanarak bir sonraki t zamanındaki gelecek veri miktarını tahmin eder. Tahmine göre μ , θ ile

birlikte otomatik olarak artırılır veya azaltılır, yüklü hesaplamalardan kaçınarak "Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama" (EWMA) kullanır. Burada dikkat edilmesi gerek husus μ değişiminin sık olamamasıdır. Çünkü her μ değişiminde cihaz bir miktar fazladan enerji harcamaktadır. θ 'nın kullanım sebeplerinden biride budur.

3. EWMA ve Optimizasyon Algoritması

Bu çalışmada "Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama" istatistik formülü kullanılmıştır. Formül, en son gözlenen değere ağırlık atayarak değişikliğe karşı hassasiyeti orantılar. Eğer varyansı yüksek bir veri akışı ile karşı karşıya kalırsa ağırlık artırılarak bir sonraki tahmin değerinin de yüksek olması sağlanır. Böylece μ çabuk bir şekilde yükseltilir ve artışın performansa muhtemel kötü etkisi azaltılır. Yine aynı şekilde varyansı düşük veri akışıyla karşılaşırsa mekanizma ağırlığı azaltarak tahmin edilen değeri küçük tutar. Burada sistemin bu şekilde ayarlanabilir olması bize daha fazla kontrol, gereksiz enerji kullanımının azaltılmasını ve maksimum performans sağlar.

Kullanılan formül karmaşık hesaplamalardan uzaktır ve her seferinde birçok değerini hesaplamaz. Farz edelim t zamanındayız, a ağırlık katsayısı ve $0 \leq a \leq 1$, Z_{t+1} tahmin edilen bir sonraki veri akışı değeri, Z_t bir önceki ($t - 1$) de hesaplanan tahmin değeri ve x_t en son okunan veri akışı değeri.

Aşağıda verilen Denklem 1 bir sonraki verinin değerini hesaplamada kullanılmaktadır [8].

$$Z_{t+1} = a Z_t + (1 - a)x_t \quad (1)$$

Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi sistem iki parametreyi θ ve tahmin ağırlık katsayısını (a) belirlemesi gerekmektedir. Fakat sorun gelen veri akışının değişken olmasıdır ve bu iki parametrenin veri akışına göre tekrardan hesaplanması gerekmektedir. Ağ yapısı gibi çabuk karar mekanizmalarının önem arz ettiği ortamlarda bu optimizasyon probleminin de çabuk çözülmesi gerekmektedir. Gelen verinin değişken olması çözüm aralığının da (solution space) geniş olmasına sebebiyet vermektedir ve bu en iyi buluşsal (heuristik) yöntemlerle çözülebilmektedir.

Yaygın bir algoritma olan Genetik Algoritma farklı problemlere uygulanabilir, stabil ve esneklik sağlamaktadır. Hem sürekli ve hem sürekli olmayan değişkenlerde kullanılabilir. Önerdiğimiz yavaşlama mekanizması birbiriyle yüksek ilişkili değişkenleri başarıyla optimize eder ve lokal minimum problemine karşı etkilidir. Yukarıda saydığımız özellikleri göz önünde bulundurarak optimizasyon için Genetik Algoritma kullanılmıştır. Bir sonraki bölüm kısaca Genetik Algoritmayı açıklamaktadır.

Genetik Algoritma

Genetik Algoritma (GA), doğal seleksiyon ve genetik gibi evrimsel araçlara dayanan bir optimizasyon ve arama tekniğidir. İlk olarak Holland ve arkadaşları tarafından 1960'larda ve 1970'lerde geliştirilmiştir [9]. GA evrimsel algoritmalar içerisindeki en gelişmiş gruptur, araştırmalar alanında hızla gelişmektedir ve yaygın olarak kullanılmaktadır. GA olasılıksal süreç gerçekleştirerek çözüme ulaşır ve determinizme karşı dayanıklılık sağlar. Genellikle, GA bir fonksiyonun kromozom denilen optimum çözümünü, çözüm aralığında arayarak bulur. Kromozomlar

bir grup genlerden oluşur ve bunlar bir fonksiyonun parametreleri olabilirler. Her bir kromozom amaç fonksiyonuyla alınan sonuca göre değerlendirilir ve iyi sonuç veren kromozomlar bir sonraki jenerasyona iletilerek yeni kromozom üretmede kullanılırlar. Burada amaç fonksiyonu çok önemlidir. Bir veya birden fazla fonksiyon olabilir, bir kimyasal deney olabilir ve hatta bir deneyde insan gözlemleri bile olabilir [10]. Bu makalede GA detaylı bir şekilde anlatılmamıştır fakat bazı önemli referanslar önerilmiştir [11] [12] [13] [14].

4. Simülasyon ve Sonuçları

Simülasyon MATLAB kullanılarak yazılmış olup 3000 kod satırını içermektedir. Ayrıca MATLAB'ın kapsamlı GA optimizasyon araç kutusu (toolbox) kullanılmıştır. MATLAB'ın araç kutusu içerisindeki tüm opsiyonlar, GA optimizasyonunun çalışma prensibi ve aşamaları sırasıyla Tablo 1'de gösterilmiştir. Simülasyon içerisinde Tablo 1'de sıralanmış birçok opsiyonun arasından en yaygın ve başarılı genetik algoritma opsiyonları kullanılmıştır. Bu seçilmiş opsiyonlar Tablo 2'de verilmiş olup bu alandaki deneyimlerimiz neticesi oluşturulmuştur.

Bunun yanında, ağ bağlantı üzerindeki gelen veri miktarı ve trafik karakteristiği umuma açık gerçek analiz sonuçlarını içeren MAWI [15] projesinin veri tabanından elde edilmiştir. Genel olarak simülasyonun ve yavaşlama mekanizmasının çalışma prensibi aşağıda özetlenmiştir.

1. Yavaşlama mekanizması 60 saniye boyunca verileri toplar ve bu veri grafiğine göre GA'yı kullanarak θ ve a parametrelerini optimize eder
2. Yeni a değeri ile beraber Denklem 1'i kullanarak bir sonraki veri girişini tahmin eder
3. Bu tahmine göre yeni θ değerini hesaba katarak, gerekiyorsa μ artırır veya azaltır
4. Eğer ciddi bir performans (ör. yüksek ölçüde paket gecikmesi) kaybı olursa μ maksimum kapasiteye eşitlenir (yükseltir) ve 60 saniye veri toplama/analiz durumuna geçer ve yeni bir GA optimizasyonu başlatır.

Tüm yukarıda verilen aşamalar neticesinde bağlantı; μ 'nın maksimum kapasitenin altında olduğu tüm t süresince yavaş çalışması sebebiyle kaynakların az kullanımından dolayı enerji tasarrufunda bulunmuştur.

GA Amaç Fonksiyonu (Objective Function)

Yavaşlama mekanizmasının amaç fonksiyonu maliyet fonksiyonu olarak düşünülmüş olup toplam maliyeti düşürmeyi amaçlamıştır. Bu sebepten enerji ve performans bu fonksiyona dahil edilmiştir. Aşağıda Denklem 2 bu fonksiyonu vermektedir.

$$C = k N^a + S \quad (2)$$

Burada $C \in \mathbb{Q}$, amaç fonksiyonunun değerini verir ve düşük olması hedeflenir. Bu sebeple sistem en az performans kaybı ile en fazla enerji tasarrufu sağlaması gerekir. $N^a \in \mathbb{N}$, başlangıçta $N^a = 0$ ve performansın kötü etkilendiği her durumda bir artırılır. $k = N^a$ ve birden fazla performans düşüklüğüne toleransı azdır ve sonuç polinomial olarak artar. Burada k değerinin kullanılmasındaki amaç mekanizmaya (sistemi kullanan operatöre) esneklik kazandırmasıdır. Bu değer, bağlantının performanstaki

hassasiyetine göre (ör. gecikme toleranslı ağlar) yükseltip, alçaltılabilir. Buda, GA optimizasyonunun enerjinin performansa karşı daha fazla tolerans sağlamasına olanak sağlar. $S \in \mathbb{Q}$, yavaşlama mekanizmasının toplam enerji tasarrufunu verir. Bu değer ne kadar büyük olursa, maliyet fonksiyonunun değeri o kadar düşük, ideal değeri verir.

Tablo 1. Genetik algoritma optimizasyonunun aşamaları sırasıyla gösterilmiş olup, bu aşamalara karşılık gelen MATLAB içerisindeki opsiyonlar tabloda sunulmuştur.

GA aşamaları	Opsiyonlar (Options)
1. İlk popülasyonun oluşturulması	Tekdüze (uniform), doğrusal mümkünlük (linear feasible)
2. Her bir kromozomun maliyetinin hesaplanması	Probleme özgü amaç fonksiyonu
3. Kromozomların sıralanması ve ölçeklenmesi	Rütbe (rank), doğrusal kaydırma (shift linear), orantılı (proportional), üst (top)
4. Kromozomların çaprazlama için seçilmesi	Kalan (remainder), tekdüze (uniform), olasılıklı tekdüze (stochastic uniform), rulet (roulette), turnuva (tournament)
5. Çaprazlamanın yapılması	Ara (intermediate), buluşsal (heuristic), dağınık (scattered), tek nokta (single point), iki nokta (two point), aritmetik (arithmetic)
6. Kromozomların mutasyona uğraması	Tekdüze (uniform), uyarlanabilir mümkünlük (adaptable feasible)
7. Bitirme kriteri sağlanana kadar jenerasyonların tekrar edilmesi	Jenerasyon sayısı (number of generations), maksimum maliyet (max cost), geçen süre (elapsed time), durağan jenerasyonlar (stall generations)

Tablo 2. Simülasyonda analiz edilen Genetik Algoritma opsiyonları.

Ölçekleme (Scaling)	Seçme (Selecting)	Çaprazlama (Crossover)
Rütbe (Rank)	Rulet (Roulette)	Buluşsal (Heuristic)
Orantılı (Proportional)	Turnuva (Tournament)	Aritmetik (Arithmetic)

Simülasyon Sonuçları

Simülasyon GA optimizasyonunda Tablo 3'deki setler kullanılmıştır. Her bir GA optimizasyon seti 1000 durağan jenerasyona kadar yapılmış olup her bir set 300 kere tekrarlanmıştır. Bu bölümde tekrarlanan tüm setlerin enerji tasarrufu, GA optimizasyon süresi ve performans kaybı dağılımları boxplot olarak sunulmuştur.

Şekil 2 Tablo 3 ve Tablo 4'deki GA opsiyonlarının önerilen yavaşlama mekanizmasının optimizasyonu sonucu üretilen enerji tasarrufunun dağılımını % cinsinden sunmaktadır. Şeklin "x" ekseninde Tablo 2'deki kombinasyonlar (GA opsiyonları) gösterilmiştir. Her bir set kutucuğunun alt çizgisi, eğer aykırı değer yoksa, 300 adet GA optimizasyonun bulunduğu en az enerji tasarrufu (en kötü) değerini göstermektedir. Birinci, ikinci ve üçüncü dörtebirlik değerle birlikte en üst çizgi tekrarlanan GA optimizasyonları içerisindeki en yüksek (en iyi) enerji tasarrufunu göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi her bir GA optimizasyon setinin en yüksek enerji tasarrufu diğer setlerdekiyle aynı olduğu gözlemlenmektedir. Fakat averaj enerji

tasarrufu Set3 ve Set5 en yüksek değeri vermektedir. Bunun en önemli sebeplerinden bir tanesi buluşsal opsiyon başarı miktarını akılda tutarak buna göre kromozomu işleme dahil etmesi, bunun neticesinde maliyet fonksiyonunun en yüksek değerler vermesini sağlamasıdır. Bunun yanında rütbe opsiyonu adaylar arasındaki farklılığın fazla açılmasına izin vererek en iyi aday seçme aşamasında birçok adayı dahil ederek çeşitliliği sağlamak suretiyle daha başarılı optimizasyonlar gerçekleştirmektedir.

Tablo 3. Simülasyon GA optimizasyonunda kullanılan opsiyonlar setler halinde sunmaktadır.

	Ölçekleme	Seçme	Çaprazlama
Set1	Orantılı	Turnuva	Buluşsal
Set2	Rütbe	Turnuva	Aritmetik
Set3	Rütbe	Rulet	Buluşsal
Set4	Rütbe	Rulet	Aritmetik
Set5	Rütbe	Turnuva	Buluşsal
Set6	Orantılı	Turnuva	Aritmetik

Tablo 4. Simülasyon ve yavaşlama mekanizmasında kullanılan tüm opsiyonları ve değerlerini göstermektedir.

Opsiyonlar	Değerleri
Popülasyon boyutu	10
İlk popülasyon	Doğrusal mümkünlük
Ölçekleme	Tablo 3
Seçme	Tablo 3
Turnuva boyutu	4
Mutasyon	Uyarlanabilir mümkünlük
Çaprazlama	Tablo 3
Oran (buluşsal)	1.2
Elit sayısı	2
Çaprazlama kesiri	0.5
Maksimum jenerasyon sayısı	50000
Maksimum optimizasyon süresi	10000000 saniye
Durağan jenerasyonlar	1000

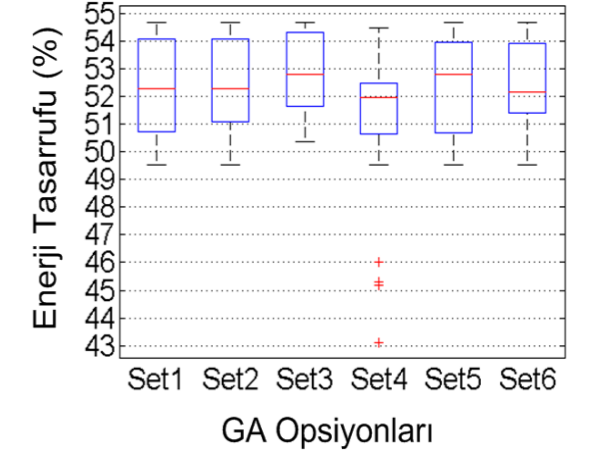
Şekil 3 Tablo 3 ve Tablo 4'deki GA opsiyonlarının önerilen yavaşlama mekanizmasının optimizasyon süre dağılımını "saniye" biriminde sunmaktadır. Şekilde görüldüğü üzere Set2 optimizasyon süresi en kısa olandır. Bunun en önemli sebeplerinden bir tanesi aritmetik opsiyonlarının daha kısa sürede optimizasyon sağlaması ve rulet opsiyonunu genelde yavaş çalışmasıdır. Set2'nin haricinde, Set4 ve Set5 düşük varyasyonla hızlı optimizasyon kombinasyonları olarak görülmektedir.

Şekil 4. Tablo 3 ve Tablo 4'deki GA opsiyonları tarafından optimize edilmiş yavaşlama mekanizmasının performans üzerindeki etkisi sunulmaktadır. Burada en önemli performans metriklerinden paket gecikmesi dağılımı "ms" (milisaniye) cinsinden verilmiştir [17]. Set4 enerji tasarrufu ve optimizasyon süresinde iyi sonuçlar vermemesine rağmen, burada iyi bir paket gecikme değeri vermektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere enerji tasarrufu ve performans ters orantılıdır.

Sonuçlara bakılacak olursa seçilmiş GA opsiyonlarının birçoğu birbirine yakın, iyi sonuçlar vermektedir. Özellikle Set3 ve Set5 enerji tasarrufu yönünden iyi sonuçlar vermektedir. Fakat bir kombinasyon seçilecek olursa hem performans yönünden hem de optimizasyon süresi olarak Set5 yani rütbe, turnuva ve buluşsal opsiyonlar daha iyi

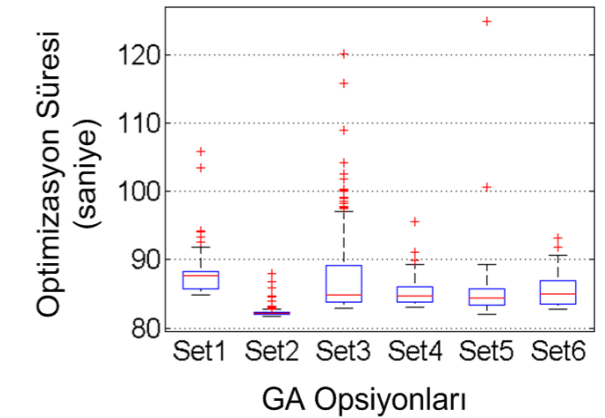
sonuçlar üretmektedir. Set5 ile ağ bağlantısındaki averaj enerji tasarrufu, maksimum enerji kullanımına %53 oranla sağlanabilir.

GA Opsiyonlarının Enerji Tasarrufu Dağılımı



Şekil 2. Tablo 3 ve Tablo 4'deki GA opsiyonlarının önerilen yavaşlama mekanizmasının optimizasyonu sonucu üretilen enerji tasarrufunun dağılımını % cinsinden sunmaktadır.

GA Opsiyonlarının Optimizasyon Süresi Dağılımı

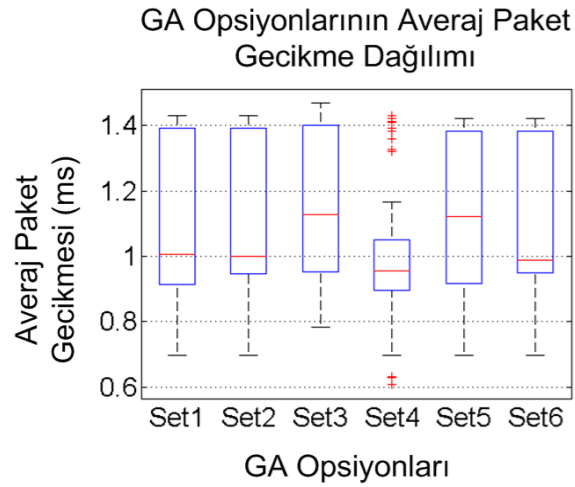


Şekil 3. Tablo 3 ve Tablo 4'deki GA opsiyonlarının önerilen yavaşlama mekanizmasının optimizasyon süre dağılımını "saniye" biriminde sunmaktadır.

5. Sonuç

Bu çalışmada, ağ cihazlarındaki (yönlendirici / anahtarlama) bağlantıların maksimum kapasitesini veri miktarına göre otomatik olarak ayarlayabilmesi için gerekli olan yavaşlama mekanizmasını kısaca sunmuş olup mekanizmanın parametrelerini değişken veri miktarına göre optimize edilmesinde kullanılan Genetik Algoritma (GA) parametreleri karşılaştırılmıştır. Seçilen GA parametreleri bağlantının kapasitesini verinin hacmine göre azaltıp artırarak enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bunu yaparken en önemli performans metriklerinden gecikme metriği kullanılmıştır. Deney sonuçlarına göre, orantılı ölçekleme, turnuva seçme ve buluşsal çaprazlama parametreleri enerji

tasarrufu optimizasyon süresi ve performans testlerinde diğerlerinden daha iyi sonuçlar vermiş, %53 oranda enerji tasarrufu sağlamıştır. Ayrıca bu çalışma, önerilen yavaşlama mekanizmasının ve optimizasyon sonuçları çabuk karar mekanizmalarının ve performansın önemli olduğu veri trafiği gibi büyük ölçüde değişken ortamlarda başarıyla kullanılabilirliğinin göstermiştir.



Şekil 4. Tablo 3 ve Tablo 4'deki GA opsiyonları tarafından optimize edilmiş yavaşlama mekanizmasının performans üzerindeki etkisi sunulmaktadır. Burada en önemli performans metriklerinden paket gecikmesi dağılımı "ms" (milisaniye) cinsinden verilmiştir.

6. Kaynaklar

- [1] H. Abaci, G. Parr, S. McClean, A. Moore, L. Krug and L. Forgiel, "Practical Energy Saving and Power-Workload Proportionality in a campus Environment," in Green Technologies Conference 2012 IEEE (GTC2012), Oklahoma, USA, pp. 1-6, April 2012.
- [2] S. Nedeveschi, L. Popa, G. Iannaccone, S. Ratnasamy, and D. Wetherall, "Reducing Network Energy Consumption via Sleeping and Rate-Adaptation," in Proceedings of USENIX NSDI, pp. 323-336, 2008.
- [3] S. Nedeveschi, J. Chandrashekar, J. Liu, B. Nordman, S. Ratnasamy, N. Taft, "Skilled in the Art of Being Idle: Reducing Energy Waste in Networked Systems," Proc. 6th ACM/USENIX Symp. On Networked Systems Design and Implementation (NSDI 2009), Boston, MA, USA, pp. 381-394, Apr. 2009.
- [4] J. Chabarek, C. Egan, J. Sommers, P. Barford, D. Tsang, S. Wright, "Power Awareness in Network Design and Routing," Proc. IEEE 27th IEEE Conf. on Computer Communications (INFOCOM 2008), Phoenix, AZ, pp. 457-465, April 2008.

- [5] C. Gunaratne, K. Christensen, "Ethernet Adaptive Link Rate: System Design and Performance Evaluation," Proc. 31st IEEE Conf. Local Computer Networks (LCN 2006), Tampa, FL, USA, pp. 28-35, Nov. 2006.
- [6] C. Gunaratne, K. Christensen, B. Nordman and S. Suen, "Reducing the Energy Consumption of Ethernet with Adaptive Link Rate (ALR)," IEEE Transactions on Computers, vol. 57, issue 4, April 2008 pp.448-461.
- [7] R. Bolla, R. Bruschi, F. Davoli, and F. Cucchiatti, "Energy Efficiency in the Future Internet: A Survey of Existing Approaches and Trends in Energy-Aware Fixed Network Infrastructures," IEEE Commun. Surveys and Tutorials, vol. 13, no. 2, 2nd qtr., pp. 233-244, 2011.
- [8] D.C. Montgomery, G.C. Runger, "Applied Statistics and Probability for Engineers". New York: Wiley, 2007.
- [9] J. H. Holland, "Adaption in Natural and Artificial Systems". Ann Arbor, MI: Univ. Michigan Press, 1975.
- [10] R. L. Haupt and S. E. Haupt, "Practical Genetic Algorithms". Newyork: John Wiley & Sons, 1998.
- [11] S. N. Sivanandam and S. N. Deepa. "Introduction to Genetic Algorithms". Springer Verlag, 2007.
- [12] M. Gen, R. Cheng, L. Lin. "Network models and optimization: Multiobjective genetic algorithm approach". Springer. 2008.
- [13] H. Jung, A. Hwang, and M. Pedram, "Predictive-flow-queue-based energy optimization for gigabit ethernet controllers," IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, vol. 17, pp. 1113-1126, 2009.
- [14] MATHWORKS, Genetic Algorithm, <http://www.mathworks.co.uk/help/toolbox/gads/f6010df3.html>.
- [15] MAWI Working group, <http://www.wide.ad.jp/project/wg/mawi.html>.
- [16] F. Idzikowski, E. Bonetto, L. Chiaraviglio, A. Cianfrani, A. Coiro, R. Duque, Y. Ye, "TREND in energy-aware adaptive routing solutions," *Communications Magazine, IEEE* 51.11 (2013): 94-104.
- [17] F. Francois, N. Wang, K. Moessner, S. Georgoulas, K. Xu, "On IGP link weight optimization for joint energy efficiency and load balancing improvement." *Computer Communications* (2014).

Akademik Bilişim Konferansları Kısa Ders Tanıtım Formu, v1.0

Talep Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı	Barış Büyükakyol
2. Ünvanı/Görevi	Sistem Yöneticisi
3. Kurum/Kuruluş	Istanbul hackerSpace
4. E-posta	baris@istanbulhs.org
5. Telefonları, iş ve/veya cep	02164180417 / 05303258324
6. Varsa, web sayfası URL	http://usrb.in https://istanbulhs.org
7. Tarih	16.11.2015
8. Eğitmenin Kısa Biyografisi	
Kısa Ders Ait Bilgiler	
1. Kısa Ders Adı	Hack Kültürü
2. Süresi (en az yarım gün bazında, 2 gün, 1.5 gün vb, yarım gün= en az net 2.5 saat)	Çeyrek Gün (1 saat 15 dakika)
3. Kısa dersin hedefi	Hack kültürünü, bu kültüre ait tanım ve yöntemleri, yan hobileri ve bağlı alt-kültürleri tanıtmak ve açıklamak. Hack kültürünün oluştuğu fiziksel (AFK) mekanları incelemek ve Özgür Yazılım Felsefesi ile bağlantısını anlatmak.
4. Kısa derse kimler katılabilir?	"Hacker" ve "Hack" kültürünü merak eden herkes semirene katılabilir.
5. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	-
6. Katılımcıların eğitime getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	-
7. Azami katılımcı sayısı (varsa)	-
8. Kapsanacak Konular: 1. Çeyrek Gün	Hack kültürü başlığında kültüre mensup olanları tanımlayan kavramlar ve bu kavramların arasındaki hiyerarşiden başlayarak kültürün başlangıcı, gelişim süreci, güvenlik konusu ile bağlantısı, kabul edilmiş yan hobileri, hackerspace'ler ve tüm bu tanımların özgür yazılım felsefesi ile bağlantıları; "gnu hacker'ları".

Not: Bu Bir Seminer Önerisidir

Phishing, Hedef Odaklı Phishing, Korunma Yolları ve Earth Movers Distance (EMD) Algoritması ile Phishing Tespiti.

Özkan KIRIK¹, A.Taner ERDOĞAN²

¹ Mersin Üniversitesi, BAUM, Mersin

² Mersin Üniversitesi, BESYO, Mersin

ozkan@mersin.edu.tr, terdogan@mersin.edu.tr

Özet: Phishing dolandırıcıların kullanıcı hesaplarına e-mail gönderdikleri bir çevrimiçi saldırı türüdür. Genellikle hesapları güncelleyebilmek için kredi kartı numarası veya şifre gibi kişisel bilgiler sorulur. Bu e-postalarda kullanıcıları bir başka web sitesine yönlendiren URL linkinin yer alır. Bu site aslında ya sahte ya da kopyalanmış bir Web sitesidir. Kullanıcılardan bu siteye gittiklerinde de phishing saldırısını yapan kişiye iletilmek üzere kişisel bilgilerini girmeleri istenir. EMD algoritması ile orijinal ve sahte web sitelerinin imaj imzaları belirlenerek phishing tespiti yapılabilir.

Anahtar Sözcükler: EMD, korunma yolları, phishing.

Phishing, Spear Phishing, Protection Methods and Phishing Detection using Earth Movers Distance (EMD) Algorithm.

Abstract: Phishing is online attack that frauds send e-mail to users account. Generally, credit card numbers or passwords that need to be updated are asked to the users. There are a fake URL links that takes to the users to another web page. In fact, this site is generally a fake and copied one. Users are asked for personal information that delivers the information to frauds that use phishing attack. Image signatures of original and fake web pages are determined using EMD algorithm and Phishing detection can be made.

Keywords: EMD, phishing, protection methods.

1.Giriş

Phishing "Password" (Şifre) ve "Fishing" (Balık avlamak) sözcüklerinin birleştirilmesiyle oluşturulan Türkçe'de yemleme veya oltalama olarak kullanılan bir saldırı çeşididir [1].

Günümüzde internet kullanıcılarının yaklaşık %80'lik kısmı çoğunlukla e-posta, internet bankacılığı, e-alışveriş gibi birçok kullanım alanları yoluyla kötü niyetli internet kullanıcıları tarafından istismar edilmektedir. Phishing yöntemi kullanarak bilgisayar kullanıcılarını tuzaklarına düşüren dolandırıcılar özellikle Kredi, Debit/ATM Kart Numaraları/CVV2, Şifreler ve Parolalar, Hesap Numaraları ve İnternet Bankacılığına Girişte Kullanılan Kullanıcı Kodu ve Şifreleri çalmaktadır.

2. Phishing Saldırısı

Phishing dolandırıcıların rastgele kullanıcı hesaplarına e-mail gönderdikleri bir çevrimiçi saldırı türüdür. E-postalar, bilinen Web sitelerinden veya kullanıcı bankasından, kredi kartı şirketinden, e-mail ya da internet hizmeti sağlayıcısından gönderilmiş gibi gözükür. Genellikle hesapları güncelleyebilmek için kredi kartı numarası veya şifre gibi kişisel bilgiler sorulur. Bu e-postalarda kullanıcıları bir başka web sitesine yönlendiren URL linkinin yer alır. Bu site aslında ya sahte ya da kopyalanmış bir Web sitesidir. Kullanıcılardan bu siteye gittiklerinde de phishing saldırısını yapan kişiye iletilmek üzere kişisel bilgilerini girmeleri istenir.

Bazı e-postalarda ise; bir yarışma düzenlendiği ve bu yarışmaya katılması teklif edilen kullanıcılara ödül olarak BMW marka bir araç kazandıkları ancak gerekli kişisel bilgileri vermeleri gerektiği söyleniyor. Bu gibi durumlarda bilgilerini veren kullanıcının tüm bilgileri dolandırıcının yani korsanın eline geçiyor.

Bir başka kullanılan teknikte ise; gelen e-posta da müşteriye kişisel bilgilerini güncellemesi gerektiği tüm bilgileri tekrar girmesi bunun kendileri açısından daha iyi hizmet verebilmeleri için gerekli olduğu söyleniyor.

Son zamanlarda bazı bankaların başlatmış oldukları ve cep telefonları ile para transferine imkân veren sistem kullanılarak banka müşterilerine sanki kendi hesaplarına para gönderilmiş veya alınmış gibi gösterilip sahte banka sitesi linki (bağlantı yolu) verilerek bu paranın tahsil edilebilmesi için bilgi güncelleştirilmesi istendiği belirtilmektedir [2].

3. Hedef Odaklı Phishing

Bu saldırı türünce siber saldırganlar e-postaları, kurbanların güvendikleri bir organizasyon ya da kişiden geliyormuş gibi göstererek kurbanlarına

gönderirler. Ancak klasik phishing e-postalarından farklı olarak, hedef odaklı phishing mesajları belirlenmiş bir hedef kitleye yöneliktir. Milyonlarca potansiyel kurbanı bir e-posta göndermek yerine, siber saldırganlar hedef odaklı phishing mesajlarını çok az sayıda (5-10 kişi) seçilmiş kişiye gönderirler. Klasik phishingden farklı olarak, hedef odaklı phishing ile siber saldırganlar seçtikleri hedef kişileri araştırırlar, örneğin hedefledikleri kurbanın sosyal medya hesaplarını detaylı olarak araştırırlar, forum, günlük gibi ortamlardaki mesajlarını incelerler. Saldırganlar bu araştırmalara dayanarak hedefledikleri kurbanlarla direkt ilişkili ve özel e-posta içerikleri oluştururlar. Böylece, bireylerin bu saldırıların kurbanları olma olasılıkları da oldukça artar [3].

4. Korunma Yolları

İşlemlerinizi online yaparken, işlem yaptığınız web sayfasının güvenli olup olmadığını kesin suretle kontrol edin. İnternet tarayıcınızın üst kısmında bulunan adres bölümünde bulunan adresin "https://" olup olmadığını kontrol edin. "https://" in sonunda bulunan "s" harfi bu sayfanın güvenli ve çeşitli şifreleme metodları ile işlem yaptığını belirtir.

Ek olarak, internet tarayıcınızın sağ alt kısmında yer alan kapalı kilit işareti, yine güvenli ve şifrelenmiş bir sayfada işlem yaptığınızı gösterir. Bu işaret sayfanın SSL ile şifrelendiğini ve sitenin gerçekten çalıştığını kuruluşa ait olup olmadığını göstermekte (Şekil 1), üzerine iki kez tıkladığında ise daha detaylı bilgi alınmaktadır.



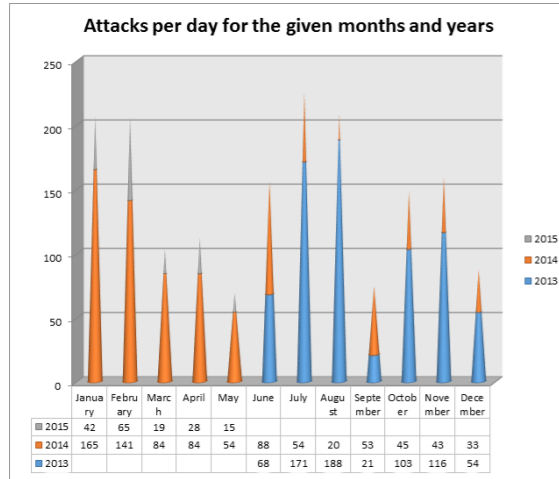
Şekil 1. SSL ile şifrelenmiş güvenilir web sayfası

Bankalar başta olmak üzere hiç bir ciddi kuruluş kişisel bilgilerinizi e-posta yoluyla almaya ya da değiştirmeye kalkışmaz. E-Posta yazıp "kişisel bilgilerinizi değiştirmek için şuraya tıklayın" demez. Kredi kartı numaraları, kişisel bilgiler, e-posta dahil her türlü şifre hiç bir zaman e-posta ile açıkça yollanmamalıdır. Bir e-posta teknik olarak gideceği yere varana kadar birçok noktadan geçmektedir. Bu noktalarda e-postaların içeriğinin "dinlenmesi" her zaman mümkündür.

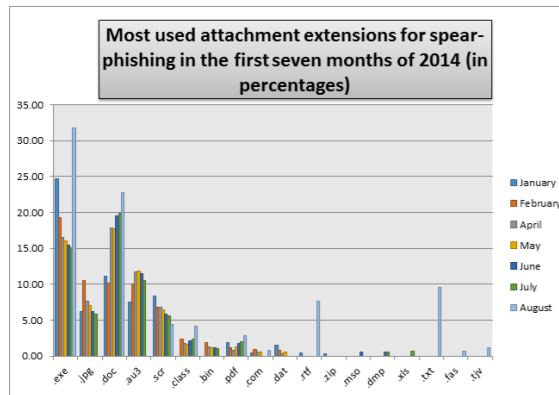
Özellikle Kablosuz İnternet'in kullanıldığı alanlarda mecbur kalınmadıkça banka gibi yerlere girilmemeli, kredi kartı, şifre vs. ile ilgili işlemler nereye olursa olsun yapılmamalıdır. Havadaki sinyaller üçüncü şahıslar tarafından dinlenebilir (MIM) [4].

- İşletim sisteminizi ve "internet security" yazılımınızı devamlı olarak güncelleyin.
- Her bir hesap için farklı şifreler belirleyin.
- Belirlediğiniz şifreleri düzenli aralıklarla değiştirin.
- Sahte sitelerde, çoğu zaman sayısal adresler kullanılmaktadır. Bu tür sitelere itibar etmeyin.

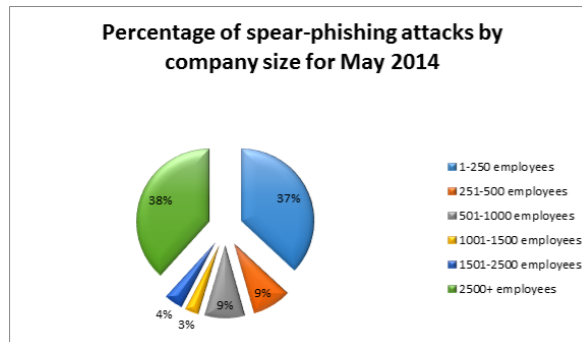
5. Dünyada Phishing İstatistikleri [5]



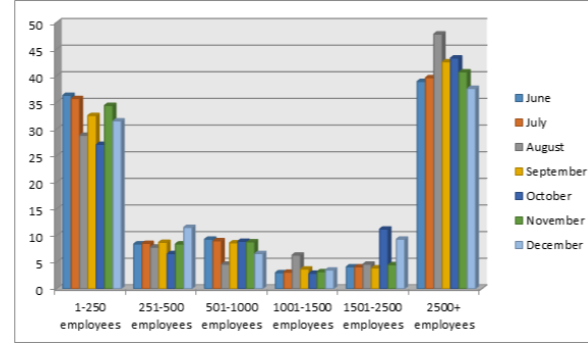
Şekil 2. Aylara göre günlük phishing saldırıları.



Şekil 3. 2014 ilk yedi ayı içerisinde phishing saldırılarında kullanılan dosya uzantı türleri.



Şekil 4. Mayıs 2014 ayı şirket büyüklüğüne göre phishing saldırıları.



Şekil 5. 2014 yılı şirket büyüklüğüne göre phishing saldırıları

6. Earth Movers Distance (EMD) Algoritması ile Phishing Tespiti.

Phishing saldırılarının artması sebebiyle değişik koruma yolları da buna paralel olarak geliştirilmektedir. Orijinal ve sahte web sayfalarının görünüm bakımından aşırı benzerlik teşkil etmesi sahte sayfaları orijinalinden ayırt etme işini zorlaştırmaktadır. EMD bu sistemlerden bir tanesidir. Genel olarak bu sistemde orijinal web sayfasının ve sahte web sayfasının imajları çıkartılarak, orijinal web sayfasının imaj ve koordinatları belirlenir ve sahte web sayfası ile benzerlikleri karşılaştırılır. Bu işlemi gerçekleştirmek için orijinal web sayfasının imajı düşük çözünürlüğe çevrilir ve web sayfasındaki imajların koordinatları ve renk sistemlerinin analizi yapılır ve web sayfasının imaj imzası yaratılır. Web sayfasının imaj imzaları arasındaki mesafeleri hesaplamak için EMD algoritması kullanılır. Her imza için benzerlik eşiği belirlenir. Böylece, sahte web sayfası ve orijinal web sayfası imaj imzaları uzaklıkları karşılaştırılarak eşiği geçen web sayfalarında phishing tespiti yapılır [6].

7. Kaynaklar

- [1] <http://www.bilgiguvenligi.gov.tr>. (Erişim Kasım 2015).
- [2] Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, **Phishing**. (Şubat 2011).
- [3] Lenny Zeltser, **Ouch Bülteni**. (Temmuz 2013).
- [4] <http://bidb.hacettepe.edu.tr>. (Erişim Kasım 2015).
- [5] Dimov I. **Security Awareness**. (August 2015).
- [6] Anthony YF, Wenyin L. ve Deng X. Detecting Phishing Web Pages with VisualSimilarity Assessment Based on Earth Mover's Distance (EMD). **IEEE Transactions On Dependable And Secure Computing**. Vol. 3, No. 4, (October-December 2006).

Öğrenme ve Öğretme Sürecine BİT Entegrasyonu: Bir Çevrimiçi Öğretmen Eğitimi Önerisi¹

Bengü UĞUR² Selay ARKÜN KOCADERE³,

² Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

³ Hacettepe Üniversitesi, BÖTE, Ankara

bengusu.ugur@hacettepe.edu.tr, selaya@hacettepe.edu.tr

Özet: Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) kullanımının akademik başarıdan, tutuma pek çok değişken üzerinde olumlu etkilerinin olduğu çeşitli çalışmalarda görülmüş, BİT'in öğrenme ve öğretme süreçleri ile bütünleştirilmesinin gerekli ve önemli olduğu vurgulanmıştır. BİT'in eğitimde kullanımının öncülükleri olarak öğretmenler görülmekte, öğretmenlerin bilgi ve becerilerindeki eksiklikler entegrasyon sürecinin önünde engel oluşturmaktadır. Entegrasyon sürecinde öğretmenlerin eğitime ihtiyacı olduğu, Türkiye özelinde ise verilen eğitimlerin yetersiz geldiği çalışmalarda görülmüştür. Bu çalışmada öğretmenlerin BİT'in öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanımına yönelik bilgi ve becerilerindeki eksiklikleri doğrultusunda çevrimiçi bir ders önerisi sunulmuştur. Önerinin geliştirilmesinde başta 21. yüzyıl öğretmeni yeterlilikleri olmak üzere BİT entegrasyonu ile ilgili alanyazından faydalanılmıştır. Eğitimin tasarlanmasında Roblyer ve Doering (2013) tarafından güncellenmiş Teknoloji Entegrasyonu Planlama modeli temele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Öğretmen Eğitimi, Teknoloji Entegrasyonu, Çevrimiçi Eğitim

ICT Integration in Teaching - Learning Process : An Online Teacher Training Proposal

Abstract: Information and Communication Technology in Education (ICT) has been observed to have positive effects on many variables such as academic achievement and attitude in several studies. Necessity and importance of ICT integration is emphasized. Teachers are seen as a pioneer for the process of ICT integration in education and lack of teachers' knowledge and skills is a barrier for the integration process. So teachers need training about how to integrate ICT into teaching and learning process. Integration process in which teachers are in need of training has been shown to be insufficient in the training. In this study, it was presented online course proposal in order to acquaint teachers with necessary knowledge and skills. In developing the proposal made of use 21st century teacher qualification and the integration of ICT related literature. In the design of education has been based Technology Integration Planning model which was updated by Roblyer and Doering(2013).

Keywords: Teacher education, Technology integration, Online learning.

1. Giriş

Teknolojideki hızlı gelişmeler, iş yapma biçimimiz, bilgiyi elde etme yollarımız gibi pek çok alanda değişime sebep olmuştur, eğitim de bu değişimden etkilenenlerden biridir [14]. Dünya tüm bu değişimi yaşarken, bireyleri gerçek hayata hazırlamayı amaçlayan eğitimin de günümüz teknolojisiyle uyum sağlaması beklenmektedir [11]. Bu bağlamda temel olarak öğrenmenin gerçekleştirilmesi için Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) araç olarak kullanılması olarak tanımlanabilecek [45] teknoloji entegrasyonu gündeme gelmektedir.

Teknolojinin eğitim ile ilişkisinin sürekli güncellenmesi ve entegrasyon sürecinin çok boyutlu olması sebebi ile tek bir tanım ortaya koyulamamış; araştırmacılar çalışmalarının sınırlarını belirlemek için entegrasyon ile ilgili farklı tanımlar ortaya koymuşlardır. Entegrasyon süreci başlangıçta derslerde bilgisayar kullanımı şeklinde tanımlanırken [23]; şimdilerde öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayan sürdürülebilir bir süreç olarak tanımlanmaktadır

[48]. İSTE eğitime teknoloji entegrasyonunu; "belirli bir içerik alanında ya da disiplinler arası bir bağlamda öğrenmenin artırılması için teknolojinin sürece dahil edilmesi, öğretimle ilgili işlevlerin bir parçası haline getirilerek, diğer eğitsel araçlar gibi erişilebilir olması" şeklinde tanımlamıştır [21].

Teknoloji entegrasyonu ile ilgili olarak BİT araçlarının öğrenme ve öğretme süreçleriyle bütünleşmesinde mikro, meso ve makro düzey olmak üzere farklı düzeyler bulunmaktadır [48]. Mikro düzey; sadece BİT kullanımı ile ilgili ders verilmesini ve derslerde BİT kullanımını kapsarken, meso düzey; konu alanlarında etkili biçimde BİT kullanımını içerir ve makro düzey; öğretim programları ile bütünleşmeyi ifade eder [29]. Özellikle meso ve mikro düzey entegrasyonda öğretmen etkin bir rol oynamaktadır.

Nitekim teknolojinin eğitimde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalarda ilk olarak eğitimde değişimin öncülükleri olarak görülen öğretmenlerin ele alındığı görülmektedir [18], [45].

[1] Çevrimiçi Öğretmen Eğitimi Önerisi Hacettepe Üniversitesi'nin ortak olduğu, yürütücülüğünü Dr. Selay Arkün Kocadere'nin yaptığı 2014-1- TR01- KA201-012990 numaralı 'Searching for the Labours of Hercules' isimli proje kapsamında geliştirilmiştir. Proje Erasmus+ Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir. Ancak burada yer alan görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz.

Yıldırım öğretmenlerin teknolojiyi kullanmaya yönelik tutumlarının düşük olduğu ve eğitimde teknoloji kullanımı konusunda bilgi ve beceri eksiklikleri olduğunu belirtmiştir [49]. Bingimlas (2009) özgüven eksikliği, bilgi yetersizliği, olumsuz tutumu olan ve değişmeye karşı dirençli öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu önündeki engellerden bir olduğunu dile getirmiştir [4]. Bingimlas (2009)'ın dile getirdiği öğretmen özelliklerin üstesinden eğitimle gelmek mümkün görülmektedir [4]. Yapılan çeşitli çalışmalarla teknoloji entegrasyonunda öğretmen eğitiminin önemine dikkat çekilmiştir [8], [1], [10].

Öte yandan bazı çalışmalar teknoloji entegrasyonu eğitimi almış olmalarına rağmen öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusunda çekimser olabildiklerini ve daha fazla uygulamaya ihtiyaç duyduklarını göstermektedir [5]; [41].

Türkiye de ki teknoloji entegrasyonunun önündeki engellerden biri de öğretmen eğitimi programlarının sınırlı olması olarak dile getirilmektedir [44]. Öğretmenlere yeterli hizmetiçi eğitimin verilmemesinin önemli sorunlardan biri olduğu belirtilmiştir [39]. Yapılan bir araştırmada büyük çoğunluğu eğitim almış öğretmenlerin derslerinde BİT kullanmadıkları görülmüş, öğretmenlerin aldıkları eğitimin sorgulanması gerektiğini belirtmiştir [45]. Öğretmenlere verilen hizmetiçi eğitimler incelendiğinde; bireysel farklılıkların göz ardı edildiği yöntemler eleştirilerek, kişiselleştirilmiş mesleki gelişim etkinlikleri önerilmiştir [19].

Bu çalışmanın amacı; teknoloji entegrasyonu ile ilgili alanyazını dikkate alacak şekilde eğitime teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenlere yönelik çevrimiçi bir ders taslağı sunmaktır.

2. 21. Yüzyıl Öğretmen Yeterlikleri

Teknolojideki hızlı değişimin eğitim alanına yansması ile toplumun beklentileri de değişmiş ve bunları karşılayabilmek için değişimin öncülere olan öğretmenlerden beklentilerde değişmiştir. Çeşitli çalışmalarda BİT okuryazarı bir toplum oluşturabilmek için öncelikle örnek olabilecek öğretmenlere ihtiyaç duyulduğu [40]; eğitimin kalite ve verimliliğinin belirleyicilerinden biri olan öğretmenlerin nitelikleri ile eğitimin niteliği arasında bir ilişki olduğu belirtilmiştir [3].

Öğretmenlerden beklenen bu yeterliliklere ilişkin ulusal ve uluslararası pek çok kuruluş standartlar geliştirmiştir. ISTE 2008 yılında güncellenmiş hali ile 5 kategori ve 20 performans göstergesinden oluşan standartları ortaya koymuştur [21].

- Öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmak ve yaratıcılığını teşvik etmek
- Dijital çağın öğrenme yaşantılarını ve değerlendirmelerini tasarlamak ve geliştirmek
- Dijital çağda çalışma ve öğrenme konusunda model olmak
- Dijital vatandaşlığa model olmak ve dijital vatandaşlık konusunda bireyleri teşvik etmek
- Profesyonel gelişim ve liderlikle meşgul olmak

Bu kategorilerin altında 20 performans göstergesinden bazılarını "teknoloji okuryazarı olma, derslerinde teknolojiyi kullanma, öğrencileri teknolojiyi kullanmaya yöneltme" öğretmenlerden beklenen yeterlilikler olarak örnek verilebilir [22].

UNESCO tarafından hazırlanan Öğretmenler için BİT Yeterlilikleri Standartları kapsamında öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi önerilmektedir [47]. Bu çalışmada öğretmenlerden beklenen yeterlilikler 3 kategoriye ayrılarak, her bir kategori 6 ana başlık üzerinden incelenmiştir. Söz konusu kategoriler (1) Teknoloji okuryazarı, (2) Bilgiyi derinleştirme ve (3) Bilgiyi yaratmadır. Kategorilerin her biri için şu altı başlıkta ise toplam 62 performans göstergesine yer verilmiştir: (a) Politika, (b) Müfredat ve Değerlendirme, (c) Pedagoji, (d) BİT, (e) Organizasyon ve Yönetim, (f) Öğretmen Mesleki Gelişimi

UNESCO'nun teknoloji okuryazarı yaklaşımı baz alındığında; "Öğrenenlerin ders içeriği ile birlikte BİT becerileri kazanmalarına yardım etme, Eğitimi desteklemek için sunum yazılımı ve dijital kaynakları kullanma, Yaygın kullanılan donanım teknolojilerini gösterme ve tanıtmak" gibi daha çok teknolojinin temel olarak tanıtıldığı performans göstergeleri yer almaktadır [47].

UNESCO'nun Bilgi Derinleştirme yaklaşımı baz alındığında; "BİT gerçek dünya problemlerini çözmeye, kilit kavramları anlamada öğrencileri nasıl destekleyebilir tanımlamak, Çeşitli öğrenci projelerini izlemek, yönetmek ve değerlendirmek için bir ağ ve yazılım kullanmak, Ders dışı öğrenci iletişimini bir ağ ile desteklemek, Çevrimiçi materyaller tasarlamak için gerekli araç ve ortamları kullanmak" gibi performans göstergeleri yer aldığı görülmektedir. Bu seviyede yer alan göstergelerin BİT araçlarını kullanarak iletişim kurma üzerine yoğunlaştığı, öğreticinin çevrimiçi materyaller geliştirmesi beklendiği görülmektedir [47].

UNESCO'nun Bilgi Yaratma yaklaşımında ise, "Öğrencilerin bilgiyi BİT kullanarak değerlendirme, analiz etme ve yönetmek için arama

becerileri kazanmalarına yardım etme, Öğrencilerin problem çözme ve araştırma becerileri kazandıran etkinlik ve projeleri tasarlamasına yardımcı olma, Öğrencilerin bilgi yaratmasını desteklemek için; BİT üretim araç ve kaynaklarını tanıtmak, sınıf ve müfredat uygulamalarında BİT entegrasyonuna liderlik etme" gibi performans göstergeleri yer almaktadır. Bu yaklaşımda öğretmenin teknolojiyi etkin biçimde kullanımının yanında öğrencilerinin de etkin biçimde kullanmalarını sağlayacak göstergelere yer verilerek, öğretmenin liderlik yapması ve öğrenme kaynak ve ortamlarını tasarlaması beklenmektedir [47].

MEB (2006) öğretmenlerden beklediği yeterlilikleri Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri başlığı altında toplamıştır [30]. MEB, bu yeterlilikleri 6 ana, 39 alt yeterlilik alanında 233 performans göstergesi şeklinde tanımlamıştır [30]. Bu performans göstergelerinden BİT ile ilişkili bazı göstergeler;

- Teknoloji okur yazarı olmak
- Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri izlemek
- BİT ile ilgili yasal ve ahlaki sorumlulukları bilmek ve bunları öğrencilere kazandırmak
- BİT kullanarak bilgiyi paylaşmak
- BİT kullanarak çeşitli özelliklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları tasarlamak
- Ders planlarında BİT' i nasıl kullanacağına karar vermek
- Teknoloji kaynaklarının kullanımı ile öğrenenlere model olmak
- Mesleki gelişimini desteklemek ve verimliliğini artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmak

şeklinde dir. Performans göstergeleri incelendiğinde MEB'in; öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimleri, öğrenme-öğretme ve değerlendirme süreçlerinde BİT'i etkin bir biçimde kullanmasını ve öğretmenlerin öğrenenlere model olmasını beklediği görülmektedir [31].

TED "Öğretmen Yeterlikleri" çalışmasında eğitim alanında yaşanan dönüşümün teknopedagoji bilgisine yönelik olduğunu açıklamış; öğretmenlerin pedagoji ve alan bilgisini teknoloji ile bütünleştirilerek verilmesi hakkında bilgi sahibi olması gerektiği belirtilmiştir [43].

Etkin bir eğitim için UNESCO, ISTE, TED ve MEB tarafından ortaya koyulan öğretmen yeterliliklerinin ortak noktası; öğretmenlerin BİT araçlarını planlamadan uygulamaya öğrenme-öğretme süreçlerinin her aşamasında uygun biçimde kullanması, bu amaçla gerekli materyalleri geliştirmesi, uygun ortamları oluşturması, öğrenenlerin teknoloji kullanımlarına yönelik model olması ve teknolojiyi kendi mesleki

gelişimlerinde kullanmaları konularında yeterli kazanmış olması gerektiğidir.

3. Teknoloji Entegrasyonu

Teknoloji entegrasyonu için farklı bileşenleri temele alan farklı modeller ortaya koyulmuştur. Öğreticilerin temele alındığı Teknoloji, Pedagojik, İçerik Bilgisi Modeli (TPİB), öğretmenlerin kendi alanlarında ve öğretim yapacakları seviyede, teknoloji ile öğretme ve teknolojiyi öğretme konusunda ihtiyaç duyduğu temel bilgi yapısını tanımlamaktadır [28]. Türkiye'de en çok kullanılan entegrasyon modeli TPİB'dir, öte yandan yaptıkları araştırmalarda TPİB'i modelde ortaya konulan hipotezleri doğrulamadığı, modelde yer alan bazı bileşenlerin etkisinin olmadığı, modelde eşit ağırlıkta gösterilen bileşenlerin etkisinin benzer ağırlıkta olmadığına görülmesi bakımından eleştiren araştırmacılar da vardır [26]; [7]; [27]; [46].

Bir başka teknoloji entegrasyon modeli Roblyer'a aittir [35]. Entegrasyon sürecinin planlanması aşamasını tanımlayarak koşulları ortaya koyan Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli'ni (TIP) önermiştir [35]. Bu model 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu modelde teknolojinin neden kullanılacağı, yöntemin probleme çözüm açısından yararlı olup olmadığına karar verilmesi ilk aşamayı oluşturmaktadır. İkinci aşamada hedef ve kazanımların nasıl değerlendirileceği yer alırken; üçüncü aşamada hangi stratejilere ve etkinliklere ihtiyaç duyulduğunun, teknolojinin nasıl destekleyeceğinin belirlenmesi ve teknolojilerin kullanımının öğretilmesi yer almaktadır. Dördüncü aşamada eğitsel ortamın hazırlanması ve son aşamada da entegrasyon sürecinin değerlendirilmesi yer almaktadır.

TIP Modeli Roblyer ve Doering tarafından yeniden düzenlenerek TPİB modeli ile birleştirilmiş modelin aşamaları yeniden belirlenmiştir [36]. Bu son model 3 fazdan ve 7 adımdan oluşmaktadır. Öğrenme ve öğretme ihtiyaçlarının analizi, Entegrasyonun planlanması, Eğitim sonrası analiz ve revizyon fazlarından oluşan modelin adımları aşağıdaki gibidir [36].

- Göreceli avantajları belirleme
- Teknoloji Pedagojik İçerik Bilgisini (TPİB) değerlendirme
- Hedef ve ölçütlere karar verme
- Entegrasyon stratejilerini tasarlama
- Eğitsel ortamı tasarlama
- Sonuçları analiz etme
- Düzeltmeleri yapma

İlk faz olan "öğrenme öğretme ihtiyaçlarının analizi" fazı göreceli avantajları belirleme ve Teknoloji Pedagojik İçerik Bilgisini değerlendirme



adımlarından oluşmaktadır. Göreceli avantajları belirleme adımı verilecek eğitimin öğrenenler açısından nasıl fırsatlar oluşturulacağı ve günlük hayat problemlerimizi çözmede nasıl yarar sağlayacağı belirlendiği basamağı oluşturmaktadır. TPİB'i değerlendirme basamağında öğretici verilecek eğitim için gerekli içerik, pedagojik ve teknoloji bilgisinin yeterli olup olmadığını test ederek varsa entegrasyonun planlanması fazına geçmeden önce gerekli eksikliklerini giderir [36].

Entegrasyon planlama fazı; hedef ve ölçütlere karar verme, entegrasyon stratejilerini tasarlama ve eğitsel ortamı tasarlama adımlarını kapsar. Hedef ve ölçütlere karar verme adımı eğitimin hedef, uygulama ve değerlendirme aşamalarının planlandığı adımdır. Entegrasyon stratejisini tasarlama adımı öğretici eğitim sürecinde teknolojinin nasıl kullanılacağına karar vererek; öğrenenlerin teknoloji kullanımını öğrenme, teknolojiyi kullanma ya da yeni bir materyal yaratma gibi hangi stratejilerin kullanılacağını belirler. Bu fazın son adımı olan eğitsel ortamı tasarlama adımı öğretici gerekli materyalleri geliştirerek ya da materyallere erişerek eğitim için hazır hale getirir ve bu materyallere uygun gerekli sınıf düzenlemeleri ve planlamalarını yapar [36].

Modelin son fazını eğitim sonrası analiz ve düzeltmedir. Sonuçları analiz etme ve analize uygun düzeltme yapma adımlarını içermektedir. Sonuçları analiz etme basamağı öğrenenlerin eğitim hedeflerine ulaşım ulaşılmadıklarının değerlendirildiği ve bunun için gerekli verilerin toplandığı adımdır. Fazın ve modelin son adımı oluşturan düzeltmeleri yapma basamağında değerlendirme sonunda beklenen hedeflere ulaşmayan öğrenenler için eksiklikler giderilmeye çalışılarak, elde edilen sonuçlar doğrultusunda bir sonraki eğitim için güncellemeler yapılır [36].

Çevrimiçi ders önerisi için Roblyer ve Doering (2013)'e ait model temele alınmış, eğitim içerikleri bu modele uygun biçimde düzenlenmiştir.

4. Çevrimiçi Ders Önerisi

Öğretim elemanlarının kendi derslerinde etkili teknoloji entegrasyonu yapabilmeleri eğitim alan öğrenciler için rol model olarak etkili entegrasyon yapabilmelerinde önemli rol oynadığı [20] göz önünde bulundurulduğunda hazırlanacak olan eğitimin aynı zamanda etkili entegrasyon için bir örnek olması gerekmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde ortaya konulan durumlu öğrenme kuramı; öğrencileri öğrenme sürecinin merkezinde tutarak, öğrenmenin bilişsel çiraklık yoluyla, gerçek işlerin tamamlanması şeklinde olması gerektiğini belirtir [2]. Durumlu öğrenme

modeli, öğrenmeyi sosyokültürel bir algı olarak ele almaktadır, buna göre öğrenenlerin etkileşime girerek mutlaka uygulama içinde yer alması gerekmektedir [24]. Durumlu öğrenme ve bilişsel çiraklık temellerine dayanan otantik öğrenme [17]; gerçek hayat deneyimlerini yansıtan bir ortam sağlar [15]. Otantik öğrenme sürecinde gerçek hayat problemlerine yönelik yoğun gözlem, deneysel öğrenme ve değerlendirmeler yer alır [25]. Teknoloji sayesinde gerçek hayatta zor bulunacak olabilecek otantik ortamlar kolay bir şekilde oluşturularak, öğrencinin yaşayarak öğrenmesi sağlanabilir [17]. Eğitim taslağının düzenlenmesinde otantik öğrenme modeli temele alınmış, öğrenenlerin sürece dahil edilerek, gerçek yaşam problemlerinden yola çıkılarak, uygulamaya dönük ve etkileşimin yer aldığı bir çerçeve hazırlanmıştır.

Çevrimiçi ders önerisinde içerik modüller halinde hazırlanmış, uygulama sürecinin seçilen modüllere de uygun olarak yaklaşık 20-25 saat sürmesi planlanmıştır. Nitekim öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik düzenlenmiş teknoloji entegrasyonu eğitimleri incelendiğinde eğitim süresinin ve içeriğinin çok çeşitlilik gösterdiği fakat ortalama 20-25 saatlik bir programın uygulandığı görülmüştür [6]; [12]; [34].

Eğitim için ilk planlanan modül; günümüzde toplumun beklentileri, öğrenci profilleri ve öğretmen yeterlilikleri üzerinedir. Türkiye'de öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik yapılan araştırmalar öğretmenlerin kendilerini geliştirmeye ihtiyaç duymadıklarını göstermekte iken [32]; [43] değişimin sağlanabilmesi için bireylerin gelişime ihtiyaç hissetmesi gerektiği belirtilmiştir [16]. Bu modüle öğretmenlere farkındalık kazandırılmaya çalışılmakta, hem hedef kitlesi olacak öğrenenleri tanımları hem de mesleki gelişimleri ile ilgili bir öz değerlendirme yapması beklenmektedir. Eğitimin tasarımı için temele alınmış olan TIP modelinin ilk basamağı olan göreceli avantajları belirleme adımı uygun olarak katılımcılar için eğitimin sağlayacağı avantajlar ortaya koyulmaya çalışılmaktadır. Ulusal ve uluslararası kuruluşlarca kabul edilmiş öğretmen yeterlilikleri üzerinde durularak öğretmenlerin kendi mesleki yeterliliklerini değerlendirmeleri için katkıda bulunmak istenmiştir.

1. MODÜL

Canlı Ders: Oryantasyon çalışmaları için katılımcılarla canlı bir video görüşme gerçekleştirilecektir.

Konu 1: Günümüz Toplum Özellikleri ve Eğitim
Video 1: Toplumun beklentilerini karşılamak için öğretmenlerden sahip olması beklenen yeterlilikler vurgulanır.

Video 2: Günümüz öğrenci özellikleri ortaya koyulur.

Video 3: Teknolojinin eğitimdeki yeri vurgulanır. Ulusal ve Uluslararası araştırma sonuçları, istatistikler ortaya koyulur.

Forum: Teknolojinin niçin ve hangi şartlarda öğretimde kullanılacağı konusu tartışılır.

Teknoloji entegrasyonu modelimizde yer alan 2. basamak olan TPİB değerlendirme aşaması düşünüldüğünde öğretmenlerin MEB öğretim programlarında 2005 yılından itibaren uygulanmaya devam eden pedagoji anlayışına [30], diğer bir ifade ile yapılandırmacı yaklaşıma ve öğretmenlik branşlarına ait alan bilgilerine sahip oldukları varsayılmaktadır. Katılımcıların teknoloji, teknoloji-içerik, teknoloji-pedagojik, teknoloji pedagojik içerik bilgileri bu modülün başında ölçülecektir. Ölçek sonuçları dikkate alınarak kişiselleştirilmiş bir eğitim verilecek olup, katılımcılar tarafından gerçekleştirilecek etkinlikler uygun biçimde değerlendirilerek, kişiye özel dönüt verilecektir. Ölçek sonuçları dikkate alınarak gerekli görülen modüller üzerinde güncellemeler yapılacak olup bu modül ile birlikte eğitimin amaçları içinde yer alan teknoloji bilgisi artırılmaya çalışılmaktadır. Özellikle 2, 3 ve 4. modüller içerisine dağıtılmış bir şekilde öğretmenin teknoloji bilgisi ile ilgili destek olması beklenmektedir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının BİT okuryazarı olması, kendi kişisel gelişimleri ve eğitimin kalitesi açısından önemli görülmüş [38], ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından beklenen temel bir yeterlilik olmuştur [21], [30]. Bu bağlamda Modül 2 içerisinde teknoloji ile ilgili "E-öğrenme, sanal sınıf, öğrenim yönetim sistemi (ÖYS), kitlesel açık çevrimiçi ders (MOOC), oyunlaştırma" gibi yeni nesil kavramların tanıtıldığı etkinliklere, eğitsel teknolojik materyal örneklerine yer verilmektedir.

Teknoloji entegrasyonu modeline uygun olarak, hedef ve ölçütlere karar verme ile entegrasyon stratejilerine karar verme aşamalarına uygun olarak katılımcıların 5-E modeline uygun teknoloji destekli ders planı geliştirmeleri beklenmektedir. Eğitimde planlama; eğitsel amaçlara ulaşmak için hangi etkinliklerin öğrencilere nasıl ve niçin yaptırılacağı, kaynakları nasıl kullanılacağı ve değerlendirmenin tasarlanarak saptanmasıdır [9]. Zamanla değişip güncellenerek son halini alarak oluşan 5-E modeli yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir planlama modelidir [42]. Bu modelle yapılan çalışmalar da öğrenenlerin başarılarını artırdığı, kavramların kalıcılığını sağladığı görülmüştür [37], [33]. 5E modelinin eğitime teknoloji entegrasyonu bilgi ve becerisini kazandırmayı amaçlayan öğretmen adaylarının eğitimlerinde başarılı sonuç elde edildiğini gösteren örnek çalışmalar da vardır [50]. Modülde bu modele uygun bir ders planı

geliştirilerek, örnek planlar sunulmakta; katılımcıların alanlarına özgü kendi planlarını geliştirmeleri beklenmektedir.

2. MODÜL

Konu 2: Teknoloji ve Eğitim

Ölçek: TPİB ölçeğinin uygulanır.

Video 1: Materyal türleri ve örnekleri ortaya koyularak incelenmesi sağlanır.

Etkinlik 1: Yeni nesil teknolojik kavramların tanınması sağlanır.

Forum: Teknoloji tabanlı materyallerin eğitim alanında nasıl kullanılabileceği tartışılır.

Video 3: 5-E modeli anlatılarak, Teknoloji destekli örnek bir ders planı oluşturulur.

Forum: Teknoloji destekli bir ders nasıl olmalıdır sorusu tartışılarak, paylaşılan örnek ders planlarının uygunluğu tartışılır.

Teknoloji entegrasyon modelinin eğitsel ortamı tasarlama basamağına uygun olarak bu modülde materyal arama, bulma, seçme etkinlikleri üzerine çalışılmaktadır. Öğretmenlerden beklenen yeterlilikler düşünüldüğünde; MEB teknolojik ortamlardaki öğrenme-öğretme ile ilgili kaynaklara ulaşır ve bunları doğruluk ve uygunluk açısından değerlendirir kazanımı ile bu beklentisini ifade ederken [30]; UNESCO teknoloji okuryazarlığı basamağında öğretmenlerin Web kaynaklarına ve çevrimdışı eğitsel yazılımlara ulaşarak müfredata ve öğrenci ihtiyaçlarına uygunluğunu değerlendirir şeklinde kazanımlar ile ifade etmektedir [47].

İlgaz ve Usluel öğretmen yeterliliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada öğretmenlerin dijital ortamlarda etik ve sosyal davranışlar ile ilgili olarak öğrenci ve velileri bilgilendirmesi beklendiğini ifade etmiştir [20]. Bu bağlamda öğretmenin dijital ortamda uyulması gereken alıntı yapma dosya indirme gibi etik kuralları bilmesi gerekmekte ve modüle bu amaçla konu ile ilgili bölüm eklenmektedir.

3. MODÜL

Ders4: Teknoloji Kullanımı

Video 1: Materyal arama, bulma, seçme, paylaşma işlemleri gösterilir.

Video 2: Materyaller ile ilgili etik ve yasal kuralları anlatılır.

Forum: Derslerimizde kullanmak üzere seçtiğimiz materyalin uygunluğuna ilişkin ölçütler nelerdir sorusu tartışılır.

Teknoloji entegrasyonu modelimizin eğitsel ortamı tasarlama basamağına uygun olarak bu modül tamamen materyal geliştirme üzerine oluşturulmuştur. İSTE (2012) de öğretmenlerden beklenen yeterlilikler için dijital çağın öğrenme yaşantısını ve değerlendirmelerini tasarlamak ve

geliştirmek kategorisi içinde beklenen performanslardandır [22]. UNESCO bilgi yaratma yaklaşımına göre öğretmen öğrencinin bilgi yaratması için BİT üretim araç ve gereç kaynaklarını tanıması beklenmektedir. Bu yeterlikleri yerine getirmesi beklenen 21. yy öğretmenlerinin materyal geliştirmek için kullanılabilecek kaynakları tanıması ve etkin biçimde kullanması beklenmektedir [47].

4. MODÜL

Ders 5: Materyal geliştirme

Video 1: Görsel, ses ve video araçlarının geliştirilmesi gösterilir.

Video 2: Animasyon vb. geliştirme, sunum araçlarının kullanımı tanıtılır.

Forum: Öğretmenler tarafından alanlarına uygun geliştirilmiş olan materyallerin paylaşılması, geliştirme önerilerinin tartışılması.

Eğitim amaçlarına ulaşma düzeylerini belirlemek amacıyla ölçme ve değerlendirme eğitimin bir parçası olarak uygulanmaktadır [13]. Teknoloji entegrasyon modelimizin sonuçları analiz etme basamağına uygun olarak bu modülde değerlendirme araçlarının kullanımı ve nasıl değerlendirme yapılması gerektiği sorularına yer verilmektedir. MEB öğretmen yeterliliklerinde öğretmenlerinden BİT kullanarak veri analizi yapmalarını, değerlendirme sonuçlarını paylaşmalarını beklemekte iken ISTE öğretmen yeterliliklerinde değerlendirmelerin BİT araçları ile tasarlanması beklenmektedir [22]; [31].

5. MODÜL

Ders 6: Teknoloji ve Değerlendirme

Video 1: Teknolojiler kullanılarak gerçekleştirilebilecek ölçme ve değerlendirme araçlarının kullanımı anlatılır.

Forum: Nasıl, ne şekilde ve hangi araçlar kullanılarak ölçme değerlendirme yapılmalıdır sorusu tartışılarak, oluşturulan ölçme değerlendirme araçları incelenir.

Teknoloji entegrasyon modelimizin son basamağı düzeltmeleri yapma adımına uygun olarak katılımcıların geliştirdikleri dersleri uygulamaları beklenmektedir. Dersin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi esnasında yaşadıkları olumlu ve olumsuz deneyimleri birbirleriyle paylaşabildikleri, süreç içerisinde yaşanan ya da yaşanabilecek problemlere nasıl çözümler bulunabileceğinin yer aldığı modül geliştirilmektedir.

6. MODÜL

Ders 7: Uygulama

Video 1: Dersin planlanması, materyal geliştirilmesi ve uygulama süreçleri ile ilgili örnekler gösterilir.

Forum: Öğretmenler tarafından gerçekleştirilen derste uygulama, materyal sunma görüntülerinin paylaşılması. Uygulama esnasında karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri.

Ayrıca eğitim sürecinde her hafta ayrı ayrı olmak üzere blog tutularak katılımcıların yaşadıkları süreçler, eğitim ile ilgili dönütleri oluşturulacaktır. Çalışma sürecinde blogun yanı sıra katılımcıların yaşayabilecekleri sorunlar ile ilgili hızlı dönütlerin verilebileceği, anlık iletişim sağlamalarına uygun araçlardan faydalanılacaktır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Roblyer ve Doering (2013)'e ait teknolojik, pedagojik, içerik bilgisini kapsayan güncel TIP modeli temele alınarak öğretmenlerin BİT'in öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanımına yönelik bilgi ve becerilerini artırmak amacıyla çevrimiçi bir ders önerisi hazırlanmıştır. Eğitimde yer alan derslerin içeriğinin oluşturulmasında; ulusal ve uluslararası öğretmen yeterlilik standartlarından, alanyazında yer alan araştırmaların önerilerinden yararlanılmıştır.

Geliştirilmiş olan çevrimiçi ders taslağı öneri niteliği taşımaktadır. Meslektaşlardan gelecek öneriler ve uzman görüşleri doğrultusunda güncellenmesi, uygulanması ve sonuçlara bağlı olarak yeniden güncellenerek paylaşılması planlanmaktadır. Bu noktada, yaşanan süreç ve TPIB modeline gelen eleştiriler doğrultusunda, çalışmanın; çevrimiçi ortamlar için özelleştirilmiş farklı bir teknoloji entegrasyon modeli üretmek için alt yapı oluşturabileceği de düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Adıgüzel, A. & Yüksel, İ., "Öğretmenlerin öğretim teknolojileri entegrasyon becerilerinin değerlendirilmesi: Yeni pedagojik yaklaşımlar için nitel bir gereksinim analizi." **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi** 6.1 (2012).
- [2] Ataizi, M., "Çevirimici (Online) Eğitimde Durumlu Öğrenme Yaklaşımlarının Uygulanması." **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, (2002): (4).
- [3] Ayaz, M. F., Oral, B., & Söylemez, M., "Türkiye'de Öğretmen Eğitimi İle İlgili Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi." **İlköğretim Online** 14.2 (2015).

[4] Bingimlas, K. A., "Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature." **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education** 5.3 (2009): 235-245.

[5] Bulut, İ., & Koçoğlu, E., "Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri (Diyarbakır ili örneği)." **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi** 19 (2012): 242-258.

[6] Ching, C. C., & Hursh, A. W. "Peer modeling and innovation adoption among teachers in online professional development." **Computers & Education**. 73 (2014): 72-82.

[7] Cox, S., & Graham, C. R., "Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge." **TechTrends** 53.5 (2009): 60-71.

[8] Cüre, F., & Özden, N., "Öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) uygulama başarıları ve BİT'e yönelik tutumları." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 34.34 (2008).

[9] Demirel, Ö. "Programdan değerlendirmeye öğretme sanatı." (2002).

[10] Demiraslan, Y., & Usluel, Y. K., "Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu." **TOJET**. (2005).

[11] Donahoo, S., & Whitney, M., "Knowing and getting what you pay for: Administration, technology, and accountability in K-12 schools", **Technology and Education: Issues in Administration, Policy, and Applications in K12 Schools**, 8, 125, (2006).

[12] Grant, M. M. "Learning to teach with the web: Factors influencing teacher education faculty." **The Internet and higher education** 7.4 (2004).

[13] Gelbal, S., & Kelecioğlu, H., "Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 33.33 (2007).

[14] Griffin, J. D. "Technology in the teaching of neuroscience: Enhanced student learning." **Advances in physiology education** 27.3 (2003): 146-155.

[15] Gulikers, J.T.M., Bastiaens, J. T., & Martens, R. L. "The surplus value of an authentic learning environment." **Computers in Human Behavior** 21.3 (2005): 509-521.

[16] Guskey, T. R. (2007). "Results oriented professional development." **Eyalet: Pearson Education Inc.** (334-346).

[17] Herrington, J., & Oliver, R. "An instructional design framework for authentic learning environments." **Educational technology research and development** 48.3 (2000): 23-48.

[18] Herzig, R. G., "Technology and its impact in the classroom." **Computers & Education** 42.2 (2004): 111-131.

[19] Hixon, E., & Buckenmeyer, J. , "Revisiting technology integration in schools: Implications for professional development." **Computers in the Schools** 26.2 (2009): 130-146.

[20] Ilgaz, H., & Usluel, Y., "Öğretim Sürecine Bit Entegrasyonu Açısından Öğretmen Yeterlikleri Ve Mesleki Gelişim." **Journal of Educational Sciences & Practices**, 10(19) (2011).

[21] ISTE., "National educational technology standards for teachers." **Eugene, OR**, (2008).

[22] ISTE., "National educational technology standards for teachers." **Eugene, OR**, (2012).

[23] Jonassen, D., ve Reeves, T., " Learning with Technology: Using Computers as Cognitiye Tools." In D. I-I. Jonassen (Ed.), **Handbook of Research on Educational Communications and Technology** 693-719. (1996).

[24] Kılıç, E. "Durumlu öğrenme kuramının eğitimdeki yeri ve önemi." **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi** 24.3 (2004).

[25] Knobloch, N. A. "Is experiential learning authentic?." **Journal of Agricultural Education** 44.4 (2003): 22-34.

[26] Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C., "Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: a structural equation modeling approach." **Instructional Science** 41.4 (2013).

[27] Krauskopf, K., Zahn, C., & Hesse, F. W., "Leveraging the affordances of Youtube: The role of pedagogical knowledge and mental models of technology functions for lesson planning with technology." **Computers & Education** 58.4 (2012): 1194-1206.



[28] Koehler, M. J., & Mishra, P., "What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge." **Journal of educational computing research** 32.2 (2005): 131-152.

[29] Mazman, S. G., & Usluel, Y. K., "Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerine entegrasyonu: Modeller ve göstergeler." **Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama** 1.1 (2011): 62-79.

[30] MEB. (2006). Temel eğitime destek projesi "öğretmen eğitimi bileşeni" öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, **Tebliğler Dergisi**, S.2590, 1491-1540.

[31] MEB. Temel eğitime destek projesi "öğretmen eğitimi bileşeni" öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, **Tebliğler Dergisi**, (2015).

[32] Özoğlu, M. "Hizmet içi eğitimde sorunlar ve çözüm önerileri." **Milli Eğitim Bakanlığı'nda Hizmet İçi Eğitimin Yeniden Yapılandırılması Panel ve Çalıştayı**. 31 (2010).

[33] Pulat, S., "5E Öğrenme Döngüsünün 6.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi," **Yüksek Lisans Tezi Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri, Ankara**, 2009.

[34] Rienties, B., Brouwer, N., & Lygo-Baker, S. "The effects of online professional development on higher education teachers' beliefs and intentions towards learning facilitation and technology." **Teaching and Teacher Education**. 29 (2013): 122-131.

[35] Roblyer, M. D., "Integrating educational technology into teaching", **Columbus, Ohio: Prentice Hall's**. (2006).

[36] Roblyer, M. D., & Doering, A. H. Integrating educational technology into teaching: Pearson new international edition. **Pearson Higher Ed, 2013**.

[37] Sakallı, A. F. Karmaşık sayılar konusunun öğretiminde yapılandırmacı 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi, **Yüksek lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş**, 2011.

[38] Seferoğlu, S. S. "Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim." **Eğitim Dergisi** 58 (2004): 40-41.

[39] Somyürek, S., Atasoy, B., & Özdemir, S., "Board's IQ: What makes a board smart?." **Computers & Education** 53.2 (2009).

[40] Gao, P., Tan, S. C., Wang, L., Wong, A., & Choy, D. "Self reflection and preservice teachers' technological pedagogical knowledge: Promoting earlier adoption of student-centred

pedagogies." **Australasian Journal of Educational Technology** 27.6 (2011): 997-1013.

[41] Türel, Y. K., & Johnson, T. E., "Teachers' belief and use of interactive whiteboards for teaching and learning." **Journal of Educational Technology & Society** 15.1 (2012): 381-394.

[42] Trowbridge, L.W., Bybee, R.W. ve Powell. J.C., Teaching secondary school science. (8th ed.) Upper Saddle River, NJ: **Pearson Prentice Hall**, 2004.

[43] Türk Eğitim Derneği, Öğretmen yeterlikleri. **Türk Eğitim Derneği**, 2009.

[44] Toprakci, E., "Obstacles at integration of schools into information and communication technologies by taking into consideration the opinions of the teachers and principals of primary and secondary schools in Turkey." **Journal of Instructional Science and Technology (e-JIST)** 9.1 (2006): 1-16.

[45] Usluel, Y. K., Mumcu, F. K., & Demiraslan, Y., "Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 32.32 (2007).

[46] Usluel, Y. K., Özmen, B., & Çelen, F. K. "BİT'in Öğrenme Öğretme Sürecine Entegrasyonu ve Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeline Eleştirel Bir Bakış." **Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama** 5.1 (2015).

[47] UNESCO, Teacher education guidelines: Using open and distance learning, Paris/France: **Higher Education Division, Teacher Education Section**. (2008).

[48] Wang, Q., & Woo, H. L., "Systematic planning for ICT integration in topic learning." **Journal of Educational Technology & Society** 10.1 (2007).

[49] Yildirim, S. "Current utilization of ICT in Turkish basic education schools: A review of teacher's ICT use and barriers to integration." **International Journal of Instructional Media** 34.2 (2007): 171.

[50] Yıldız, B. "Etkili Matematik Öğretimi İçin Bit Entegrasyonu Model Önerisi." **Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi**. (2013).

Fatih Projesi Çerçevesinde Ortaokul Öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi

Yrd. Doç Dr. Agah Tuğrul KORUCU¹, Mustafa Mücahit GÜNDOĞDU², İsmail Fatih YAVUZASLAN³

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

³ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

akorucu@konya.edu.tr, mmucahitgundogdu@gmail.com, ismailfatihyavuzaslan@gmail.com

Özet: 21. yüzyılda bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve değişimlerin ortaya çıkması ile ülkemizde eğitim alanında bu gelişmelere ayak uydurmak için Fırsat Arttırma, Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi hayata geçirilmiştir. Eğitimde FATİH Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve teknolojik altyapıyı iyileştirmek amacıyla Bilişim Teknolojileri araçlarının derslerde etkin ve daha çok duyu organına hitap edecek şekilde kullanımı için, okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarımızın 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, ortaokul öğrencilerin Etkileşimli Tahtaya yönelik görüşleri büyük önem taşımaktadır. Çalışmada ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtalara yönelik görüşlerinin farklı değişkenlere göre değişiklik göstermediği incelenmiştir. Çalışma grubu olarak, 2015-2016 yılı Bozkır Atatürk Ortaokulunda öğrenim görmekte olan 5, 6, 7 ve 8. sınıfta okumakta 200 öğrenciden oluşmaktadır. Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak nicel araştırma yöntemi benimsenmiş olup verilerin toplanmasında tarama modelinden yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, Bağcı (2013) tarafından geliştirilen Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri Belirleme Anketi (ETGA) likert tipinde olup, sorulara verilen yanıtlar "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" şeklinde sunulan anket öğrencilere uygulanarak sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde Spss istatistik paket programından ve standart sapma, yüzde, ortalama, varyans analizi (Anova) analiz ile t-testi istatistiksel tekniklerinden faydalanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etkileşimli Tahta, Eğitim Teknolojisi, FATİH Projesi, Ortaokul Öğrencileri



1. GİRİŞ

21. yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler toplumları birçok yönden etkilemiştir. Yaşanan bu değişim ve dönüşüm tehditlerin yanında birçok fırsatı da beraberinde getirmektedir [12]. Bilgi ve iletişim teknolojilerin sunduğu fırsatlar ve kolaylıklar eğitim öğretim alanını da büyük ölçüde etki etmektedir. Bu teknolojilerin eğitim ve öğretim entegrasyonu çalışmalarının bir bölümünü oluşturmaktadır. Özellikle son otuz yıl içerisinde birçok ülke büyük çapta projeler ile bilgi ve iletişim teknolojilerini eğitim öğretime entegre etmeye çalışmıştır [13]. Bu bağlamda ülkemizde de 2010 yılında Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi yani FATİH projesi hayata geçirilmiştir.

Eskiden eğitim-öğretimde kitap, yazı tahtası gibi araçlar kullanılırken günümüzde bilgisayar, akıllı ve etkileşimli tahtalar vb. araçlar kullanılmaya başlanmıştır [15]. Bu teknolojilerin eğitimde kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla Eğitimde FATİH Projesi ortaya çıkmıştır. Bu Proje Eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve teknolojik altyapıyı iyileştirmek amacıyla Bilişim Teknolojileri araçlarının derslerde etkin ve daha çok duyu organına hitap edecek şekilde kullanımı için, okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarımızın 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlamayı amaçlamaktadır [5].

Fatih projesi kapsamında sınıflarda kurulan etkileşimli tahtalar projenin hedeflerini gerçekleştirilmede büyük bir role sahiptir. Eğitim sistemimizde günümüze kadar teknoloji bir şekilde okullarımıza ulaştırılmaya çabalanmıştır. Etkileşimli tahtaların gerek donanımsal gerek yazılımsal olarak sunduğu imkânlar sayesinde teknolojinin eğitime entegrasyonunda oldukça etkili olacağı düşünülmektedir [3].

Etkileşimli tahta interaktif (etkileşim) özellikleri olan, dokunmatik özelliğe sahip bir ekranı olan ve bilgisayara bağlı çalışabilen teknolojik bir araçtır. Akıllı tahta teknolojisinin gelişmesi ile beraber artık projeksiyon cihazına ihtiyacı olmadan görüntüyü yansıtabilmektedir[6] Ülkemizde bu araç tüm donanım ve yazılımların bir arada bulunduğu bir yapıya sahip olarak öğrenme öğretme ortamlarına sunulmaktadır[10]. FATİH projesi kapsamında sınıflarda kullanılmak üzere üretilen tahta modelinde ekran yanı sıra aynı ebatlarda iki tahta daha mevcuttur [7].

Etkileşimli tahtalar ders ortamında dijital ortamın olanakları ve beyaz tahtanın etkileşimini bir arada

sunarak çok yönlü bir ders işleme imanı vermektedir. Bu tahtalardan faydalanarak öğretmenler ses, video, grafik vb. materyalleri bir arada kullanarak etkileşimi arttırmakta ve öğrencinin konuyu daha iyi anlamasını sağlamaya yarayacak şekilde kullanabilmektedir. Bu teknoloji ile öğrenciler kendi öğrenme stiline uygun materyallerle karşılaşarak daha kolay bir şekilde dersi anlamlarına imkan vermektedir. Öğrencilerin hepsi konuyu aynı anda takip ederek derse aktif katılabilir ve o anda bulunan tüm öğrencinin konuyu daha iyi anlamalarına imkan sağlanmış olunur[1].

Öğretmen merkezli süreçlerin olduğu ve düz anlatım yapılan derslerde uygulama, sentez, hayal gücü etkin bir şekilde kullanılamamaktadır. Modern eğitimde ise öğrencinin beş duyu organını da kullanarak bilgiyi içselleştirmesi ve günlük hayatında bu bilgilerden faydalanması beklenmektedir. Fatih projesi ile beraber öğrenme öğretme ortamlarına dahil olan etkileşimli tahta ile bu soruna çözüm getirilmeye çalışılmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde etkileşimli tahta kullanımının incelenmesine yönelik çalışmalarda sıklıkla öğretmen görüşlerine başvurulduğu görülmektedir [9] [2] [6] [4] [11] [14]. Buna karşın öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik görüşleri hakkında yeteri kadar çalışmaya ulaşılamamıştır[8]. Buradan hareketle bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtalara yönelik görüşlerinin farklı değişkenlere göre değişiklik gösterip göstermediği incelemektir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- 1- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri cinsiyet değişkenine göre farklılık gösteriyor mu?
- 2- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri öğrenim gördükleri sınıflara göre farklılık gösteriyor mu?
- 3- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri sosyal ağ sitelerine üyelik durumlarına göre farklılık gösteriyor mu?
- 4- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına göre farklılık gösteriyor mu?
- 5- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri internete sahip olma durumlarına göre farklılık gösteriyor mu?

- 6- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri bilgisayara sahip olma durumlarına göre farklılık gösteriyor mu?
- 7- Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri eğitsel web sitelerine üyelik durumlarına göre farklılık gösteriyor mu?

2. Yöntem

Tarama modeline göre yürütülen bu araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 yılı Konya İli Bozkır ilçesi Atatürk Ortaokulunda öğrenim görmekte olan 5, 6, 7 ve 8. sınıfta okumakta 200 öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin akıllı tahta yönelik tutumlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi için değişkenleri öğrenmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen demografik bilgi formu ve Bağcı (2013) tarafından geliştirilen Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri Belirleme Anketi (ETGA) uygulanmıştır.

2.1 Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak, araştırmacıları tarafında geliştirilen demografik bilgi Formu ve Bağcı (2013) tarafından geliştirilen Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri Belirleme Anketi (ETGA) kullanılmıştır. Anket 5'li likert tipinde olup, katılımcıların maddelere katılım düzeyleri "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" şeklindedir. Anket 24 maddeden oluşmaktadır ve güvenilirlik değeri 0,834'dür.

2.2 Verileri Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS (The Statistical Package for The Social Sciences) paket programı kullanılarak çözümlenmiş ve tüm hipotezler 0.95 güven düzeyinde ($p = 0.05$) test edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen veriler parametrik test varsayımlarını karşıladığından, verilerin çözümlenmesinde parametrik testlerden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine ait betimsel sonuçlar Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet Durumları

Cinsiyet	N	%
Erkek	86	42,8

Kadın	114	57,2
Toplam	200	100,0

Tablo 1'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 200 öğrenciden 86'sı (% 42,8) erkek, 114'ü kadın (%57,2) öğrencidir.

Araştırmada çalışma grubunda yer alan öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf durumlarına ait betimsel sonuçlar Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma Grubunun öğrenim gördükleri sınıf Durumları

Sınıf	N	%
5	40	19,9
6	64	31,8
7	59	29,4
8	37	18,9
Toplam	200	100

Tablo 2'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 200 öğrenciden 40'ı (% 19,9) 5. sınıf, 64'ü 6. sınıf (% 31,8), 59'u 7. sınıf (% 29,4) ve 37'si 8. sınıf (% 18,9) öğrencidir.

Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri cinsiyet durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşlerinin cinsiyet durumlarına göre sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Kadın	114	56,0	10,93	198	,814	,417
Erkek	86	54,8	10,36			
					3	

*P<0.05

Tablo 3'den de görüldüğü gibi *p<.05 anlamlılık düzeyi için .417 > .05 olduğu için sonuç anlamlı değildir. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri tutumlarının ortalaması

(erkeklerin ortalaması $\bar{X}=54,83$; kadınların ortalaması $\bar{X}=56,07$) farklı çıkmıştır. Dolayısıyla Tablo 3'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.417 > .05$ 'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka değişle ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri cinsiyet durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 4. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına göre sonuçları

Bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarının a	N	\bar{X}	S
Az	46	56,69	9,12
Orta	90	57,03	10,97
Çok	65	52,67	10,89
Toplam	201	55,54	10,69

Bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına	Gruplar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
	Gruplar arası	794,94	2	397,47	3,0	,0	
	Gruplar içi	220,60,8	19	111,41	5,3	0	
	Toplam	228,5	17	111,41	6,0	0	

Tablo 4'den de görüldüğü gibi, ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak elde edilen bulgulara göre, Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya

Yönelik Görüşleri arasında, bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına göre anlamlı bir farklılık vardır [F(3-197)= 3,56, $p<.05$]. Diğer bir ifadeyle, etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına göre değişmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri sınıflara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 5. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşlerin sınıflara göre sonuçları

Sınıflar	N	\bar{X}	S
5	40	52,30	9,54
6	64	58,04	11,18
7	59	53,27	9,68
8	37	58,28	11,11
Toplam	200	55,54	10,69

Sınıflar	Gruplar arası	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
	Gruplar arası	1413,06	3	471,02	4,32	,07	
	Gruplar içi	2144,273	19	108,84	6	0	
	Toplam	2285,580	19	108,84	9	0	

Tablo 5'den de görüldüğü gibi, ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (anova) kullanılarak elde edilen bulgulara göre, ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri arasında, sosyal medya sitelerini ne kadar süredir kullandıklarına göre anlamlı bir farklılık vardır [F (3-196)= 4,327, $p<.05$]. Diğer bir ifadeyle, ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik

görüşleri öğrenim gördükleri sınıflara göre değişmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri sosyal ağ sitelerine üyelik durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanlarının sosyal ağ sitelerine üyelik durumlarına göre sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Üye	12	55,01	11,33	198	-,644	0,520
Üye Değil	77	56,01	9,31			

*P<0.05

Tablo 6'dan da görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.520 > .05$ olduğu için sonuç anlamlı değildir. Katılımcıların etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların ortalaması (üye olanların ortalaması $\bar{X}=55,01$; üye olmayanların ortalaması $\bar{X}=56,01$) birbirlerine benzer çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 7'den de görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.520>.05$ 'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka değişle ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların sosyal ağ sitelerine üyelik durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri internete sahip olma durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketi puanlarının internete sahip olma durumlarına göre sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Var	114	55,92	10,50	198	0,566	,572
Yok	86	55,05	10,97			

*P<0.05

Katılımcıların etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların ortalaması (interneteye sahip olanların ortalaması $\bar{X}=55,92$; interneteye sahip olmayanların ortalaması $\bar{X}=55,05$) birbirine yakın çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 10'dan da görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $.572 > .05$ 'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka değişle katılımcıların etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların internete sahip olma göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri bilgisayara sahip olma durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri bilgisayara sahip olma göre

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Var	13	55,6	11,07	198	,248	,804
Yok	62	55,2	9,87			

*P<0.05

Katılımcıların Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri anketinden aldıkları puanların ortalaması (interneteye sahip olanların ortalaması $\bar{X}=55,67$; bilgisayara sahip olmayanların ortalaması $\bar{X}=55,26$) birbirine yakın çıkmıştır, dolayısıyla Tablo 10'dan da görüldüğü gibi $*p<.05$ anlamlılık düzeyi için $,804 > .05$ 'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka değişle katılımcıların etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların bilgisayara sahip olma göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri eğitsel web sitelerine üyelik durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri eğitsel web sitelerine üyelik durumlarına göre

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Var	13	55,6	11,07	198	,248	,804
Yok	62	55,2	9,87			

Üye	44	55,7	12,39	198	,196	,845
Üye	156	55,4	10,22			
Değil						

*P<0.05

Tablo 9'dan da görüldüğü gibi *p<.05 anlamlılık düzeyi için ,845> .05 olduğu için sonuç anlamlı değildir. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri ortalaması (üyelerin ortalaması $\bar{X}=55,79$; üye olmayanların ortalaması $\bar{X}=55,43$) farklı çıkmıştır. Dolayısıyla Tablo 9'dan da görüldüğü gibi *p<.05 anlamlılık düzeyi için ,845 > .05'dir ve sonuç anlamlı değildir. Bir başka deyişle ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri eğitsel web sitelerine üyelik durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Sonuçlar

Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtalara yönelik görüşlerinin farklı değişkenlere göre değişiklik gösterip göstermediğinin incelendiği bu araştırmaya; Tablo 1'de görüldüğü gibi katılan 200 öğrenciden 86'sı (% 42,8) erkek, 114'ü kadın (%57,2) öğrencidir. Tablo 2'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 200 öğrenciden 40'ı (% 19,9) 5. sınıf, 64'ü 6. sınıf (% 31,8), 59'u 7. sınıf (% 29,4) ve 37'si 8. sınıf (% 18,9) öğrencidir. Tablo 3'den de görüldüğü gibi *p<.05 anlamlılık düzeyi için .417 > .05 olduğu için sonuç anlamlı değildir. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri tutumlarının ortalaması (erkeklerin ortalaması =54,83; kadınların ortalaması =56,07) farklı çıkmıştır. Dolayısıyla Tablo 3'den de görüldüğü gibi *p<.05 anlamlılık düzeyi için .417 > .05'dir ve sonuç anlamlı değildir. Ortaokul öğrencilerinin Etkileşimli Tahtaya Yönelik Görüşleri arasında, bilgisayar kullanımı yeterlilik durumlarına göre anlamlı bir farklılık vardır [F(3-197)= 3,56, p<.05]. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri arasında, sosyal medya sitelerini ne kadar süredir kullandıklarına göre anlamlı bir farklılık vardır [F(3-196)= 4,327, p<.05]. *p<.05 anlamlılık düzeyi için .520 > .05 olduğu için sonuç anlamlı değildir. Katılımcıların etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların ortalaması (üye olanların ortalaması $\bar{X}=55,01$; üye olmayanların

ortalaması $\bar{X}=56,01$) birbirlerine benzer çıkmıştır, dolayısıyla *p<.05 anlamlılık düzeyi için .520>.05'dir ve sonuç anlamlı değildir. Orta okul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların ortalaması (internete sahip olanların ortalaması $\bar{X}=55,92$; internete sahip olmayanların ortalaması $\bar{X}=55,05$) birbirine yakın çıkmıştır, dolayısıyla *p<.05 anlamlılık düzeyi için .572 > .05'dir ve sonuç anlamlı değildir. Orta okul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri anketinden aldıkları puanların ortalaması (internete sahip olanların ortalaması $\bar{X}=55,67$; bilgisayara sahip olmayanların ortalaması $\bar{X}=55,26$) birbirine yakın çıkmıştır, *p<.05 anlamlılık düzeyi için ,804> .05'dir ve sonuç anlamlı değildir. Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşleri ortalaması (üyelerin ortalaması $\bar{X}=55,79$; üye olmayanların ortalaması $\bar{X}=55,43$) farklı çıkmıştır. *p<.05 anlamlılık düzeyi için ,845 > .05'dir ve sonuç anlamlı değildir.

Kaynaklar

- [1] Adıgüzel, T., Gürbulak, N., ve Sarıçayır, Ö. G. D. H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 8(15), 457 – 471.
- [2] Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22(18), 409 - 427.
- [3] Bayrak, M., Karaman, A., ve Kurşun, E. (2014). Fatih projesi kapsamında kullanılan lcd panelli etkileşimli tahtaların kullanılabilirlik problemlerinin tespiti. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2).
- [4] Birişçi, S., ve Uzun, S. Ç. (2014). Matematik öğretmenlerinin derslerinde etkileşimli tahta kullanımına ilişkin görüşleri: Artvin ili örneği. *İlköğretim Online*, 13(4).
- [5] MEB, (2015). Proje Hakkında, 27 Kasım 2015 Tarihinde <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6> Adresinden Erişildi.
- [6] Gülcü, İ. (2013). Etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajlarına yönelik öğretmen görüşleri. *Akademik Bilişim Konferansı*, 05-07 Şubat 2014, Mersin.

[7] Gündoğdu, T. (2014). Bir öğretme-öğrenme aracı olarak akıllı tahta özet. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 392-401

[8] Gündüz, S., ve Çelik, H. C. (2015). Öğrencilerin matematik derslerinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 157 - 174.

[9] Kayaduman, H., Sırakaya, M., ve Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde fatih projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 2 - 4 Şubat 2011, Malatya.

[10] Keser, H., ve Çetinkaya, L. (2013). Öğretmen ve öğrencilerin etkileşimli tahta kullanımına yönelik yaşamış oldukları sorunlar ve çözüm önerileri. *Electronic Turkish Studies*, 8(6).

[11] Koçak, Ö., ve Gülcü, A. (2013). Fatih projesinde kullanılan lcd panel etkileşimli tahta uygulamalarına yönelik öğretmen tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 1221-1234.

[12] Kurt, A. A., Kuzu, A., Dursun, Ö. Ö., Güllüoğlu, F., ve Gültekin, M. (2013). FATİH projesinin pilot uygulama sürecinin değerlendirilmesi: Öğretmen görüşleri. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education (JITTE)*, 1(2), 1-23

[13] Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B., ve Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakışıyla tablet pc ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799 - 1822.

[14] Türel, Y. K. (2012). Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik olumsuz tutumları: Problemler ve ihtiyaçlar. *İlköğretim Online*, 11(2).

[15] Yalçınkaya, Y., ve Özkan, H. H. (2014). Ortaöğretim öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullanımına yönelik öz yeterlikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(29).

[16] Bağcı, H. (2013). *Fatih projesi çerçevesinde ortaöğretim öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik görüşlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Okan Üniversitesi, İstanbul.

Oracle Forms Arayüzlerinin HTML5 Arayüzlerine Otomatik Dönüştürümü

Hasan Ali Özdaş^{1,2}, Mehmet Şevki Ütebay^{1,3}, Özhan Düz^{1,4}, Rıdvan Salih Kuzu^{1,5}

1 OBSS Bilişim Bilgisayar Hiz. Dan. San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul

2 Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

3 Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

4 Doğu Akdeniz Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

5 Boğaziçi Üniversitesi, Sistem ve Kontrol Mühendisliği

ali.ozdas@obss.com.tr,

mehmet.utebay@obss.com.tr

ozhan.duz@obss.com.tr

ridvan.kuzu@obss.com.tr

Özet: Bankacılık, sigortacılık ve resmi kurumlarda kullanılan uygulama arayüzleri için Oracle Forms arayüzlerinin uzun yıllardır öncelikli tercihlerden biri olduğu bilinmektedir. Fakat Forms artık eski bir teknoloji olduğu için ve 2017 yılından sonra Oracle tarafından desteklenmeyeceği için, bu uygulamaların minimum emek ve maliyetle daha modern arayüz teknolojilerine dönüştürülmesine yönelik arayışlar söz konusudur. Forms uygulamalarında ekranlar "FMB" dosyaları şeklinde tutulmaktadır. Oracle tarafından sağlanan bir araç olan "FRMF2XML" ile bu dosyaların XML formatına dönüştürülmesi mümkündür. Bu şekilde XML'e dönüşen Forms arayüzlerinden, bir dönüştürücü vasıtasıyla HTML5 uyumlu bir kullanıcı arayüzünün üretilmesi için izlenmesi gereken süreçler bu çalışmada detaylandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kullanıcı Arayüzü, Otomatik Dönüşüm, HTML5, Oracle Forms, Migration

Automatic Conversion of Oracle Forms to HTML5 Interface

Abstract: In banking, insurance and official institutions, Oracle Forms interfaces are known as one of the first preferences in terms of developing user interface for many years. Nevertheless, Forms is going to become an obsolete technology and will not be supported by Oracle after 2017. For this reason, the migration of these applications to a more modern interface technology with minimum cost and labor is under consideration. Forms interfaces take shape from "FMB" files. A Tool named as "FRMF2XML" provided by Oracle can be used to transform "FMB" files into XML formatted files. In this way, XML formatted Forms interface files can be migrated to an interface compatible with HTML 5 with the assistance of a converter. This paper explains steps which should be followed during migration process in detail.

Keywords: User Interface, Automatic Conversion, HTML5, Oracle Forms, Migration



1. Giriş

Yazılım uygulama dönüşümleri, bilişim sektöründe sıklıkla karşılaşılan süreçlerden biridir. Organizasyonlar geliştirmiş oldukları uygulamaları bir yazılım dilinden diğerine, bir platformdan başka bir platforma ya da bir işletim sisteminden bir başkasına farklı sebeplerle aktarma ihtiyacı duyabilmektedir. Güncelliğini yitiren teknolojiyi terk etmek, bütünleşmiş kurumsal bilgi sistemleri oluşturmak, geleneksel sunucu-istemci mimarisinden, çok katmanlı mimarilere geçiş yapmak gibi örnekler bu sebepler arasında sayılabilir [1][2][3]. Bu tür dönüşümlerin geçmişteki somut örneklerinden bir kaçını listelersek:

- Uygulamayı bir yazılım geliştirme dilinin yeni sürümüne yükseltmek (COBOL 68 –COBOL 85 dönüşümü)
- Bir yazılım geliştirme dilinden diğerine geçiş yapmak (C# - Java dönüşümü)
- Bir dosya saklama sistemini, hiyerarşik ya da ilişkisel bir veritabanına taşımak (VSAM – DB2 dönüşümü)
- Bir uygulama *framework* altyapısından diğerine geçiş yapmak (Oracle Forms - .NET dönüşümü)

Dönüşüm esnasındaki kaynak ve hedef platformlar arasındaki semantik farklılık, dönüşüm işlemlerinin gerçekleştirilebilirlik derecesini belirleyen en önemli etmendir. Eğer çok büyük semantik farklılık söz konusu ise, karmaşıklığı yüksek ve daha az otomatik ve düşük verimli diyebileceğimiz bir dönüşüm mümkün olacaktır.

Bu bildirinin amacı, Oracle Forms'dan HTML 5'e otomatik dönüşüme olanak vermeyi amaçlayan FORMS2HTML5 adlı ticari amaçlı uygulamanın geliştirilmesi safhasında karşılaşılan zorlukları, tasarım kararlarını ve çözüm stratejilerini ortaya koymaktır.

Böyle bir dönüşümün hayata geçirilme amacı, son 20 yıldır kurumsal uygulamaların hızlı ve

kolay adımlarla gerçekleştirilmesi için yaygınlıkla kullanılan Forms'un, Oracle tarafından desteğinin kesileceğinin açıklanmış olmasıdır[4]. Bu bakımdan, mevcut kurumsal uygulamaların, standart web teknolojiler ve servise dayalı mimarilerin (SOA) avantajlarını kullanabilir duruma gelmeleri için bu dönüşümü mümkün olduğunca erken yapmaları gerekmektedir.

Farklı kurumsal altyapılarda, farklı ihtiyaçlara cevap vermekte olan Oracle Forms uygulamalarının tek tek manuel dönüşümünü yapmak yerine, bu bildiride teknik detayları açıklanan FORMS2HTML5'in, zaman ve maliyet avantajı sağlayacak otomatik bir dönüşüm çözümü olması hedeflenmektedir.

2. FORMS2HTML5 Genel Yapı

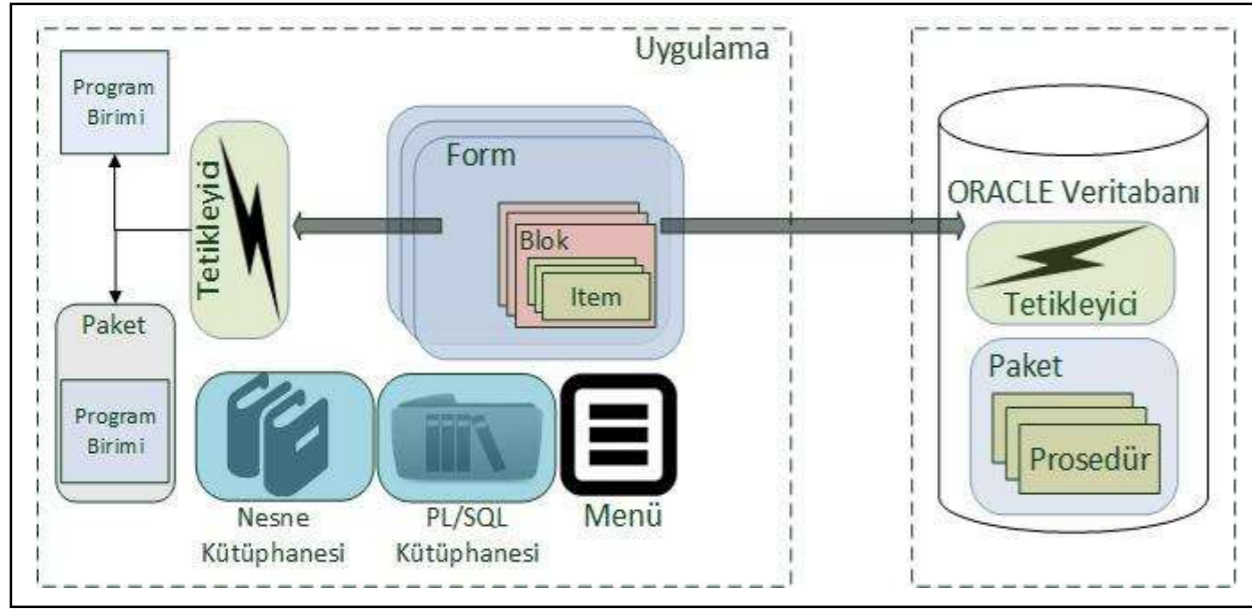
Oracle Forms bir 4GL hızlı veritabanı uygulamaları geliştirme altyapısı olduğu gibi, aynı zamanda bu veritabanı uygulamalarının koştugu bir platformdur. Şekil 1'de bir Oracle Forms uygulamasının ana bileşenleri ve bunların birbiri ile ilişkisinin, uygulama geliştiriciler açısından nasıl görüldüğü özetlenmiştir [5].

Veritabanı, standart verilerin yanı sıra, tetikleyiciler (trigger), paketler (package) ve prosedürler gibi öğelere de sahip olmaktadır. Fakat bu öğeler, Oracle Forms uygulama dönüşümü kapsamı dışında tutulacaktır. Kullanıcı arayüzü açısından ise, *window*, *canvas*, *frame*, *block*, *item*, vb. gibi öğeler Oracle Forms uygulamalarında mevcut olduğu gibi, görsel olarak HTML 5'te de karşılığı bulunabilir durumdadır. Bu bakımdan dönüşüm operasyonunun öncelikli amacı, kullanıcı arayüzüne ait öğelerin Forms'dan HTML 5'e aktarılmasıdır.

2.1 Çözümleyici (Parser) Geliştirme Adımları

Parser geliştirme işleminde amaçlanan şey, Oracle Forms bünyesinde yer alan FRMF2XML aracıyla üretilmiş olan geçerli





Şekil 1: Uygulama Geliştirici Gözünden Oracle Forms Yapısı

XML dosyasının çözümlenip bir uygulama geliştirme arayüzü (API) olarak üretici (Generator) modülüne sunulmasıdır.

FRMF2XML aracıyla form modülleri, nesne kütüphaneleri ve menü modüllerinin bir XML dosyasına dönüşümü mümkün olmaktadır. Parser modülünde XML dosyasına dönüşümü yapılmış olan Forms modülleri çözümlenmektedir. Yapılan bu çözümlenme sonucunda bir model ortaya çıkarılmakta ve sunulan API sayesinde bu modele erişim sağlanmaktadır.

Parser modülünde öncelikle girdi (input) olarak verilen XML dosyası çözümlenerek form modülde yer alan öğelerin model nesnelere oluşturulur. Bu model nesnelere oluşturulurken, öğelerin öncelikle standart olarak gelen özellikleri nesnelere atanır. Ardından XML dosyasının çözümlenmesiyle elde edilen öğelere ait özellik değerleri bu nesnelere atanır. Bu şekilde yol izlenmesinin sebebi XML dosyasında öğelerin alabileceği tüm özelliklere ait olan değerlerin yer almama ihtimalidir. Bu yüzden Oracle Forms ürünü incelenerek var olan tüm öğelere ait olan özellikler ve bunların başlangıç değerleri ortaya çıkarılmıştır. Bu özellikler çözümleyici modülünde JSON formatındaki dosyalar halinde yer almaktadır. Yukarıda da

belirtildiği gibi, öncelikle JSON dosyaları çözümlenir ve oluşturulan Forms öğe nesnelere bu dosyalar içerisindeki başlangıç bilgileri atanır. Ardından girdi XML dosyası çözümlenerek içerisinde yer alan Forms öğelerine ait olan özellik bilgileri başlangıç değerleriyle değiştirilir.

Oracle Forms'da bir öğe oluşturulurken var olan bir başka öğe referans gösterilerek oluşturulabilir [6]. Bu özelliğe dayanarak, Forms öğelerine ait olan özelliklerin model nesnelere atanmasının ardından eğer varsa bu öğelere ait olan referans öğe bilgileri de nesnelere atanmıştır.

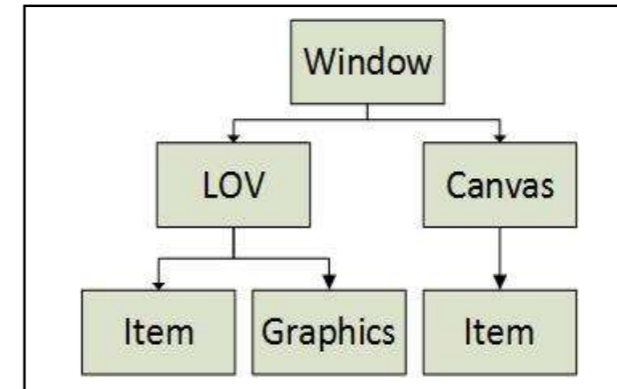
Referans değerlerinin atanmasının ardından Form modülünde yer alan *Item* öğelerinin "Number of Items Displayed" özelliği ve bu *Item* öğelerinin yer aldığı *Block* öğelerinin gösterilecek kayıt sayısı (number of records display) özelliklerine bakılarak yeni *Item* öğeleri oluşturulur ve modele eklenir.

Bir sonraki adımda Forms modülünde yer alan LOV(List of Items) öğeleri ele alınmıştır. LOV, içerisinde birden fazla sayıda kolondan oluşabilen bir tablonun sunulduğu bir *pop-up* penceresidir. Bu konuda LOV'ye ait olan SQL sorgusu (query) ve tabloda yer alan kolonlara ait olan bilgiler ve benzerleri,

XML dosyası çözümlenerek LOV nesnesi oluşturulur. Ardından LOV içerisinde yer alan alt öğelere ait nesnelere oluşturulur. Bu öğeler ile LOV öğesi arasında kullanıcı arayüzü (UI) açısından bir baba-oğul ilişkisi kurularak LOV nesnesi altından bu bilgi sunulur. LOV ile alakalı son olarak SQL sorgu (query) bilgisinde parametre olarak yer alabilecek olan Forms öğeleri ortaya çıkarılarak LOV nesnesine bu bilgi de eklenir.

LOV ile ilgili işlemlerin tamamlanmasının ardından dönüşüm sırasında ihtiyaç duyulan her bir Forms öğesine ait eşsiz bir kimlik bilgisi üretilir.

Forms modülünde yer alan öğelerin oluşturulmasının ardından bu öğeler arasında UI tarafından anlamlı olacak şekilde bir baba-oğul ilişkisi kurulur. Bu duruma şöyle bir örnek verebiliriz. Bir *Item* öğesi normalde bir *Block* öğesi altında yer almaktadır. Dolayısıyla bu iki öğe arasında mantıksal olarak bir baba-oğul ilişkisi bulunmaktadır. Ancak bu *Item* öğesi neticede bir *Canvas* öğesi üzerinde ekranda yer almaktadır. Bu durumda bu *Canvas* öğesi *Item* öğesini içerisinde barındırmaktadır. Yani bu iki öğe arasında da UI anlamında bakacak olursak bir baba-oğul ilişkisi kurulabilir. Bu ilişki çözümleyicinin oluşturduğu model altından üretici (generator) modülüne sunulur.



Şekil 2: UI Ağacı

Çözümleyici, aldığı XML girdi dosyasının sonucu olarak, üretici modülüne bir model

sunmaktadır. Bu model içerisinde, Şekil 2'te görüldüğü gibi, en üst öğe olarak (root) *Window* öğesi yer alır. LOV ve *Canvas* öğeleri, *Window* öğesinin çocukları olarak yer almaktadır. *Canvas* öğelerinin altından *TabPage*, *Item* ve *Graphics* öğelerine, LOV altından da ilgili *Item* öğelerine erişim sağlanmaktadır.

2.2 Üretici (Generator) Geliştirme Adımları

Üretici, çözümleyici tarafından oluşturulan nesne modelini girdi olarak kullanarak, çıktı olarak; HTML, CSS ve LOV'ler için XML ve Java kaynak kodu üretebilmektedir.

Üreticiye girdi olan nesnelere, çözümleyici tarafından atanan özellik ve değerlere sahiptir. Dolayısıyla, girdi olan bu nesnelere, Forms bileşenlerinin yapısına ve özelliklerine sahip durumdadır. Üretici ilk olarak girdi olan, Forms bileşeni yapısındaki nesnelere, ilgili HTML bileşeni ile eşleştirip, ihtiyaç duyulan yapıya geçirecek bir model kümesi oluşturmaktadır. Bu dönüşüm sırasında Forms bileşenlerinin özelliklerinden, HTML sayfada uygulanabilir olanlar süzülerek yeni nesnelere atanmaktadır. Dönüşüm sonucunda, Forms bileşenlerinin sahip olduğu hiyerarşi, yeni model kümesinde de aynen korunmaktadır.

Bu işlem sonucunda, her bir Forms bileşeni için, eşleniği olan HTML bileşeni yapısında bir nesne oluşmaktadır. HTML bileşeni yapısına uygun nesnelere her biri, Forms bileşeninden miras olarak alınan gerekli özellik ve değerlere ek olarak, HTML içeriğinin bulunduğu XML dosyalarına sahiptir.

HTML yapısına uygun olarak dönüştürülen nesnelere hiyerarşik olarak işlenmektedir. Bu aşamada her bir nesne, öz devinimli bir fonksiyon aracılığıyla, varsa önce ardıl nesnesi sonra kendisi işlenmek suretiyle oluşan çıktı, HTML ve stil detaylarını içeren CSS dosya içeriğine eklenmektedir. Tüm

nesneler bu işlemde geçtikten sonra HTML ve CSS dosyaları diske yazılarak üretici işlevini yerine getirerek çıktıyı üretmektedir.

İşlenen nesne eğer bir LOV nesnesi ise, yukarıdaki sürece ek olarak, XML dosyası olarak sorgu içeriği ve bu sorguyu çalıştıracak Java kaynak kodu dosyaları üretilmektedir. LOV nesnesi görsel olarak bir açılır pencereye eşleniktir. Bu doğrultudaki görsel üretimi esnasında, açılır pencereyi tetikleyen bileşenlerle LOV arasında ayrıca bağ kurulmaktadır. Devamında ise, ilk olarak LOV içeriğindeki SQL sorgusu için bir XML dosyası üretilir. Sonrasında, bu XML dosyasını girdi olarak alan ve içeriğindeki sorguyu JDBC API ile çalıştırarak sonucunu dönen bir fonksiyona sahip Java kaynak kodu üretilir.

Özetle üretici, çözümleyicinin sağladığı olduğu girdiyi kullanarak sırasıyla, HTML yapısına uygun nesnelere, bunların HTML ve CSS karşılıklarını, LOV'ler için ayrıca sorgu içeriği ve sonucu için XML ve Java kaynak kodu çıktıları üretebilmektedir.

2.3 Sorgu Dönüşümleri

Sorgular Oracle Forms'da kayıt grubu (*Record Group*) öğesinin bir özelliği olarak yer almaktadır. Kayıt grubu öğeleri satır ve sütunlardan oluşan bir veri yapısıdır. Veritabanı tablolarına da benzetilmektedir. Ancak bundan farklı olarak kayıt grubu öğesi Forms modülüne bağlı olan bir nesnedir ve kayıtların kullanıcı tarafında saklanmasında başvurulmaktadır.

Kayıt grubu öğelerinde yer alan bu sorguların Oracle Forms dışarısında da kullanılabilmesi için çözümlenip dönüştürülmesine ihtiyaç vardır.

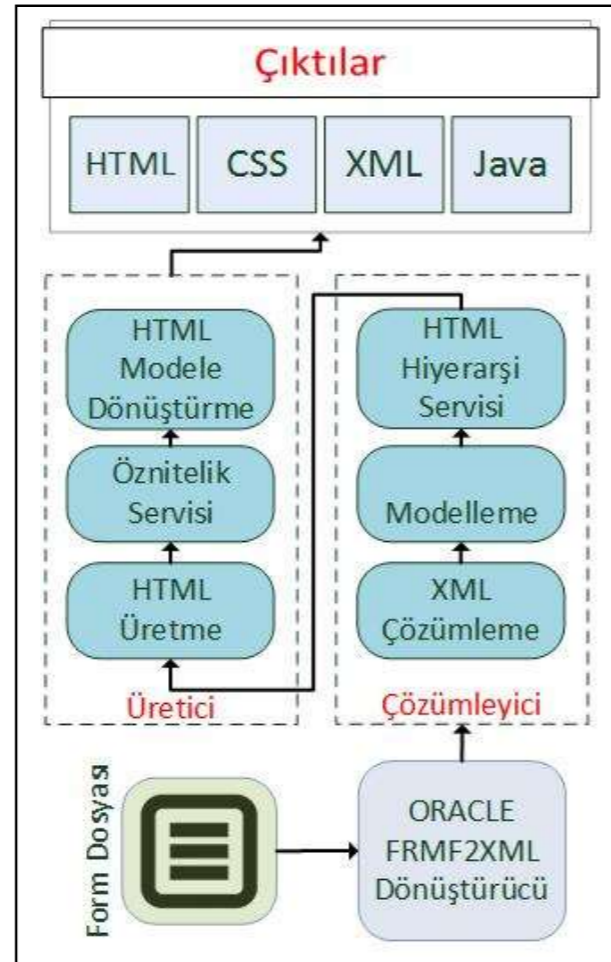
Sorguların dönüşümde dikkat edilen nokta içerisinde bind değişkeni (bind variable) içerip içermemesidir. Eğer sorgu içerisinde bu değişkenler kullanılmışsa, sorguların çözümlenmesi sırasında ortaya çıkarılarak

sorgunun kullanıldığı öğenin bir özelliği olarak değişkenin modeline eklenir.

Örnek vermek gerekirse, "SELECT * FROM table0 WHERE column0 = :block0.item0" şeklinde bir sorguyu ele alalım:

Sorgunun *Where* koşulunda "block0" isimli *Block* içerisinde bulunan "item0" isimli *Item* öğesi, bind değişkeni olarak kullanılmaktadır. Bu sayede uygulama koşmadan önce değeri bilinmeyen öğeler, sorgu içerisinde kullanılabilir hale gelmektedir. Bind değişkenlerinin sorgu içinde kullanılmalarının bir diğer nedeni ise performans ve kaynak tüketimi konularında avantaj sağlamasıdır [7].

Yukarıdaki sorgunun bir LOV öğesi içerisinde kullanıldığını düşünürsek sorgunun çözümlenmesi sonucunda elde edilen bind değişken değerleri bu öğenin modeline eklenir. Böylece üretici (generator)



Şekil 3: FORMS2HTML5 Mimarisi

modülünde, bu öğeye erişilerek değeri sorguya eklenir ve sorgu koşulabilir duruma gelir.

3. Otomatik Dönüşüm Uygulaması

FORMS2HTML5 Genel Yapı başlığında detaylı bir şekilde süreç adımları açıklanan uygulamanın modüllerini kısaca özetleyecek olursak, Şekil 3'te de görüldüğü gibi Oracle Forms dosyaları FRMF2XML tarafından girdi olarak alınarak bir XML dosyası oluşturulmaktadır. Sonrasında bu dosya, bizim geliştirmiş olduğumuz çözümleyici tarafından bir nesne modeline dönüştürülmektedir. Üretici, bu nesne modelini işleyerek, HTML ve CSS çıktıları üretmekte, LOV'ler için de XML ve Java kaynak kodlarını üretmektedir. Dönüşüm sonucunda ise, sisteme girdi olarak verilmiş olan bir Form dosyasındaki bileşenlerin HTML 5 çıktılarındaki karşılıkları Tablo 1'de özetlenmiştir. Tabloda (*) işareti ile HTML karşılığı verilmiş olan dönüşümlerde, sözdizimsel (syntactic) taşımının yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sebeple, Kendu UI ve Oracle Jet kütüphanelerinin kullanımına başvurularak HTML 5'te karşılığı olmayan

Oracle Forms Bileşeni	HTML Karşılığı
Content Canvas	Div
Tab	Tab*
TextSegment	Label
Frame	Fieldset
Image	Image
Checkbox	Checkbox (input type="checkbox")
Display Item	Textfield (input type="text" readonly)
Hierarchical Tree	Tree*
List Item	Select
Push Button	Button (input type="button")
Radio Group	Radio Button (input type="radio")
LOV	Window*

Tablo 1: Dönüşüm Karşılıkları

Forms bileşenlerinin semantik dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Otomatik dönüşüm uygulamasına girdi olarak verilmiş olan örnek bir Forms arayüzü Şekil 4'te, dönüşüm (transformation) işlemi sonucunda elde edilen HTML ve CSS çıktılarının arayüzü ise Şekil 5'te görülmektedir.



Şekil 4: Oracle Forms Arayüzü



Şekil 5: Dönüştürülmüş HTML5 Arayüzü

FORMS2HTML5, HTML 5 dönüşümü kapsamında, birden fazla Javascript kütüphanesi seçeneği sunmaktadır. HTML 5 dönüşümü işleminde, halihazırda mevcut olan Kendu UI ve Oracle Jet javascript kütüphaneleri opsiyonel olarak kullanılabilir. Bu bakımdan FORMS2HTML5 modüler yapısıyla, yeni Javascript kütüphanelerine

"plug & play" kolaylığıyla entegre olabilmektedir. Bu sayede, Kendo UI ve Oracle Jet'e ek olarak istenilen yeni Javascript kütüphanelerinin de dönüşüm işleminde kullanılabilmesini rahatlıkla sağlamaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiri Oracle Forms uygulamalarının HTML 5 web arayüzlerine dönüşümüne olanak veren FORMS2HTML5 adlı uygulamanın mimarisini ve dönüşüm süreç adımlarını ortaya koymaya çalışmıştır. Bu amaçla öncelikli olarak Oracle Forms platformu hakkında temel bilgiler paylaşılmış ve dönüşüm ihtiyacını ortaya çıkaran motivasyonlar açıklanmıştır.

Forms uygulamaları ile HTML 5 uygulamaları arasında arayüz bileşenleri açısından bazı benzerlikler söz konusu olsa da, aralarındaki semantik farklılığın çok fazla olması ve bazı fonksiyonların Forms'da çok ilkel (primitive) kalması sebebi ile dönüşüm işlemlerinin otomatikleştirilmesi çok karmaşık ve yüksek çaba isteyen bir süreç olmuştur.

Benzer yazılım dönüşümü (transformation) ya da taşıması (migration) süreçlerinde, öğeler arasındaki sözdizimsel (syntactic) eşlemeye dayalı aktarım yapmanın otomatik dönüşümü sağlamak için yetersiz kalacağı anlaşılmış, kaynak ve hedef platformlar arasındaki semantik boşlukların giderilmesi için köprüleme (bridging) işlemlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiği anlaşılmıştır.

5. Teşekkür

Bu çalışma TEYDEB 1501 Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı'nın 3140575 numaralı proje desteği kapsamında OBSS

Bilişim Bilgisayar Hiz. Dan. San. Tic. Ltd. Şti. bünyesinde gerçekleştirilmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Microsoft: Solution Guide for Migrating Oracle on UNIX to SQL Server on Windows, Chapter 17 - Developing: Applications - Migrating Oracle Forms. **Microsoft TechNet** (2005)

[2] Mossienko, M., "Automated Cobol to Java recycling", **Proceedings of the 7th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR)**, IEEE Computer Society, (2003) 40-50

[3] Sneed, H., "Risks Involved in Reengineering Projects", **Proceedings of the 6th Working Conference on Reverse Engineering (WCRE)**, IEEE Computer Society (1999) 204-211

[4] Oracle Business Intelligence Discoverer Statement of Direction, March 2014 <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/discoverer/overview/discoverer-sod-jan2009-132849.pdf>

[5] Andrade, Luis, et al. "Forms2Net-migrating oracle forms to microsoft. NET." **Generative and Transformational Techniques in Software Engineering, Springer Berlin Heidelberg**, 2006. 261-277.

[6] Gamer, Pam., "Oracle Forms Developer 10g: build Internet applications; course manual. 2. Student guide", **Oracle University**, 2006.

[7] Agrawal, S., C. Barclay, D. Bronnikov, S. Castledine, T. Chang, B. Cheng, R. Dani et al. "Oracle Database PL/SQL Language Reference, 11g Release 1 (11.1) B28370-05."

Sağlık Alanında Mobil Uygulama Örneği: Çocuklardaki Gelişimin Büyüme Eğrilerine Göre Değerlendirilmesi

Zeynep Ünal¹, Doç.Dr. Özcan Asilkan², Öğr.Gör. Erokan Canbazoğlu³

^{1,2}Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fak, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Bölümü, Antalya

³ Akdeniz Üniversitesi, TBMYO, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Antalya

zeynepunal1010@hotmail.com, oasilkan@akdeniz.edu.tr, erokan@akdeniz.edu.tr

Özet: Teknolojinin gelişmesiyle birlikte hem hizmet alan hem de hizmet veren kişiler, ihtiyacı olan bilgilere daha hızlı ulaşma ve hızlı geri bildirim alma ihtiyacı hissetmektedir. Çocuklarının büyüme ve gelişmelerini takip etmek isteyen ebeveynler de artık periyodik doktor kontrollerini beklemek yerine, kolaylıkla ulaşılabilen ve ilgili değerlendirmeleri yapabilen araçlara ihtiyaç duymaktadır. Bu çalışmada önerilen uygulama sayesinde ebeveynler çocuklarının gelişmelerini mobil cihazlarını kullanarak açıklayıcı grafikler ile öğrenebileceklerdir. Çocuklarının gelişmelerini bilimsel çalışmalar ile oluşturulmuş tablolar ile mekan ve zaman kısıtlaması olmadan değerlendirebileceklerdir. Hazırlanacak uygulama kullanılarak elde edilen ölçümleri, Pediatri uzmanları periyodik kontrollerde daha detaylı değerlendirme imkanı bulabileceklerdir. Sağlık uygulamalarının etkin ve verimli çalışabilmesi verilerin yerel olarak depolanmasının yanı sıra, bulut tabanlı olarak da saklanmasına bağlıdır. Bu çalışmada bulut veri depolama, kullanıcı yönetimi ve bildirimler gibi servisler için parse.com tercih edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Mobil Uygulama, Büyüme eğrileri, Persentil hesaplama

A Sample Mobile Application in Health Care: Evaluating the Child Growth According to the Growth Curves

Abstract: With the development of technology, people who receive or provide services, feel the need of accessing information faster and getting immediate feedback. Parents, who want to track their children's growth and development, rather than waiting for periodic medical checks, need a reachable instrument that can make easy evaluations. With the mobile application suggested in this study, parents will be able to track the development of children with explanatory graphics using their mobile devices. It is possible to make evaluations of children's development at more frequent intervals and compare with the results calculated by experts. Pediatricians will also have the detailed data during periodic checks and will be able to make more detailed assessment.

Keywords: Mobile Application, Children's growth curves, Percentile calculation.

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte hizmet alan/satan kişiler için ihtiyaçları olan bilgilere daha hızlı ulaşma ve hızlı geri bildirim alma ihtiyacı hissetmektedir. Çocuklarının büyümesini yakından takip eden ve çocukları ile ilgili tüm süreçlerin içerisinde aktif rol alan ebeveynler de bu ihtiyacı hissetmektedir. Ebeveynler ellerindeki akıllı cihazları ile mevcut teknolojilerden maksimum fayda sağlamak istemektedirler.

Bebeklerin doğumundan itibaren standart olarak uygulanan periyodik doktor kontrolleri çok uzun ve etkin olmayan periyotlara sahiptir. Bebeğin doğumundan itibaren neredeyse her anına ilişkin görüntü depolamaya hazır olan anne ve babalar, sağlık verileri için doktor kontrollerini beklemek zorunda kalmaktadırlar. Bebeklere ait boy, kilo vb. verilerin hastane ortamı dışında vedaha sık periyotlarla ölçülmesi ve tasarlanan uygulamaya aktarılması çok faydalı olabilir. Tasarlanması planlanan uygulama ile bebeğin gelişim durumu ebeveynlere grafiklerle geri bildirim verebilecek ve bir sonraki doktor kontrolünde haftalık gelişmeler üzerine detaylı incelemeler yapılabilecektir.

Bu çalışmada kullanılan mobil uygulama, yukarıda sayılan ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak, Akdeniz Üniversitesi, Tıp Bilişimi Yüksek Lisans programındaki Mobil Uygulama Geliştirme dersi kapsamındaki bir proje olarak ortaya çıkmıştır.

2. Antropometrik ölçümler ve persentil eğrileri

Sağlam bebek/çocuk takiplerinde eksiksiz bir fizik muayene yapılması esastır. Fiziki muayenenin bir parçası olarak her kontrol muayenesinde ağırlık, boy ve baş çevresi ölçümleri yapılarak kayıt altına alınmalıdır. Bu ölçümlerin amacı 'çocuğun büyümesinin normal olup olmadığına karar vermektir. Ölçülen değerlerin o toplum için belirlenmiş

olan standartlar içerisinde yorumlanması gerekir [1].

Büyüme, genetik faktörlerce belirlenen ancak beslenme ve enfeksiyonlar gibi çevresel etmenlerden etkilenen bir süreçtir. Büyümenin izlenmesi, normalden sapmaların belirlenmesi, nedenlerin ortaya çıkarılması ve gerekli önlemlerin alınması açısından gereklidir [2]. Özellikle hayatın ilk beş yılı büyüme ve gelişmenin en hızlı olduğu dönemdir. Bu dönemde büyümeyi değerlendirmede sıklıkla kullanılan antropometrik ölçümler; vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve baş çevresidir [3].

Bu ölçümler yapıldıktan sonra veriler kaydedilmeli ve persentil eğrisi üzerinde işaretlenmelidir. Büyüme ve gelişme çocuk için dinamik bir süreç olup değerlendirilmesi ve takibi pediatriğin en temel konularındandır. Zira iyi büyüme ve gelişme sağlıklı çocuğun en önemli göstergelerindedir. Akut hastalıklar kilo persantilinde duraklama ve gerilemeye yol açarken, hastalık uzadıkça ve kronikleştikçe boy ve baş çevresi persantili de etkilenir [4].

Baş çevresi, vücut ağırlığı gibi büyüme ve gelişme ile ilgili parametrelerin değişik yaşlarda gösterdikleri dağılım, normalin alt ve üst sınırları, normal çocuk gruplarından elde edilmiş verilere dayanılarak hazırlanmış tablo ve referans büyüme eğrileri ile belirlenebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan büyüme eğrileri, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSO) uluslararası standart kabul ettiği NCHS/CDC (Ulusal Sağlık İstatistikleri Merkezi/Hastalık Koruma Merkezleri) eğrileri ile Türkiye'de Neyzi ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan eğrilerdir [5].

2.1 Vücut Ağırlığı

Ağırlık ölçümü çocuğun giysileri tamamen çıkartılarak yapılmalıdır. Yenidoğan bir bebeğin ortalama ağırlığı 3200 gramdır. Doğumu takip eden ilk günlerde ortalama yüzde 5-8 ağırlık kaybı olur ve buna fizyolojik ağırlık kaybı denir. Bebek 10-14 günlük olduğunda doğum ağırlığına yeniden

ulaşır. Vücut ağırlığı ilk üç ayda 30 gr/gün, ikinci üç ayda 20 gr/gün, üçüncü üç ayda 15 gr/gün, dördüncü üç ayda 12 gr/gün artarak bebek 4-5 aylık olduğunda doğum ağırlığının iki katına, 1 yaşında üç katına, 2 yaşında ise dört katına ulaşmış olur. Vücut ağırlığı, kısa zaman aralıklarında çok büyük değişiklikler gösterebildiği için süt çocukluğu döneminde büyümenin izlenmesinde tüm ölçümlerden daha duyarlıdır. Yaşa göre ağırlık hem o andaki hem de geçmişteki beslenme durumunu gösterir [3].

2.2 Boy

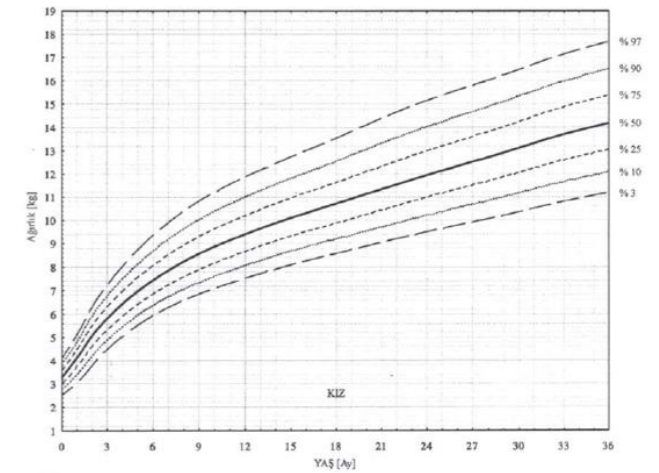
Çocuk 18-24 aylık olana kadar (kendi başına ayakta durana kadar) yatar vaziyette, daha sonra ise ayakta iken, "baş-ayak tahtası" kullanılarak ölçülür. Yenidoğan bir bebeğin boyu ortalama 50 cm'dir. Bebeğin boyu ilk 3 ay 3,5 cm/ay, 3-6. ayda 2 cm/ay, 6-9. ayda 1,5 cm/ay, 9-12. ayda 1,2 cm/ay uzayarak bir yaşında doğum boyunun 1,5 katına ulaşmış olur. Dört yaşında doğum boyunun 2 katına, 12 yaşında ise 3 katına ulaşır. Boy ölçümleri yetersiz beslenme ve akut enfeksiyon geçirilmesi gibi değişikliklere duyarlı değildir. Kronik hastalık ve yetersiz beslenmenin boyu etkilemesi için en az altı aylık bir süre geçmesi gereklidir. Boy, çocuğun geçmişteki beslenme durumunu gösterir [3].

2.3 Baş Çevresi

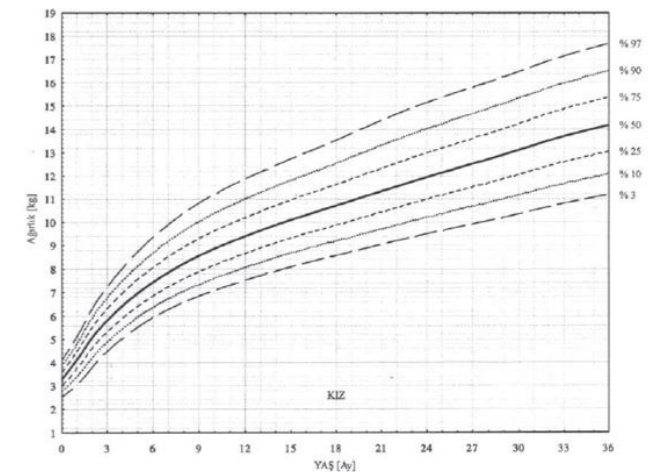
Baş çevresi: Ölçüm, esnek olmayan bir mezürün (kâğıt mezür) oksipital kemiğin en çıkıntılı noktasından, kulaklar ve kaşların üzerinden geçecek şekilde yerleştirilerek yapılır. Santral sinir sisteminin büyümesini gösteren bir parametredir. 0-3 yaş arasındaki çocuklarda düzenli olarak takip edilmelidir. Doğumda 35 cm'dir. İlk iki ayda ortalama 2 cm/ay, 2-6. aylarda 1 cm/ay, 6-12. aylarda 0,5 cm/ay artar [3]. Çocuğun yaşları ile karşılaştırıldığında yüzdelik sıralamadaki yerini belirten değere persentil adı verilir.

Büyüme eğrileri yedi persentil çizgisinden oluşur. Bunlar 3, 10, 25, 50, 75, 90 ve 97. persentillere karşılık gelen eğrilerdir. Ölçülen değer 3. persentil ile 97. Persentil aralığında olması normal dağılım olarak kabul edilir. 3. persentilin altındaki değerler yetersiz büyümeyi, 97. Persentilin üzerindeki ise aşırı büyümeyi işaret eder [1].

Çalışmada kız ve erkek çocuklar için sadece ağırlık persentil eğrileri örnek olması açısından verilmiştir. Uygulamada kullanılan değerler tablo halinde çalışmanın içerisinde yer almaktadır. Şekil 1'de Prof. Dr. Olcay Neyzi ve arkadaşları tarafından Türk çocukları için oluşturulmuş persentil eğrileri verilmiştir [6].



Şekil 1. 0-3 yaş kız çocuklarında vücut ağırlığı persentil eğrileri.



Şekil 2. 0-3 yaş erkek çocuklarında vücut ağırlığı persentil eğrileri.

Tablo 1. 0-3 yaş erkekçocuklar için persentil tablosu.

Yaş		3	10	25	50	75	90	97
Doğum	Tartı (kg)	2,58	2,85	3,13	3,43	3,73	4,00	4,27
	Boy (cm)	45,9	47,2	48,5	50,0	51,5	52,9	54,2
	BÇ (cm)	32,3	33,2	34,0	34,9	35,9	36,7	37,5
3 Ay	Tartı (kg)	4,75	5,26	5,79	6,38	6,99	7,54	8,10
	Boy (cm)	56,2	57,8	59,5	61,3	63,2	64,8	66,4
	BÇ (cm)	38,5	39,3	40,2	41,1	42,0	42,8	43,7
	Tartı (kg)	6,21	6,79	7,41	8,12	8,85	9,54	10,25
	Boy (cm)	62,8	64,5	66,2	68,8	69,9	71,6	73,2
	BÇ (cm)	41,3	42,2	43,1	44,0	45,0	45,9	46,7
9 Ay	Tartı (kg)	7,21	7,87	8,51	9,26	10,06	10,81	11,58
	Boy (cm)	67,4	69,1	70,9	72,8	74,7	76,4	78,1
	BÇ (cm)	43,1	44,0	44,9	45,8	46,8	47,7	48,6
12 Ay	Tartı (kg)	7,96	8,61	9,32	10,16	11,05	11,92	12,82
	Boy (cm)	70,8	72,7	74,7	76,9	79,1	81,1	83,0
	BÇ (cm)	44,3	45,2	46,1	47,1	48,0	48,9	49,8
15 Ay	Tartı (kg)	8,61	9,28	10,01	10,89	11,83	12,75	13,75
	Boy (cm)	73,8	75,8	77,9	80,2	82,5	84,5	86,6
	BÇ (cm)	45,0	45,9	46,8	47,8	48,8	49,7	50,6
18 Ay	Tartı (kg)	9,13	9,82	10,58	11,49	12,48	13,46	14,49
	Boy (cm)	76,4	78,5	80,7	83,1	85,5	87,7	89,8
	BÇ (cm)	45,6	46,5	47,4	48,4	49,4	50,3	51,2
24 Ay	Tartı (kg)	10,12	10,85	11,66	12,66	13,76	14,86	16,05
	Boy (cm)	81,0	83,3	85,6	88,2	90,8	93,2	95,5
	BÇ (cm)	46,4	47,3	48,3	49,3	50,3	51,2	52,1
30 Ay	Tartı (kg)	11,06	11,84	12,71	13,80	15,04	16,29	17,69
	Boy (cm)	85,3	87,6	90,0	92,6	95,3	97,6	100,0
	BÇ (cm)	46,9	47,8	48,8	49,8	50,8	51,8	52,7
36 Ay	Tartı (kg)	11,81	12,65	13,61	14,83	16,24	17,71	19,39
	Boy (cm)	89,3	91,7	94,1	96,8	99,4	101,8	104,2
	BÇ (cm)	47,1	48,0	49,0	50,0	51,1	52,0	52,9

Tablo 2. 0-3 yaş kızçocuklar için persentil tablosu.

Yaş		3	10	25	50	75	90	97
Doğum	Tartı (kg)	2,52	2,76	3,01	3,29	3,58	3,84	4,10
	Boy (cm)	45,3	46,6	47,9	49,4	50,8	52,1	53,4
	BÇ (cm)	31,9	32,7	33,6	34,5	35,5	36,3	37,1
3 Ay	Tartı (kg)	4,48	4,90	5,33	5,82	6,32	6,78	7,24
	Boy (cm)	55,3	56,8	58,2	59,9	61,5	63,0	64,5
	BÇ (cm)	37,7	38,4	39,1	40,0	40,8	41,6	42,3
	Tartı (kg)	5,94	6,38	6,85	7,43	8,06	8,68	9,34
	Boy (cm)	61,6	63,1	64,7	66,4	68,2	69,7	71,3
	BÇ (cm)	40,4	41,2	42,0	42,9	43,8	44,6	45,3
9 Ay	Tartı (kg)	6,85	7,34	7,89	8,55	9,29	10,02	10,82
	Boy (cm)	66,0	67,7	69,3	71,2	73,0	74,6	76,3
	BÇ (cm)	42,1	42,9	43,7	44,6	45,4	46,3	47,1
12 Ay	Tartı (kg)	7,52	8,06	8,66	9,39	10,20	11,00	11,87
	Boy (cm)	69,7	71,4	73,2	75,1	77,1	78,8	80,5
	BÇ (cm)	43,4	44,1	44,9	45,8	46,7	47,5	48,3
15 Ay	Tartı (kg)	8,09	8,67	9,31	10,10	10,96	11,81	12,73
	Boy (cm)	72,8	74,6	76,5	78,5	80,6	82,4	84,2
	BÇ (cm)	44,2	45,00	45,8	46,6	47,5	48,3	49,0
18 Ay	Tartı (kg)	8,57	9,19	9,87	10,71	11,63	12,55	13,54
	Boy (cm)	75,5	77,4	79,3	81,5	83,7	85,6	87,6
	BÇ (cm)	44,8	45,5	46,3	47,2	48,1	48,9	49,7
24 Ay	Tartı (kg)	9,49	10,20	10,99	11,94	12,99	14,03	15,15
	Boy (cm)	80,1	82,3	84,4	86,8	89,2	91,4	93,5
	BÇ (cm)	45,4	46,2	47,1	48,00	49,00	49,8	50,7
30 Ay	Tartı (kg)	10,35	11,17	12,06	13,12	14,25	15,33	16,47
	Boy (cm)	84,0	86,3	88,6	91,2	93,8	96,1	98,4
	BÇ (cm)	45,6	46,5	47,4	48,4	49,4	50,3	51,2
36 Ay	Tartı (kg)	11,19	12,09	13,05	14,18	15,37	16,51	17,68
	Boy (cm)	87,8	90,2	92,7	95,4	98,1	100,6	103,0
	BÇ (cm)	45,8	46,7	47,6	48,7	49,7	50,6	51,5

3. Kullanılan Mobil Uygulama Araçları

Günden güne yaygınlaşan akıllı telefonlar sayesinde mobil uygulamalar hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Uygulama mağazalarına her gün “Merhaba Dünya” yazan uygulamalardan en karmaşık işlemleri yapmamıza imkan tanıyan uygulamalar yüklenmektedir. Uygulama üreticilerine baktığımız zaman çok büyük firmalardan, öğrencilere kadar geniş bir yelpaze bizi karşılamaktadır. Girişimcilerin uygulama fikirlerinin hayata geçirilmesinin önündeki engellerin başında kısıtlı tanıtım kaynakları ve büyük maliyetler gelmektedir. Uygulama geliştirme çözümlerinin maliyeti düşük olan ve kod bilgisine ihtiyaç duyulmayan mobil uygulama platformları girişimciler için büyük bir avantaj sağlamıştır [7].

3.1 Android

Android, Linux çekirdeğini kullanan bir işletim sistemidir. Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım toplulukları tarafından geliştirilmektedir. Temel olarak dokunmatik ekranlar için tasarlanan Android, düşük maliyetli ve kişiselleştirilebilen işletim sistemi arayan yüksek teknolojiye sahip cihazlar arasında da popülerdir. Android, aygıtların fonksiyonelliğini genişleten uygulamalar yazan geniş bir geliştirici grubuna sahiptir. 2013 yılı Kasım ayı verilerine göre en popüler mobil işletim sistemi haline gelen Android uygulama marketi olarak Google Play'i kullanmaktadır. Bu platformda uygulamalar Android Yazılım Geliştirme Kiti (SDK) kullanarak Java dilinde yazılır. Bu SDK yazılımcıya hata ayıklayıcı, yazılım kütüphaneleri ve emülatör gibi yardımcı araçlar sunar. Android mimarisi, Linux çekirdeği, Kütüphaneler, Android çalışma zamanı (runtime), Uygulama geliştirme çatısı, Uygulamalar katmanlarından oluşur. Android kullanımı artık sadece akıllı telefonlar ve tabletlerle sınırlı değildir. Akıllı kitaplar, televizyonlar, kameralar, saatler, kulaklıklar ve daha pek çok teknolojik aygıt artık Android platformunu kullanabilmektedir [8].

3.2 Android Studio

Android Studio, Android uygulamaları geliştirmek için IntelliJ IDEA tabanlı resmi (IDE) tümeleşik geliştirme ortamıdır. IntelliJ IDEA ise programlamayı çok kolaylaştıran akıllı bir kod yazma editörüdür. IntelliJ IDEA, JetBrains isimli bir şirketin geliştirdiği ve sattığı bir Java ile yazılmış bir IDE'dir. Java ve Java ile yazılmış pek çok frameworkte desteği dışında HTML5, JavaScript, PHP, Ruby, Python Groovy ve daha farklı dilleri de desteklemektedir. Yazılım Ultimate ve Community Edition (Ücretsiz) diye iki versiyonu bulunmaktadır [9].

Android Studio, Gradle desteği sayesinde projede kullanılan kütüphanelerin tanımlanmasını daha kolay hale getirmiştir. Projenin kök dizinindeki build.gradle dosyasına kullanılan kütüphanelerin paket adı ve sürüm bilgisini eklenerek tanımlanmaktadır. Sürükle bırak özelliğini destekleyen zengin tasarım editörü sunarak Android uygulama geliştiricilerin en önemli sorunlarından birine çözüm getirmektedir. Lint araçları sayesinde derleme sırasında olası hatalar, yapılabilecek iyileştirmeler, kullanılabilirlik ve performans bakımından kod incelenmektedir. Bazı yaygın uygulamalar için kod şablonları sunulmaktadır. ProGuard aracı sayesinde yazılan kodun içerisinden kullanılmayan sınıfları, metodları ve alanları atılarak kod optimize edilmektedir ve daha küçük boyutlu .apk uzantılı dosyalar üretilmektedir. Aynı zamanda kodun taklit edilmesini daha zor hale getirerek uygulamaya bir güvenliğe karşı hassas bir araçtır. Ek uğraşa gerek kalmadan Google hizmetleri uygulamaya eklenebilmektedir [10].

Google, Android'e yönelik geliştirme ortamının yeni sürümü AndroidStudio 2.0'ı Android Dev Summit'te duyurmuştur. Yeni sürümdeki en önemli "Instant Run" işlevi sayesinde kodlardaki değişiklikler hemen (Google'a göre 50 kata kadar daha hızlı) görülebilmektedir [11].

3.3 Parse Servisi

Mobil cihazların, internet ve sosyal medyanın yaygın hale gelmesiyle uygulamaların veri saklama, veri senkronizasyonu, veri paylaşımı gibi özellikleri sahip olması beklenmektedir. Sadece lokal olarak veri depolayan uygulamalar artık çok fazla tercih edilmemektedir. Tüm bu özellikleri barındıracak bir uygulama geliştirmek için çok farklı alanlarda bilgiye ve tecrübeye sahip olmayı gerektirdiğinden çok zahmetli hale gelmektedir [12]. Ayrıca veritabanı kullanabilmek için sunucu kiralama ve uygulamalarla senkronize etmek maliyetli ve sıkıntılı olabilmektedir. Bunun yerine verileri “bulut” teknolojisini kullanarak saklamak yazılım geliştirmeyi kolaylaştırmakta ve yeni fikirlerin önünü açmaktadır [13]. Bulut tabanlı uygulama geliştirme servisi Parse kullanıcı yönetimi ve veri depolama gibi birçok bulut tabanlı araca daha kolay ulaşılmasını sağlayan bir araçtır. Parse bir grup yazılımcı tarafından mobil uygulamalar için arka planda çalışacak kod alt yapısını sağlamak için geliştirilmiştir. 2013 yılında Facebook tarafından satın alınan bu araç geliştirilerek uygulama geliştiricilere daha fazla imkan sunmaktadır [13].

Parse SDK (Software Development Kit) push bildirimlerini, veri depolama alanını, sosyal entegrasyonu ve daha fazlası özelliği anında eklemeye imkan vererek tüm cihazlar için harika ve güçlü uygulamalar oluşturmayı kolaylaştırmaktadır. Kullanıcı bağlantıları, üyelik giriş işlemleri sadece birkaç satır kodla yapılabilmektedir. Üyelik girişleri, sosyal ağ hesaplarını birbirine bağlama, şifreleri yenileme ve güvenlik işlemleri Parse SDK tarafından üstlenilmektedir [14].

Parse mobil uygulama geliştiricilerin ihtiyaçlarına göre ücretli ve ücretsiz farklı hizmetler sunmaktadır. Parse'ın ücretsiz hizmetleri kullanılarak geliştirilen uygulamalar kullanıcılar tarafından saniyede 30'dan fazla istek yapmaya başladığı zaman,

ücret karşılığında daha fazla saklama alanı ve yüksek veri aktarım hızı sunulmaktadır. Yeni fikirlerin hayat bulabilmesi için bu ücretsiz hesap fazlasıyla yeterlidir. Çünkü her uygulama için 20 gigabyte'a kadar veri saklama alanı sunulmaktadır [13].

3.3.2 Dezavantajları

Parse kullanılarak geliştirilen uygulamalar ilerleyen zamanlarda çok ilgi görürse birden bire ucuz çözüm olmaktan çıkmaktadır. Bu durumda aynı özellikleri farklı teknolojiler kullanarak yerine getirmek için emek ve yatırım ihtiyacı doğacaktır. Diğer bir dezavantaj ise Parse'a bağımlılığın olmasıdır. Servisin yapacağı köklü bir değişikliği kabul etmek ya da farklı çözümler arama yoluna gidilmektedir. Ayrıca servisin kapanma ihtimalini de göz ardı etmemek gerekmektedir. Parse.com Facebook tarafından satın alındığından ve 2013 yılından itibaren ciddi yatırımlar yaptığından bu ihtimal oldukça zayıf görünmekteydi. Fakat 2016 yılının Ocak ayı sonunda yapılan duyuru ile Parse.com 28 Ocak 2017'den sonra hizmet vermeyeceğini açıkladı. Aynı zamanda geliştirilecek uygulamanın bulut bilişim teknolojinin bilinen güvenlik açısından sakıncalarını da değerlendirmek gerekir [12].

4. Geliştirilen Mobil Uygulama

Bu çalışmada geliştirilen Mobil Uygulama, Akdeniz Üniversitesi, Tıp Bilişimi Yüksek Lisans programındaki Mobil Uygulama Geliştirme dersi kapsamındaki bir proje olarak ortaya çıkmıştır. Kısa sürede minimum maliyetle maksimum fayda sağlamak amacıyla yukarıda bahsedilen teknolojilerden yararlanılmıştır. Prof. Dr. Olcay Neyzi ve arkadaşları tarafından Türk çocukları için oluşturulmuş percentil eğrileri kullanılarak hem ebeveynlerin hem de pediatri uzmanlarının kolaylıkla percentil hesaplaması yapabildiği, sonuçların kayıt altında tutulduğu ve gerektiğinde paylaşılabilirdiği bir mobil uygulama geliştirilmiştir [6].

Uygulama mobil cihaza yüklenip çalıştırıldıktan sonra Şekil 3'teki giriş ekranı ile kullanıcıyı karşılamaktadır. Kullanıcı giriş işlemleri Parse Kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiştir.

Şekil 3. Kullanıcı Giriş Ekranı

Kullanıcı bilgileri veri tabanında mevcut ise giriş yaparak uygulamayı yetkileri doğrultusunda kullanabilmektedir. Eğer kullanıcı adı ve şifresi mevcut değil ise "Kayıt olmak için lütfen tıklayınız" linkini kullanarak kullanıcı hesabı açılabilir.

Şekil 4. Kullanıcı Kayıt Ekranı

Kullanıcı giriş yaptıktan sonra Şekil 5'de gösterilen kayıt listesine ulaşılmaktadır.

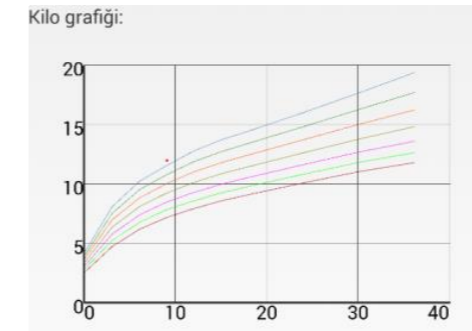
Ad Soyad	
Tarih	Detay
10.01.2016	Link
11.01.2016	Link
10.01.2016	Link
10.01.2016	Link
11.01.2016	Link
10.01.2016	Link

Yeni kayıt girmek için tıklayınız

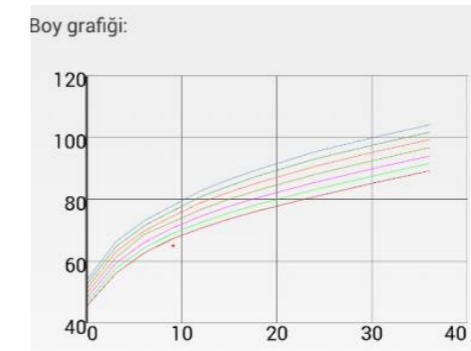
Şekil 5. Kullanıcı Ekranı

Yeni kayıt eklemek için Şekil 6'da verilen ekran kullanılmaktadır. Bu bilgi giriş ekranı yardımıyla çocuğun cinsiyeti, yaşı, kilosu, boyu ve baş çevresi gibi bilgilerin girişi yapılır ve "Hesapla" düğmesi yardımıyla hesaplamalar yapılır. Uygulamanın sonuçları uzmanların ve ebeveynlerin alışkın olduğu formatta renkli persentil eğrileri üzerinde kırmızı bir nokta ile işaretlenerek verilmektedir. Sonuç grafikleri Şekil 7,8 ve 9'da verilmiştir.

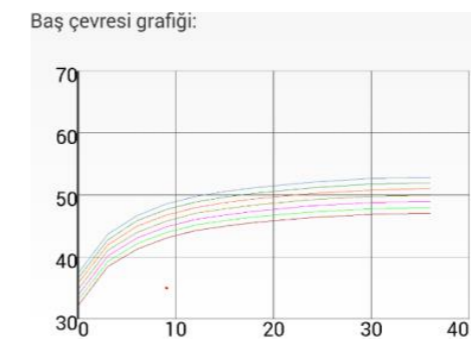
Şekil 6. Bilgi Giriş Ekranı



Şekil 7. Kilo Grafiği



Şekil 8. Boy Grafiği



Şekil 9. Baş Çevresi Grafiği

Dr. Zeynep Ünal			
Lütfen kullanıcı seçiniz...			
Cinsiyet	Yaş	Tarih	Detay
E	2	10.01.2016	Link
K	5	11.01.2016	Link
E	2	10.01.2016	Link

Şekil 10. Doktor Ekranı

Uygulama düzenli olarak kullanıldığı zaman periyodik doktor kontrollerinde bu kırmızı noktaların seyrini takip etmek ve gelişimdeki olumlu ve olumsuz eğimleri görmek mümkün olacaktır. Doktor tarafından ölçümleri takip edebileceği ekran Şekil 10'da verilmiştir.

Filtre yardımıyla takip edilen kullanıcılar seçilerek ilgili kullanıcı ile ilgili bilgiler görülebilmektedir. Veriler yerel bir veri tabanında tutulmayıp bulut veri sisteminden olduğu için ebeveynlerin kayıtları çevrim içi takip edilebilmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada akıllı mobil cihazlarda kullanılabilen ve çocukların gelişimlerini uzmanların kullandığı yöntemlere göre hesaplayabilen bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Mobil uygulama düzenli olarak kullanıldığı takdirde hem ebeveynler çocuklarının gelişimlerini takip edebilmekte hem de pediatri uzmanları periyodik kontrolleri sırasında çocuk hakkında daha detaylı bilgiye sahiptir.

Çocuk gelişimlerinin farklı özelliklerini takip eden bu tür uygulamaların yaygınlaştırılması ebeveynlerin çocukların gelişimlerinde aktif rol almasını sağlayabileceği gibi pediatri uzmanlarına daha detaylı değerlendirme yapabilmesi için imkân sağlayacaktır.

5. Kaynaklar

- [1] M. Saldır, O. Babacan ve E. Sarı, "Türk Çocukları için Büyüme Eğrileri", pp. 59-71.
- [2] E. Özkaya, S. Sazak, A. Güzelçicek ve N. Samancı, "Farklı beslenme modellerinin hayatın ilk 12 ayındaki fiziksel büyüme üzerine etkileri.", Dicle Tıp Dergisi, cilt 37, no. 4, pp. 339-345, 2010.

- [3] T. İnce, M. Kondolot ve S. Yalçın, "Büyümenin izlenmesi ve büyüme duraklaması," Çocuk Hastalıkları Dergisi, cilt 3, no. 5, pp. 181-192, 2011.
- [4] F. Akalın ve T. Güran, "Pediatri öykü alma ve fizik muayene", Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- [5] N. Alasulu, C. Çolak, M. Orman, F. Şahin ve A. Duyan, "0-2 Yaş sağlıklı çocukların baş çevresine ilişkin gelişimin izlenmesi için büyüme eğrileri.", Ank Üni Tıp Fak Mecm, no. 59, pp. 89-92, 2006.
- [6] O. Neyzi, H. Günöz, A. Furman, R. Bundak, G. Gökçay ve F. Darendeliler, "Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri.", Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, pp. 1-14, 2008.
- [7] D. Kızılırmak, "Dijital Ajanslar", 3 Haziran 2015. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.dijitalajanslar.com/mobil-uygulama-gelistirme-platformlari/>. [Erişildi: 10 Ocak 2016].
- [8] G. Y. Ekibi, "Geleceği Yazanlar", Turkcell, 15 Ekim 2015. [Çevrimiçi]. Available: <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/konu/android/egitim/android-201/android-cihazlar-ve-android-isletim-sistemi-uzerine-genel-bilgiler>. [Erişildi: 11 Ocak 2016].
- [9] "www.jetbrains.com", Jet Barains, [Çevrimiçi]. Available: <https://www.jetbrains.com/idea/>. [Erişildi: 12 Ocak 2016].
- [10] "Android.com", [Çevrimiçi]. Available: <http://developer.android.com/tools/studio/index.html>. [Erişildi: 12 Ocak 2016].
- [11] "www.chip.com.tr", [Çevrimiçi]. Available: http://www.chip.com.tr/haber/android-studio-2-0-50-kat-daha-hizli_59539.html. [Erişildi: 12 Ocak 2016].
- [12] J. Echessa, "www.sitepoint.com", 12 08 2014. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.sitepoint.com/creating-cloud-backend-android-app-using-parse/>. [Erişildi: 18 01 2016].
- [13] W. Fernandez ve S. Alber, "Beginning App Development with Parse and PhoneGap", New York: Apress, 2015.
- [14] "Facebook", [Çevrimiçi]. Available: <https://developers.facebook.com/products/parse/>. [Erişildi: 18 01 2016].

Farklı Ölçekten Değişkenler İçeren Karma Verisetlerinde Kümeleme

Zeynel Cebeci¹, G. Tamer Kayaalp²

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, 01330 Adana

² Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, 01330 Adana

zcebeci@cukurova.edu.tr, tkayaalp@cukurova.edu.tr

Özet: Adlandırma, sıralama, aralık ve oran ölçeğinde özelliklerden oluşan karma verisetleri için veri madenciliğinde kümeleme analizi oldukça güçtür. Çünkü kümeleme algoritmalarının çoğu aralık veya oran ölçeğindeki sayısal ya da kategorik özelliklerden yalnızca birine uygulanmak üzere geliştirilmiştir. Buna karşın tarım, orman, çevre, ekoloji, biyoloji ve tıp gibi yaşam bilimlerinde sıklıkla tüm ölçeklerden değişkenler içeren çok değişkenli karma verisetleriyle karşılaşabilmektedir. Karma verisetlerinde kümeleme için bazı yeni algoritmalar geliştiriliyor olmakla birlikte bu tür verisetlerinde kümeleme analizi için çoğu kez değişkenlerin transforme edilmesi yoluna gidilmektedir. Bu çalışmada, farklı ölçeklerde değişkenlerden oluşan basit bir verisetinde Gower'ın Genelleştirilmiş Benzeşmezlik Katsayısı'na dayanan bir çözümleme tanıtılarak R'de birleştirici hiyerarşik kümeleme uygulaması ile örneklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: kümeleme, Gower'ın genelleştirilmiş benzeşmezlik katsayısı, karma verisetleri, veri madenciliği

Clustering on Mixed Datasets Containing Variables in Different Measurement Scales

Abstract: Cluster analysis on mixed type datasets containing multiple variables in categorical, ordinal, interval and ratio scale is a difficult task in data mining because the most of clustering algorithms have been designed to run on the datasets containing only single type of feature either numerical or non-numerical. On the other hand, the use of the mixed datasets involving variables in all the measurement scales is common in many fields of the life sciences such as agriculture, forestry, environment, ecology, biology and medicine. However, some new clustering algorithms are being emerged; the data transformation approaches are mainly applied with the conventional clustering algorithms for clustering mixed type datasets. In this study, we introduce Gower's Generalized Dissimilarity Coefficient as an example of these approaches, and demonstrate with an agglomerative hierarchical clustering in R environment.

Keywords: clustering, Gower's generalized dissimilarity coefficient, mixed type datasets, data mining

1. Giriş

Veri Madenciliği (VM) için kümeleme analizi, veri yapısında mevcut kümeleri yani birbirine benzer birimlerin oluşturduğu grupları keşfetmek üzere yaygın kullanılan analizlerden biridir. Kümeleme algoritmaları verisetlerindeki birimlerin birbirine yakınlıklarını ifade eden ölçüler üzerinde çalışarak kümeleme yaparlar. Kümeleme algoritmalarının hemen tamamına yakın kısmında yakınlıklar (proximity) genel olarak birimler arasında hesaplanan benzerlik (similarity) ölçüleri yerine benzeşmezlik (dissimilarity) ifade eden uzaklık ölçüleri ile hesaplanmaktadır. Ancak bu uzaklık ölçüleri çoğu kez sayısal veya kategorik olmak üzere tek ölçekli değişkenler için tanımlanmış hesaplama teknikleriyle hesaplanarak kümeleme analizinde uzaklık matrisi oluşturulmaktadır. Buna karşın tarım, orman, çevre, ekoloji, biyoloji ve tıp gibi birçok alanda farklı ölçeklerden özellikler içeren çok özellikli karma verisetleri karşılaşmak olağan bir durumdur. Bir başka deyişle bu alanlarda elde edilen verisetlerinde veri ölçekleri açısından heterojeni ya da VM terminolojisi ile türsel değişkenlik (variety) söz konusudur. Örneğin, bir bölgedeki hassas tarım uygulamaları için hasat sırasında kaydedilen verisetinde toprak tipi (adlandırma ölçeği), toprak derinliği (oran ölçeği), pH düzeyi (aralık ölçeği),

dekar başına ürün miktarı (oran ölçeği), ürün kalitesi (sıralama ölçeği) ve hasat sırasında

kullanılan biçer döverin sürüş otonomluğu (ikili sınıflama ölçeği) gibi değişkenler kullanılarak uygulama gruplarının saptanması istenebilir. Bu durumda, oran, aralık, sıralama ve sınıflama gibi farklı ölçeklerden değişkenlerin aynı anda, karma veriseti olarak analiz edilmesi gerekecektir.

Karma verisetlerinde kümeleme işlemi karmaşık ve güç olduğundan çoğu kez ölçekler göz ardı edilerek aralık ve oran ölçeğindeki sayısal veriler için geliştirilen metrik uzaklık ölçüleri kullanılarak kümeleme yapılmaktadır. Bu yaklaşım, kısmen yanlış kümeleme bulgularıyla sonuçlansa da tümüyle geçersiz değildir. Zira kümeleme analizi yönetsel kararlarda yol gösterici yani açıklayıcı bilgi olarak görülmektedirler. Bununla birlikte kümeleme analizinde farklı ölçeklerden değişkenleri aynı anda değerlendirmeyi sağlayan çeşitli teknik ve yöntemler de söz konusudur [9]:

- Toplama veya birleştirme yöntemi
- Cox ve Cox'un genelleştirilmiş benzeşmezlik katsayısı [1],

- Gower'ın genelleştirilmiş benzeşmezlik katsayısı [3],
- Tversky modeli [14].
- Wilson ve Martinez'in HVDM, IVDM, WVDM fark ölçüleri [15],

Bu yöntemler arasında Gower'ın Genel Benzeşmezlik Katsayısı (GGBK) [3] pratik ve etkin seçeneklerden biri durumunda olup son yıllarda bazı araştırmalarda uygulamaları görülmeye başlanmıştır [10]. Ancak yöntemin kümeleme analizinde gerçek verisetleri üzerindeki uygulamaları muhtemelen yeterince tanınmaması nedeniyle çok sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada karma verisetlerinde kümelemeye bir çözüm yaklaşımı olarak önerilen GGBK'nın basit bir karma veriseti üzerinde uygulaması yapılarak tanıtılması amaçlanmaktadır.

3. Gower'ın Genelleştirilmiş Benzeşmezlik Katsayısı

Gower'ın Genelleştirilmiş Benzeşmezlik Katsayısı (GGBK) aslında genelleştirilmiş benzerliklerden hesaplanır. Söz konusu genel benzerlikler n veri birimine ait farklı ölçeklerden p adet değişkene sahip X karma veriseti için Eşitlik (1)'deki gibi tanımlanmaktadır [9, 10]:

$$s_{i,j} = \frac{\sum_{f=1}^p w_f \delta_{i,j}^{(f)} s_{i,j}^{(f)}}{\sum_{f=1}^p w_f \delta_{i,j}^{(f)}} \quad (1)$$

$$1 \leq i \leq n; 1 \leq j \leq n; 1 \leq f \leq p$$

Eşitlik (1)'de $s_{i,j}^{(f)}$, f değişkeni bakımından X 'deki i ve j veri birimleri arasındaki benzerlik ölçüsü olup değişkenin toplam benzerliğe kısmi katkısını ifade etmektedir.

w_f ağırlık (tartı) katsayısı olup f değişkenine verilen ağırlığı gösterir. Tüm değişkenler için eşit ağırlık söz konusu ise $w_f = 1$ olur.

f . değişken için $x_i^{(f)}$ ve/veya $x_j^{(f)}$ kayıp değerler ise $\delta_{i,j}^{(f)} = 0$ aksi halde $\delta_{i,j}^{(f)} = 1$ e eşittir. Bu, kayıp değer durumunda hesaplama yapılamayacağı anlamına gelmektedir.

Yukarıdaki açıklamalara göre i ve j birimlerinin benzerliğinin ($s_{i,j}$) aslında p adet değişken için hesaplanan benzerliklerin ağırlıklı (tartılı) ortalaması olarak [0,1] aralığında bir değer olduğu görülmektedir. Kümeleme algoritmalarında genel olarak benzeşmezlik ölçüleri kullanıldığında benzerliklerin benzeşmezliğe çevrilerek kullanılması gerekmektedir. Gower, GGBK olarak bilinen genel benzeşmezlik ölçüsünün benzerlikler kullanılarak Eşitlik (2)'deki gibi hesaplanabileceğini doğrulamıştır [3].

$$d_{i,j} = \sqrt{1 - s_{i,j}} \quad (2)$$

Eşitlik (1)'de $s_{i,j}^{(f)}$, değişken f 'nin genel benzerliğe katkısı

olup hesaplanmaları değişkenlerin ölçeklerine göre değişmektedir.

Eğer f , aralık veya oran ölçeğinde değişken ise $x^{(f)}$ değerlerinin değişim aralığına

$$[R^{(f)} = x_{max}^{(f)} - x_{min}^{(f)}]$$

bölünmesi ile $z^{(f)}$ değerleri elde edilir ve benzerlikler Eşitlik (4)'deki gibi hesaplanır.

$$z_i^{(f)} = \frac{x_i^{(f)}}{R^{(f)}}; z_j^{(f)} = \frac{x_j^{(f)}}{R^{(f)}} \quad (3)$$

$$s_{i,j}^{(f)} = 1 - |z_i^{(f)} - z_j^{(f)}| \quad (4)$$

f değişkeni adlandırma (ya da sınıflama) ölçeğinde ise iki değerli (ikili değişken) veya çok değerli (kategorik değişken) olabilir. Adlandırma ölçeğindeki değişkenler için benzerlikler Eşitlik (4)'deki gibi hesaplanır.

$$S_{i,j}^{(f)} = 1; \text{ eğer } x_i^{(f)} = x_j^{(f)} \text{ ise,} \quad (5)$$

$$S_{i,j}^{(f)} = 0; \text{ eğer } x_i^{(f)} \neq x_j^{(f)} \text{ ise}$$

Eşitlik (5)'e göre adlandırma ölçeğinde çok değerli (kategorik) f değişkenler için eşit değerli birimlerin benzerlikleri 1, farklı olanları için 0 ataması yapılmaktadır. İkili değişkenler simetrik veya asimetric olabilir. f ister simetrik ve ister asimetric ikili değişken olsun, benzerlikler Eşitlik (4)'deki gibi hesaplanır. Ancak asimetric ikili değişkenler için $S_{i,j}^{(f)}$ değerleri Eşitlik (6)'daki gibi belirlenir. Bu, birim çiftlerinin her ikisi de farklı değerlerde ise benzerlikte kullanılmayacağı anlamına gelir.

$$S_{i,j}^{(f)} = 1; \text{ eğer } x_i^{(f)} = x_j^{(f)} \text{ ise,} \quad (6)$$

$$S_{i,j}^{(f)} = 0; \text{ diğer durumlarda}$$

f sıralama ölçeğinde değişken ise benzerlik hesaplamak için Podani [11], metrik ve klasik tekniklerinden biri kullanılabilir.

Klasik teknik ile benzerlikler aynen aralık veya oran ölçeğindeki değişkenler gibi yapılır (Eşitlik 3, 4).

Diğer tekniklerde ise $x^{(f)}$ değerleri önce ilgili rank ($r^{(f)}$) değerlerine dönüştürülür. Metrik teknikte hesaplamada x değerleri değil, rank değerleri kullanılır (Eşitlik 7).

$$S_{i,j}^{(f)} = 1 - \frac{|r_i^{(f)} - r_j^{(f)}|}{r_{max}^{(f)} - r_{min}^{(f)}} \quad (7)$$

Gower'ın orijinal çalışmasına bir uzantı olarak geliştirilen Podani tekniğinde [11] ise hesaplama Eşitlik (7)'deki gibi

uygulanır.

$$S_{i,j}^{(f)} = 1; r_i^{(f)} = r_j^{(f)} \text{ ise;}$$

$$\text{diğer hallerde ise;} \quad (8)$$

$$S_{i,j}^{(f)} = 1 - \left[|r_i^{(f)} - r_j^{(f)}| - \frac{\frac{r_i^{(f)} - 1}{2} - \frac{r_j^{(f)} - 1}{2}}{r_{max}^{(f)} - r_{min}^{(f)} - \frac{r_{max}^{(f)} - 1}{2} - \frac{r_{min}^{(f)} - 1}{2}} \right]$$

Tablo 1. Farklı ölçekte değişkenlerden oluşan örnek karma veriseti

Hasta	Cinsiyet (F1)	Kan basıncı (F2)	Ağrı şiddeti (F3)	Test 1 (F4)	Test 2 (F5)	Test 3 (F6)	Test 4 (F7)
$h1$	Erkek	140	5	Pozitif	Negatif	Negatif	Pozitif
$h2$	Kadın	120	3	Pozitif	Negatif	Pozitif	Negatif
$h3$	Erkek	160	2	Negatif	Pozitif	Pozitif	Negatif

Tablo 2. Değişkenlerin ölçekleri

No (f)	Değişkenler	Ölçme Ölçeği türü
F1	Cinsiyet	Simetrik ikili
F2	Kan basıncı	Oran
F3	Ağrı şiddeti	Sıralama
F4	Test1	Asimetrik ikili
F5	Test2	Asimetrik ikili
F6	Test3	Asimetrik ikili
F7	Test4	Asimetrik ikili

Tablo 2'de 2. ve 3. değişkenlerin yani *kan basıncı* (F2 ve *ağrı şiddeti* (F3)'nin oran ve sıralama ölçeklerinde olması nedeniyle z değerlerine dönüştürülmesi gereklidir. *Cinsiyet* (F1) değişkeni için erkekleri 1, kadınları 0 ile kodlamak; ya da tersini yapmak mümkündür. Çünkü bu değişkenin sınıfları arasında önemlilik bakımından fark yoktur, yani simetri söz konusudur. İkili değişkenler için iki durum belirten başka değerler de kullanılabilir. Örneğin bu çalışmada erkekler E ve kadınlar K ile kodlanmıştır.

Veri setindeki diğer değişkenler (F4-F7) asimetric ikili değişkenlerdir. Çünkü herhangi bir testin pozitif sonucu negatif olandan önemlidir. Bu çalışmada pozitif sonuçlar P, negatif sonuçlar N ile kodlanmıştır.

Tablo 1'deki veri matrisinde benzerlik hesaplamalarına ilk önce $\delta_{i,j}^{(f)}$ değerlerinin hesaplanması ile başlanabilir. İncelenen örnekte değişkenlerin hiçbirinde kayıp değerler olmadığı için tüm $\delta_{i,j}^{(f)}$ değerleri 1'e eşit olacaktır. Aynı şekilde değişkenlerin hepsi aynı önemlilikte görüldüğünden tüm değişkenler için w_f değerleri de 1 kabul edilmiştir.

Her bir değişken için veri birimi çiftleri arasındaki $s_{i,j}^{(f)}$ benzerlik değerleri hesaplaması tekniği aşağıda $s_{1,2}^{(f)}$ benzerliği için açıklanmaktadır.

Cinsiyet simetrik ikili değişken olup $x_1^{(1)} = E$ ancak $x_2^{(1)} = K$ olduğundan Eşitlik (5)'e göre:

$$s_{1,2}^{(cinsiyet)} = s_{1,2}^{(1)} = 0$$

olarak hesaplanır. İkinci değişken (F2) oran ölçeğinde olup standardize edilmesi için uç değerler gereklidir. Bu değerler,

şeklinde hesaplanmaktadır.

Tablo 1'de örnek olarak ele alınan karma veri setinde öncelikle değişkenlerin ölçek türlerinin (Tablo 2) belirlenmesi gereklidir.

$$x_{max}^{(2)} = 160 \text{ ve } x_{min}^{(2)} = 120$$

olduğundan değişim genişliği;

$$R^{(2)} = 160 - 120 = 40$$

olup buradan z değerleri, [0,1] aralığında olmaları için minimum değer çıkarılarak değişim aralığına bölünüp;

$$z_1^{(2)} = \frac{x_1^{(1)}}{R^{(2)}} = \frac{140 - 120}{40} = 0.5$$

$$z_2^{(2)} = \frac{x_2^{(1)}}{R^{(2)}} = \frac{120 - 120}{40} = 0.0$$

şeklinde hesaplanır. Benzerlik ölçüsü;

$$s_{1,2}^{(2)} = 1 - |0.5 - 0.0| = 1 - 0.5 = 0.5$$

olarak bulunur.

Veri setindeki üçüncü değişken (F3), sıralama ölçeğinde olduğundan önce $x_1^{(3)}$ ve $x_2^{(3)}$ değerlerinin standartlaştırılması ve sonra benzerliğin aralık veya oran ölçeğinde olduğu gibi hesaplanması gereklidir.

Bu işlem, klasik teknikle yapıldığında:

$$R^{(3)} = 5 - 2 = 3$$

$$z_1^{(3)} = \frac{5-2}{3} = 1.00 \text{ ve } z_2^{(3)} = \frac{3-2}{3} = 0.333$$

$$s_{1,2}^{(ağrı\ şiddeti)} = s_{1,2}^{(3)} = 1 - |1.00 - 0.333| = 0.333$$

Alternatif olarak X değerleri rank değerlerine çevrilirse:

$$r_1^{(3)} = 3; r_2^{(3)} = 2; r_3^{(3)} = 1$$

olacağından değişim aralığı:

$$R^{(3)} = 3 - 1 = 2 \text{ olacak ve } z \text{ değerleri:}$$

$$z_1^{(3)} = \frac{3-1}{2} = 1.0 \text{ ve } z_2^{(3)} = \frac{2-1}{2} = 0.5$$

şeklinde hesaplanacaktır. Benzerlik,

$$s_{1,2}^{(ağrı\ şiddeti)} = s_{1,2}^{(3)} = 1 - |1.00 - 0.5| = 0.5$$

değerinde olacaktır. $F4$, asimetrik ikili değişken ve $x_1^{(4)} = P$ ancak $x_2^{(4)} = P$ olduğundan:

$$s_{1,2}^{(test1)} = s_{1,2}^{(4)} = 1; \delta_{i,j}^{(f)} = 1$$

olarak hesaplanır. $F5$, asimetrik ikili değişken ve $x_1^{(5)} = N$ ve $x_2^{(5)} = N$ olduğundan:

$$s_{1,2}^{(test2)} = s_{1,2}^{(5)} = 1; \delta_{i,j}^{(f)} = 0$$

Benzer şekilde $F6$, asimetrik ikili değişken ve $x_1^{(6)} = N$ ancak $x_2^{(6)} = P$ olduğundan:

$$s_{1,2}^{(test3)} = s_{1,2}^{(6)} = 0; \delta_{i,j}^{(f)} = 1$$

olarak hesaplanır. Son olarak $F7$, asimetrik ikili değişken ve $x_1^{(7)} = P$ ancak $x_2^{(7)} = N$ olduğundan:

$$s_{1,2}^{(test4)} = s_{1,2}^{(7)} = 0; \delta_{i,j}^{(f)} = 1$$

olarak hesaplanır. Tüm değişkenlerin yukarıda hesaplanan ağırlıkları değerleri ile çarpılıp toplanarak 1. ve 2. veri birimi arasındaki genel benzerlik:

$$S_{(1,2)} = \frac{1 * 1 + 1 * 0.5 + 1 * 0.333 + 1 * 1 + 0 * 1 + 1 * 0 + 1 * 0}{1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1} = \frac{2.833}{6} = 0.4721667$$

olarak hesaplanır ve genel benzeşmezlik değerine dönüştürülür.

$$d_{1,2} = \sqrt{1 - 0.4721667} = 0.73$$

Yukarıdaki işlemler aynen tekrarlanarak $h1$ ve $h3$ ile $h2$ ve $h3$ veri çiftleri arasında kısmi benzerlikler ve benzeşmezlikler bulunabilir.

3. R'de Karma Verisetlerinde Kümeleme

Özgür bir yazılım olan R İstatistiksel Hesaplama Platformu'nda [12], değişkenlerin ölçeklerini dikkate alan çeşitli uzaklık ölçüsü hesaplama fonksiyonları bulunmaktadır. Maechler ve arkadaşlarının `cluster` paketi [8] kümeleme analizi için oldukça yetenekli ve zengin fonksiyon içeriğine sahip R paketlerinden biridir. Bu

paketteki `daisy` fonksiyonu orijinal olarak Kaufman ve Rousseeuw [5] tarafından yapılan algoritmik açıklamalara dayanan metrik ve non-metrik değişkenler için benzeşmezlikleri hesaplayabilen bir araç durumundadır. Farklı ölçekten değişkenler içeren karma verisetlerinde GGBK'na dayanan uzaklıkları hesaplamak için kullanılan `daisy` fonksiyonun sözdizimi:

```
daisy(x, metric = c("euclidean",
"manhattan", "gower"), stand = FALSE,
type = list(), weights = rep.int(1, p))
```

olup ilgili girdi parametrelerinin ayrıntılı açıklaması Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. `daisy` fonksiyonu girdileri

x $n \times p$ boyutlu sayısal bir matris veya veri çerçevesidir. Benzeşmezlikler x 'in sıraları arasında hesaplanır. Sayısal veriler içeren sütunlar aralık ölçeğinde değişken, sınıfsal faktörler içeren sütunlar adlandırma ve sıralanmış değerlerden oluşan sütunlar sıralama ölçeğinde değişkenler olarak kabul edilirler. Diğer türdeki değişkenlerin `type` parametresi ile tanıtılması gerekir. Verilerde kayıp değerlere (NA) izin verilmektedir.

metric Benzeşmezlik hesaplamasında varsayılan seçenek "euclidean" olup diğerleri "manhattan" ve "gower" ölçüleridir. `metric` parametresinin değeri olarak "gower" olarak belirlendiğinde ya da eğer x 'in bazı sütunları sayısal değilse Gower'ın benzeşmezlik katsayıları hesaplanır.

stand Mantıksal değer alan bir parametre olup değeri TRUE ise x 'in değerleri benzeşmezlik hesaplamadan önce standardize edilirler. Standardizasyon değişkenlerin her biri (sütunlar) için değişkenin değerini ortalamasından çıkarıp ortalama mutlak sapmasına bölerek yapılır.

type x 'deki değişkenlerin (sütunların) veri tiplerinin bazıları (veya tümünü) tanımlamak için kullanılan bir liste parametresidir. Liste aşağıdaki bileşenleri içerebilir:

- "ordratio" : Sıralama değişkeni ola-rak işlenecek oran ölçekli değişkenler,
- "logratio" : Logaritmik olarak dönüştürülmesi gereken oran ölçekli değişkenler,
- "asymm" : Asimetrik ikili değişken,
- "symm" : Simetrik ikili değişken

Her bir liste elemanın değeri, x 'in ilgili sütunlarının adı veya numarasını içeren bir vektördür. Tip listesinde belirtilmemiş olan değişkenlerin varsayılan tiplerinde

oldukları varsayılır. `weights` Karma değişkenler olduğunda ve `metric = "gower"` ataması yapıldığında p boyutunda bir vektör olup Gower'ın orijinal formülün-deki 1 yerine her bir değişkene başka bir ağırlık ($x_{[k]}$) atamak için kullanılır.

Bu çalışmada örnek olarak kullanılan karma veriseti üzerinde `daisy` fonksiyonunu açıklamak için üç hastanın çeşitli özelliklerine ($F1, \dots, F7$) ait Tablo 1'deki verilerin sabit diskin `r` data klasöründe Şekil 1'deki gibi `health-dataset3.dat` dosyasında bulunduğu varsayılmaktadır.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
E	140	5	P	P	N	P	
K	120	3	P	N	P	N	
E	160	2	N	P	P	N	

Şekil 1. Örnek karma veriseti dosyası

```
> hclustx <- hclust(distx, method="single")
> plot(hclustx, col="blue", frame.plot=T, ann=T,
axes=T, hang=1)
```

Veri dosyası `read.csv` ile bir `x` adındaki veri çerçevesine okunduktan sonra doğrudan veri çerçevesi veya matrise dönüştürülerek analiz edilebilmektedir. `daisy` fonksiyonu veri çerçevelerini de okuyabildiğinden burada `x` veri çerçevesi nesnesi olarak kullanılmaktadır.

```
> x <- read.csv("c:/rdata/health-dataset3.dat",
header=TRUE)
> x
  F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7
1 E 140 5 P P N P
2 K 120 3 P N P N
3 E 160 2 N P P N
```

`daisy` fonksiyonu `cluster` paketinde olduğu için kütüphanenin kullanıma alınıp ardından `daisy` fonksiyonu `x` girdisi ile çağrılır.

```
> library(cluster)
> daisy(x) Dissimilarities
:
      1      2
2 0.7380952
3 0.6428571 0.6190476

Metric : mixed ; Types = N, I, I, N, N, N, N Number
of objects : 3
```

Yukarıdaki çıktıdan da görüleceği gibi, `daisy` fonksiyonu sezgisel olarak `x` verisetinin karma (`metric:mixed`) ve ölçeklerin (`type`) (`N, I, I, N, N, N, N`) olduğunu tahmin etmiştir. Verisetinde 2. ve 3. değişkenler sayısal olduklarından `daisy` otomatik olarak bunların aralık ölçeğinde (`I:interval`) olduğunu varsaymıştır. Oysa bu değişkenlerden 3.sü yani $F3$ gerçekte sıralama

ölçekli bir değişkendir. Bunun için `daisy`'nin `type` parametresi ile değişken ölçeklerinin aşağıdakilerden biri ile açıkça tanımlanması gereklidir.

```
> daisy(x, metric = "gower", type = list
(ordratio=c("F3")))

```

```
> daisy(x, metric = "gower", type = list (ordratio
= c(2)))

```

Yukarıdaki ilk kullanım biçiminde $F3$ sütununda yer alan değerlerin sıralama ölçeğinde oldukları `ordratio` atamasıyla `list` parametresine aktarılmıştır. İkinci kullanımda ise `x` veri çerçevesinin 3. sütunundaki değişkenin sıralama ölçeğinde olduğu belirtilmektedir.

```
> daisy(x, metric="gower", type = list (ordratio
= c(3)))
Dissimilarities :
      1      2
2 0.7142857
3 0.642871 0.6428571
Metric : mixed ; Types = N, I, T, N, N, N, N Number of
objects : 3
```

Yukarıdaki çıktıya göre sonuçların değiştiği ve ayrıca `Types = N, I, T, N, N, N, N` olduğu da görülmektedir. Bu 1. değişkenin sınıflama/adlandırma (`N:nominal`), 2. değişkenin aralık (`N:nominal`), 3. Değişkenin sıralama (`T:ordinal`) ve diğerlerinin de adlandırma (`N:nominal`) ölçekli değişkenler olduğu anlamına gelmektedir.

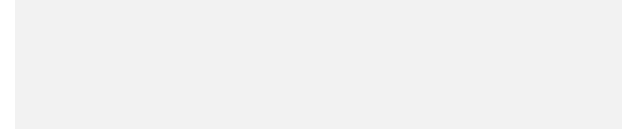
Ancak, ilk değişken yani $F1$ değişkeni E ve K değerlerine sahip ikili değişken, ancak simetrik bir ikili değişkendir. Zira EE veya KK eşleşmeleri arasında bir fark söz konusu olmayıp aynı önemdedirler. Öte yandan $F4, F5, F6$ ve $F7$ değişkenleri de ikili değişkenlerdir ancak asimetriklerdir. Çünkü bir teste pozitif yanıt vermekle negatif yanıt vermek arasında anlamsal farklılık söz konusudur. Bunun için ikili değişkenlerin tip listesinde simetriklik (`symm`) ve asimetriklik (`asymm`) tanımlanması da yapılmalıdır. Nitekim aşağıdaki örnekteki tip listesinde 1. değişken simetrik ikili değişken (`symm=c(1)`), 4-7. değişkenler ise asimetrik ikili değişkenler (`asymm=c(4:7)`) olarak tanımlanmışlardır. Elde edilen çıktıda ölçek türlerinin `Types = S, I, T, A, A, A, A` olarak listelendiği (`S`: simetrik, `T`: sıralama, `A`: asimetrik olmak üzere) ve benzeşmezlik matrisinin değiştiği görülmektedir.

```
> daisy(x, metric="gower", type = list(ordratio
= c(3), symm = c(1), asymm = c(4:7)))
Dissimilarities :
      1      2
2 0.7142857
3 0.6428571 0.7500000

Metric : mixed ; Types = S, I, T, A, A, A, A Number
of objects : 3
```

Normal olarak `daisy` fonksiyonunda aralık/oran ölçeğindeki değişkenlere standardizasyon uygulanmadan analiz yapılmaktadır. Ancak standardizasyon parametresi olan `stand`'e TRUE değeri atanarak standartlaştırma yapılabilir.

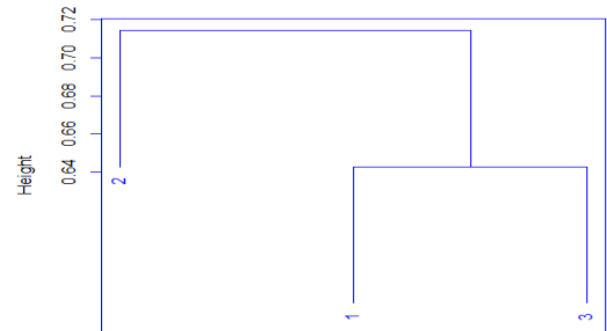
```
> daisy(x, metric="gower", type = list(ordratio
= c(3), symm = c(1), asymm = c(4:7)),
stand=TRUE)
Dissimilarities :
```



Yukarıda daisy fonksiyonu ile elde edilen benzeşmezlik ölçülerinin ortalama ve ortanca vb. tanımlayıcı basit istatistikleri summary fonksiyonu aşağıdaki gibi görüntülenebilir.

```
> distx <- daisy(x, metric="gower", type =
list(ordratio = c(3), symm = c(1), asymm =
c(4:7)))
> summary(distx)
3 dissimilarities, summarized :
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.  0.64286
0.67857 0.71429 0.70238 0.73214 0.75000
Metric : mixed ; Types = S, I, T, A, A, A, A Number
```

Yukarıdaki örnekte distx nesnesine atanan benzeşmezlik matrisi herhangi bir kümeleme algoritmasında girdi olarak kullanılarak kümeleme analizine tabi tutulur. Aşağıdaki örnekte, birleştirici hiyerarşik kümeleme algoritmalarından tek bağlantı yöntemi kullanılarak yapılan kümeleme sonucu Şekil 2'de dendogram olarak görülmektedir.



Şekil 2. Kümeleme dendogramı

Şekil 2'deki kümeleme dendogramında ilk kesme noktasına göre $h1$ ve $h3$ birimlerinin aynı kümede $h2$ biriminin ise ikinci kümede yer aldığı anlaşılmaktadır.

4. Sonuç

Bu çalışmada çok basit ve küçük bir veriseti üzerinde uygulama yapılmıştır. Gerçek dünya uygulamalarında verisetleri hacim ve değişken sayısı açısından çok büyük olsalar da aynı yol uygulanabilecektir. Ancak GGBK'nın büyük veri kümelemedeki başarımının bazı iç ve dış geçerlilik indeksleri ve hesaplama performansları ortaya konulmasına gereksinim söz konusudur.

Büyük karma verisetleri için kümeleme analizinde kullanılacak benzeşmezlikleri hesaplamak için başka seçeneklerde bulunmaktadır. Örneğin, D'Orazio'nun StatMach paketi [2] aynı ana kitleden elde edilmiş ve ortak bazı değişkenleri olan iki farklı veri setini birleştirerek analiz etmeyi sağlayan R paketi bunlardan biridir. Paketin gower.dist fonksiyonu ölçeklenebilir çözümlerden için

kullanılabilir. Ayrıca Laliberté ve arkadaşlarının FD paketindeki gowdis fonksiyonu [6] ise sıralama değişkenleri için farklı hesaplama seçenekleri sunmaktadır.

GGBK ve benzeri hesaplama yöntemlerinin yol açabileceği bilgi kaybı sorunlarına karşı önerilen alternatif kümeleme çerçevesi yaklaşımları da etkin çözümler arasında yer almaktadır [7, 13, 16]. Karma verisetlerinde son yıllarda büyük veri analizi için ölçeklenebilir yeni yöntem ve teknikler de geliştirilmektedir [4]. Bu bağlamda GGBK tabanlı ölçeklenebilirlik (scalability) teknikleri geliştirildiğinde karma veriler için büyük veri madenciliğine önemli önemli kolaylıklar sağlanabilecektir.

Kaynaklar

- [1] Cox, T.F. & Cox, M.A.A. (2000). A general weighted two-way dissimilarity coefficient. *J. of Classification*, 17:101-121.
- [2] D'Orazio, M. (2015). R Package 'StatMatch', ver 1.2.3, date 2015-01-28. url: <https://cran.r-project.org/web/packages/StatMatch/StatMatch.pdf>.
- [3] Gower, J. C. (1971) A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics* 27: 857– 874.
- [4] He, Z., Xu X. & Deng, S. (2005). Scalable algo-rithms for clustering large datasets with mixed type attributes. *Int. J of Intelligent Systems*, 20(10): 1077–1089.
- [5] Kaufman, L. & Rousseeuw, P.J. (1990) Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analy-sis. Wiley, New York.
- [6] Laliberté, E., Legendre, P. & Shipley, B. (2015). R Package 'FD', ver 1.0-12, date 2014-19-08. url: <https://cran.r-project.org/web/packages/FD/FD.pdf>
- [7] Lim, J., Jun, J., Kim, S.H. & McLeod, D. (2012), "A Framework for Clustering Mixed Attribute Type Da-tasets", Proc. of the 4th Int. Con. on Emerging Data-bases (EDB 2012). Seoul, Korea, August 2012.
- [8] Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M, Hornik, K., Studer, M. & Roudier, P. (2015). R Pac-kage 'cluster', ver 2.0.3, Date 2015-07-20. url: <https://cran.r-project.org/web/packages/cluster/cluster.pdf> .
- [9] Pekalska, E. (2005). Dissimilarity representations in pattern recognition. Concepts, theory and applica-tions. url: http://www.cs.man.ac.uk/~pekalska/papers/pekalska_thesis.pdf
- [10] Pavoine, S., Vallet, J., Dufour, A-B., Gachet, S. & Daniel, H. (2009). On the challenge of treating vari-ous types of variables: application for improving the measurement of functional diversity. *Oikos*, 118(3):391–402.
- [11] Podani, J. (1999). Extending Gower's general coeffi-cient of similarity to ordinal characters. *Taxon* 48:331-340.
- [12] R Core Team (2015). R: A language and environ-ment for statistical computing. R Foundation for Sta-tistical Computing, Vienna, Austria. URL: <http://www.R-project.org>.
- [13] Shih, M-Y., Jheng, J-W & Lai, L-F.

(2010). A Two-Step Method for Clustering Mixed Categorical and Numeric Data. *Tamkang Journal of Science and Engineering*, 13(1): 11-19.

- [14] Tversky, (1977). Features of Similarity *Psychological Review*, 84:327-352.
- [15] Wilson, D.R. & Martinez, T.R. (1997). Improved Heterogeneous Distance Functions, *J of Artificial Intelligence Research*, 6:1-34.
- [16] Zhao, W.D., Dai, W-H. & Tang, C.B. (2007). K-centers algorithm for clustering mixed type data. Proc.of the 11th Pacific-Asia conference on Advances in knowledge discovery and data mining. pp. 1140-1147. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Apriori Algoritması Tabanlı Sosyal Medya – Toplum Analizi

Fahrettin Burak Demir¹, İbrahim Levent Belenli², Adnan Fatih Kocamaz³

¹ İnönü Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Malatya

² Fırat Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, Elazığ

³ İnönü Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Malatya

fahrettin.demir@inonu.edu.tr

ibrahim.belenli@inonu.edu.tr

fatih.kocamaz@inonu.edu.tr

Özet

Teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte ülkemizde ve dünyada internet kullanım oranı çok büyük bir hızla artmaktadır. Bu değişim ile bilgi toplumuna geçiş, birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir. Teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte ülkemizde ve dünyada internet kullanım oranı çok büyük bir hızla artmaktadır. Bu değişim ile bilgi toplumuna geçiş, birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir. Değişime en çok ayak uyduran mecralardan biri olan kitle iletişim araçları; dünya üzerindeki en geniş ağ olan internetin getirdiği yeni kitle iletişim aracı olan sosyal medya platformları ile yeni bir hal almıştır. Bu yeni kitle iletişim araçları bireylerin, siyasi, etnik, dini ve kültürel görüşlerini özgürce ifade ettiği bir ortam olmuştur. Yeni iletişim teknolojileri insanlara, düşüncelerini ve eserlerini paylaşacakları olanaklar yaratan, paylaşım ve tartışmanın esas olduğu bir medya sunmaktadır. Sosyal medya olarak adlandırılan bu sanal ortam, kullanıcı tabanlı olmasının yanında kitleleri ve insanları bir araya getirmesi ve aralarındaki etkileşimi artırması bakımından önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar insanların, bu sanal gerçeklik içinde gün geçtikçe daha fazla vakit harcadıklarını, bu sanal gerçeklik içinde gerçek yaşam ihtiyaçlarını karşılamaya çalıştıklarını ve yine bu sanal gerçeklik içinde yeni bir dünya kurarak yaşadıklarını göstermektedir. Yaşadığımız bu çağda artık bireyler kendini ifade etme ihtiyacını her türlü platformda özgürce gerçekleştirme ve bu isteğin sosyal medya platformlarında paylaşımının pratik ve ucuz oluşu, bu mecraları popüler ve etkili hale getirmiştir.

Bu çalışmada öncelikle günümüzde ortaya çıkan iletişim platformlarını kullanan kişilerin profil dağılımları belirlenecek, yeni iletişim teknolojileri hakkında bilgiler verilecek ve sosyal medyanın önemi ele alınacaktır. Daha sonra ise kapalı ve açık uçlu sorulardan oluşan bir anket çalışmasının sonuçları verilerek bu sonuçlar veri madenciliği teknikleri uygulanarak anlamlandırılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sosyal medya, Yeni iletişim araçları

Abstract

Analysis of Social Media- Community With Based Apriori Algorithm

The rate of internet usage is increasing very rapidly in our country and the world with widespread and improvement of technology. The transition to an information society with this change



enables to bring about many innovations. One of the most abreast of changes channel is the mass media; the social media platform becomes to have a new status via the internet which is the most extensive network in the world. This new mass media may become a platform where individuals can be expressed their political, ethnic, religious and cultural views freely. New communication technologies present to people a media that creates possibilities to share their thoughts and works of art and essentials of sharing and discussing. This virtual environment called social media has more and more importance about being user-based as well as bringing the people together and increasing the interaction among them. Studies demonstrate that in this virtual reality people spend more time in day by day, trying to meet the needs and creating a new world and live in there. In this age we live, due to the need of realizing themselves by express freely in all platforms and sharing this request in social media platforms is practical and affordable, this make the platforms both popular and effective.

In this study, the first step one is to determine distribution of person profile using the communication platform, secondly to be informed about the new communication technologies and the importance of social media will be discussed. Afterwards given the results of a survey consisting of closed and open-ended questions which results are explained the meaning by applying data mining techniques.

Keywords: Social Media, New Communication Technologies

1. Giriş

Tarihsel olarak toplumsal hareketler, elden ele, kulaktan kulağa yayılan, kürsüden, basından ya da mevcut herhangi bir iletişim kanalından çıkan söylentiler, vaazlar, broşürler ve manifestolar gibi özgül iletişim mekanizmalarının varlığına dayalı olmuşlardır. Zamanımızda çok biçimli dijital yatay iletişim ağları tarihteki en hızlı ve en özerk etkileşime dayalı, yeniden programlanabilir ve kendi kendini genişleten iletişim araçlarıdır [1]. Bu genişlemenin en önemli parçası olan internet; yeni bir kitle iletişim mecrası olan sosyal medya iletişim araçlarını barındırmaktadır. Bu yeni kitle iletişim araçları ile bireyler, küresel boyutta fikirlerini paylaşabilmekte ve örgütlenebilmektedir. Bu süreç ile başlayan küresel ölçekteki bilgi akışının zaman ve mekân kavramlarından bağımsız oluşu bireysel ve toplumsal hayatın yeniden yorumlanmasını sağlamıştır [2]. Kategorileri ve kullanım amaçları farklı da olsa sosyal ağlar, insanların gerçek sosyal yaşamdaki iletişimlerini, etkileşimini, çalışmasını, hatta örgütlenme biçimini yeniden şekillendirmiştir. Örgütlenme biçimi bireyler arasındaki fiziksel yakınlıkla ifade edildiği dönem kapanmış; yerine bireylerin toplumsal olaylara bakış açısı, ortak sorunları ve onları bir araya getiren ortak değerler üzerinden ele alınmaya başlanmıştır [3]. Demokratik toplumlarda toplumsal sorunları dile getirmek; çözüm önerileri, sunmak kamusal alanda tartışmak ve siyasal alana taşımak sosyal hareketler aracılığı ile yapılmaktadır. Bu hareketler içinde yer almak, yurttaşların örgütlenme ve düşüncelerini ifade etme özgürlükleri kapsamında temel insan haklarından biridir. Sokaklar bireylerin hukuk kuralları



çerçevesinde özgürce yaşadığı, iletişim kurduğu ve her konuda görüşlerini özgürce dile getirip aynı amaç doğrultusunda birleşip örgütlendiği yerlerdir [4]. Klasik iletişim araçları ile örgütlenmeler kahvehane, kütüphane vs. gibi ortamlardan çıkıp bu çağda yaşayan bireylerin içinde oldukları “internet ağı” sayesinde karşı duruşlar meydanlardan sosyal medya platformlarına taşınarak daha nitelikli daha çok yandaş bulabilen ve çoğu zaman karşılık bulunan bir mecra haline gelmiştir. Bu mecraı kullanan bireylerin çeşitli (iş, eğitim durumu, maddi gelir, sosyal medya kullanım aracı, kullanım sıklığı) yönlerden profillerinin analizi ile bu platformlar aracılığıyla örgütlenmenin örüntüleri (katılım oranı, biçimi, kimler aracılığı ile katıldığı, hangi durum ve olaylara katıldığı) hakkında bilgi toplamak adına yapılan ankete konu olan veriler dijital olarak toplanmış ve bu verilerin en verimli şekilde değerlendirilmesi için veri madenciliği teknikleri ile analiz edilmiştir.

1.1. Amaç

Bu çalışmanın temel amacı; günümüz en büyük iletişim ağı olan “internet” üzerinden sunulan ve yeni iletişim olarak nitelendirilip sosyal medya olarak adlandırılan platformlar üzerinden örgütlenmenin neden ve nasıl yapıldığı hakkında bilgiler elde etmeye yönelik bireylerin anket yoluyla görüşlerini elde edip veri madenciliği teknikleri ile yorumlanmasıdır.

1.2. Sınırlılıklar

Bu araştırma; çalışma evreni açısından, Türkiye genelinde çeşitli yaş, medeni durum, iş ve eğitim durumları açısından farklı 250 bireye sorulan 36 anket sorusu ile sınırlıdır.

2. Yöntem

Çalışmanın yönteminde hazırlanmış otuz altı adet özgün sorudan oluşan ankete katılan bireylerin hakkındaki bilgiler ile ankete konu olan sorulara verilen cevapların bulunduğu bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Veri tabanına bilgi sağlayacak anket soruları iki ana bölüm altında yapılandırılmıştır. Birinci bölümde ankete katılan bireylerin cinsiyet, medeni durum, yaş ve eğitim bilgilerinin yanında sosyal medya platformlarından hangilerini kullandığı, kullanım sıklığı, arkadaş, takipçi sayısı ve kullanım araçları hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. İkinci bölümde ise ankete katılan bireylerin makaleye konu olan sosyal medya üzerinden örgütlenme ve ülkemizde son aylarda yaşanan olaylarda sergiledikleri tutum, bu olaylar hakkındaki görüşlerini elde edebilecek sorular sorulmuştur.

Cevapların oluşturduğu veri tabanında saklanan veriler parametrik olarak yalnız başlarına bir anlam ifade etmemektedir. Bu verileri yorumlamak için aralarındaki örüntünün doğru sistematik yaklaşımlarla analiz edilmesi gerekmektedir. Ancak belirli bir amaç doğrultusunda sistematik olarak işlenir ve analiz edilirse, değersiz görülen veri yığımindan çok değerli sonuçlara ulaşılabilir.



Bu verilerin anlamlandırılması ve yorumlanması için veri madenciliği yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Veri madenciliği nitelik olarak iki ana başlıkta incelenmektedir. Birincisi, elde edilen örüntülerden sonuçları bilinmeyen verilerin tahmini için kullanılan tahmin edici model ikincisi ise elde edilen verilerin tanımlanmasını sağlayan tanımlayıcı modeldir [5].

Veri madenciliği modellerini işlevlerine göre üç ana başlıkta toplamak mümkündür.

—Sınıflama ve Regresyon,

—Kümeleme,

—Birliktelik kuralı ve ardışık zamanlı örüntüler.

Anketimizin oluşturduğu verilere veri madenciliği birliktelik kuralı yöntemi uygulanacak olup; birliktelik kuralı ise öğeler arasındaki bağıntı, destek ve güven ölçütleri ile hesaplanacaktır. Destek ölçütü, veri kümesinde öğeler arasındaki bağıntının ne kadar sık olduğunu, güven ölçütü ise Y öğesinin hangi olasılıkla X öğesi ile beraber olacağını ifade eder. Apriori algoritması ise birliktelik kuralı çıkarım algoritmaları içinde en fazla kullanılan algoritmadır. Bu algoritmaya göre sık geçen öğe kümelerini bulmak için oluşturulan veri tabanında birçok kez tarama işlemi yapılır [6].

Çalışmanın sonucunu oluşturmak adına apriori algoritması uygulanan veri tabanından bilgiler şu şekilde çıkarılır; örneğin ;

Kural 1: $1 \Delta 2 \rightarrow 5$ güven = $3 / 4$ % 75

Kural 2: $1 \Delta 5 \rightarrow 2$ güven = $2 / 2$ % 100

Kural 3: $1 \rightarrow 2 \Delta 5$ güven = $2 / 6$ % 33

...

Veri tabanında 1 öğesinin 2 öğesi ile sık geçtiği üyeler % 75 güven değeri ile 5 öğesi de geçmektedir. Anlamlandırılması ise şu şekilde yapılabilir; erkek ve bekâr olan bireylerin sosyal medya platformlarını kullanma sıklığı günlük 2-3 saattir; şeklinde yorumlanabilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta minimum güven eşik değeri doğru belirlenmiş olmasıdır. Eğer minimum eşik değeri %70



olarak belirlenmiş ise, birinci ve ikinci kural yorumlanabilirken üçüncü kural eşik değeri altında kaldığından dikkate alınmaz.

3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde veri toplama aracı olan ankete katılan bireylerin özellikleri ile sorulara verilen yanıtların veri madenciliği tekniklerinden birliktelik kuralının apriori algoritmasına göre analiz sonuçları ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 1. : Ankete katılan bireylerin özelliklerini oluşturacak veri tabanı değerleri.

Özellik	Parametre	Sayı
Cinsiyet	• Erkek / Kadın	➢ 134 / 116
Medeni Durum	• Evli / Bekâr	➢ 28 / 222
	• 13-18	➢ 16
	• 19-24	➢ 148
	• 25-30	➢ 56
	• 31-36	➢ 20
	• 37-41	➢ 8
Eğitim	• İlköğretim	➢ 0
	• Lise	➢ 14
	• Ön lisans	➢ 166
	• Lisans	➢ 34
	• Yüksek lisans	➢ 26
	• Doktora	➢ 10
İş	• Kamu	➢ 54
	• Özel Sektör	➢ 34
	• İşsiz(öğrenci veya belirli bir süre çalışan)	➢ 168
Gelir	• 0-1000	➢ 178
	• 1001-1500	➢ 8
	• 1501-2000	➢ 10
	• 2001-2500	➢ 20
	• 2501-3000	➢ 18
	• 3000+	➢ 16

Tablo 2. : Anket sorularının veri tabanı değerleri.

Soru	Parametre	Sayı
7-Hangi Sosyal Medya Platformlarını Kullanıyorsunuz?	• Facebook • Twiter • Youtube • Instagram • Google+	➢ 232 ➢ 80 ➢ 120 ➢ 30 ➢ 20
8-Kullandığınız Sosyal Medya Platformlarında Günlük Aktif Olma Süreniz?	• <1 saat • 1-2 Saat • 2-3 Saat • 3-4 Saat • 4 + • Sürekli çevrimiçi	➢ 114 ➢ 56 ➢ 32 ➢ 12 ➢ 20 ➢ 16
9-Takipçi/Arkadaş Sayınız?	• 0-75 Kişi • 76-150 Kişi • 151-225 Kişi • 226-300 Kişi • 301-375 Kişi • 376 ve Üstü Kişi	➢ 114 ➢ 42 ➢ 34 ➢ 18 ➢ 10 ➢ 32
10-Sosyal Medya platformlarına hangi cihaz/cihazlar ile bağlanıyorsunuz?	• Bilgisayar (Masa üstü +Laptop) • Akıllı Telefon • Her İkisi	➢ 70 ➢ 34 ➢ 146
13-Sosyal Medya platformlarında Adınız/Ön Adınız(Nickname) - Profil resminizin anlamı(Dini,	• Görüşümü rahatça dile getiriyorum.	➢ 166



Siyasi, Etnik) olması durumunda hangisi ile açıklarsınız?	• Karşı durum sergileme adına özgür hissediyorum • İfade özgürlüğümü bu şekilde dile getirebiliyorum.	➢ 20 ➢ 84
20- Arkadaşlar/Takip ettiğiniz kişiler arasındaki millet vekillerinin paylaştıkları içeriklerle sizi etkilediklerini düşünüyor musunuz.?	• Evet • Hayır	➢ 58 ➢ 192
21- Arkadaşlar/Takip ettiğiniz kişiler arasında Milletvekillerinin paylaştıklarının doğruluklarını araştırır mısınız?	• Evet • Hayır	➢ 118 ➢ 132
22- Arkadaşlar/Takip ettiğiniz Milletvekilleri sizi herhangi bir etkinliğe davet ettiğinde imkânınız varsa katılır mısınız?	• Evet • Hayır	➢ 100 ➢ 150
24- Arkadaşlar/Takip ettiğiniz kişiler arasındaki ünlülerin paylaştıkları içeriklerle sizi etkilediklerini düşünüyor musunuz.?	• Evet • Hayır	➢ 98 ➢ 152
25- Arkadaşlar/Takip ettiğiniz kişiler arasında ünlülerin paylaştıklarının doğruluklarını araştırır mısınız?	• Evet • Hayır	➢ 136 ➢ 114
26- Arkadaşlar/Takip ettiğiniz ünlülerin sizi herhangi bir etkinliğe davet ettiğinde imkânınız varsa katılır mısınız?	• Evet • Hayır	➢ 130 ➢ 120
27-Sizce Sosyal Medya üzerinden Etkinlik/Direnış/Karşı Duruş/Protesto (Örgütlenme)düzenlenebilir mi?	• Evet • Hayır	➢ 188 ➢ 62
28-Sosyal Medya üzerinden yapılan bir Etkinlik/Direnış/Karşı Duruş/Protesto 'ya destek verir misiniz?	• Evet • Hayır	➢ 112 ➢ 138
29-Sosyal Medya üzerinden yapılan bir Etkinlik/Direnış/Karşı Duruş/Protesto 'ya destek vermeyi kimin aracılığıyla yaparsınız.	• Arkadaşlar • Ünlü Kişiler • Haberleri takip ederek • Siyasiler(Milletvekilleri)	➢ 106 ➢ 18 ➢ 158 ➢ 38
30-Sosyal Medya üzerinden yapılan bir Etkinlik/Direnış/Karşı Duruş/Protesto 'ya destek verirken neye önem verirsiniz?	• Doğa ile ilgili bir durum • Siyaset ile ilgili ise • Din ilgili bir durum ise. • İnsanlık adına desteklenmesi gereken bir durum ise. • Toplum tarafından destekleniyorsa.	➢ 66 ➢ 32 ➢ 64 ➢ 184 ➢ 64
31-Sosyal Medya üzerinden yapılan bir Etkinlik/Direnış/Karşı Duruş/Protesto 'ya destek verirken takip edildiğinizi (fişlendiğinizi) düşünüyor musunuz?	• Evet • Hayır	➢ 112 ➢ 138
32-Ülkemizde ve dış dünyada son aylardaki olaylarda/durumlarda sosyal medya üzerinden destek verdiniz mi?	• Evet • Hayır	➢ 84 ➢ 166
33-Ülkemizde ve dış dünyada son aylardaki olaylarda/durumlarda sosyal medya üzerinden destek verme-vermeme durumunu nasıl açıklarsınız	• Konumum/işim gereği Herhangi bir örgütlenme içinde bulunmak beni etkilemiyor. • Konumum/işim gereği Herhangi bir örgütlenme içinde bulunamıyorum. • Hayatımı etkileyeceği konusunda endişeleniyorum.	➢ 94 ➢ 92 ➢ 88
34-Sosyal Medya üzerinden yapılan bir Etkinlik/Direnış/Karşı Duruş/Protesto 'ya destek vererek etkili olduğunuzu düşünüyor musunuz?	• Evet • Hayır	➢ 144 ➢ 106

Apriori algoritmasına göre üretilen sonuçların değerlendirilmesi.

Kural 1: Bekâr bireylerin sosyal platformları kullanırken görüşlerini rahatça dile getirdiklerini ifadesin oranı evli bireylerin oranından fazladır.



Kural 2: 19-24 yaşında bekâr gençlerin sosyal medya platformlarındaki önadları belirlemesindeki durumu “karşı durum sergileme adına özgür hissediyorum” seçeneği olarak işaretlemişlerdir.

Kural 3: Sosyal medya üzerinden yapılan bir etkinlik/direnış/karşı duruş/protesto ‘ya destek veren bireyler. Bu desteği haberleri takip ederek ve arkadaşları aracılığıyla yapma oranı siyasiler ve ünlülerin aracılığıyla yapma oranından daha fazladır.

Kural 4: Sosyal medya üzerinden yapılan bir etkinlik/direnış/karşı duruş/protesto ‘ya destek veren bireyler. İnsanlık adına ve toplum tarafından desteklenmesi gereken bir durum ise destek verme oranları; siyaset, din ve doğa ile ilgili destek verme oranından fazladır.

Kural 5: Sizce Sosyal medya üzerinden etkinlik/direnış/karşı duruş/Protesto (Örgütlenme) düzenlenebilir mi? Sorusuna verilen evet oranı 19-24 yaşındaki bekâr bireylerin sayısı diğer yaş grubundaki evli bireylerden fazladır.

Kural 6: Ülkemizde ve dış dünyada son aylardaki olaylarda sosyal medya üzerinden destek verme durumunu; kamuda çalışan bireyler konumları ve çalıştıkları iş gereği herhangi bir örgütlenme içinde bulunamadıkları olarak ifade etmişlerdir.

Kural 7: Bireyler sosyal medya üzerinden yapılan bir etkinlik/direnış/karşı duruş/Protesto ‘ya destek vererek etkili olduklarını ifade etmişlerdir.

Kural 8: Bireyler sosyal medya üzerinden yapılan bir etkinlik/direnış/karşı duruş/Protesto ‘ya destek verirken takip edilmedikleri(fişlenmediklerini) ifade etmişlerdir.

Kural 9: Bireyler takip ettikleri milletvekilleri/ ünlü kişiler tarafından herhangi bir etkinliğe davet edildiklerinde bu etkinliğe katılmayacaklarını ifade etmişlerdir. Bunun yerine haberleri takip ederek veya arkadaş çevresinden düzenlenen bir etkinliğe katılacaklarını belirtmişlerdir.

4. Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulguların değerlendirilmesi sonucunda yapılan değerlendirmeler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Bekâr bireyler sosyal medya platformlarını daha özgürce kullanabildiklerini paylaştıkları içerikler dini, etnik ve siyasi bilgileri barındırdığı saptanmıştır. Buna karşın evli bireyler bu tip bilgilerin paylaşmada bir otokontrol mekanizması etkisinde paylaşmadığını düşünölmektedir. Bunun yanında bekâr bireyler bu bilgileri paylaşırken takip edilmediğini evli bireyler takip edildiğini düşünmektedirler.
- Bireyler sosyal medya platformları aracılığıyla bir örgütlenme içine girdiklerinde bu örgütlenmenin siyasi veya ünlü bir kişi aracılığıyla değil de kendi öz kontrolü ile bunu yaptığı bu kontrolü de günlük haberleri takip ederek veya aynı görüş düşüncedeki arkadaşlarının aracılığıyla yapmayı tercih etmektedirler.
- Bireyler sosyal medya üzerinden yapılan bir etkinlik/direnış/karşı duruş/protesto ‘ya destek verirken durum ayırt ettiği; insanlık adına ve toplum tarafından desteklenmesi gereken bir durumu siyasi, etnik veya dini durumlardan daha çok desteklediği görölmüştür.



D. Kamu kurumlarında çalışan bireylerin özel sektörde çalışan bireylere oranla bu tip örgütlenmelerin içinde bulunamayacağı durumunu iş veya konumları durumuna bağlamaktadırlar.

On yıl öncesine kadar kahvehanelerde, kütüphanelerde ve sokakta belirli yaş grupları ve sosyal statüleri olan kişiler tarafından yapılan; siyaset tartışmaları ve örgütlenmeler çağımızın yeni sosyal mecrası olan platformlar aracılığı ile dünya üzerindeki en büyük iletişim ağı olan “internet” üzerinden yapılmaktadır. Bireyler fiziksel ortamlarda yaptığı tartışmaların etkisiz olduğu düşüncesini internet üzerinden yapılan tartışmaların ve örgütlenmelerin daha etkili olduğunu gerçeğini ülkemizde ve dünyada son aylarda yaşanan olaylardaki durumları ile kanıtlamışlardır.

Günümüzde bazen bir söz, görüntü, durum ve olay meydanlarda toplanıp basın açıklaması yapan belli çoğunluktaki gruptan daha etkili olabildiğini göstermiştir. Bunun sebebi olarak bu platformlar aracılığı ile örgütlenmenin daha ucuz olduğu ve takip edilme riskinin daha az olduğu düşüncesinin yattığı tahmin edilmektedir. Üstelik bireyler bir habere yorum yaptığında, platformlar aracılığı ile herhangi bir örgütlenme içinde bulunduğu görüşlerinin değerli olduğu ve karşısında herhangi bir muhatap olmamasına rağmen dikkate alındığı hissi yatmaktadır. Bu durumu destekleyen kriterler arasında muhalefet parti liderleri, ünlü kişilerin destekleri, rejim değişikleri ve ekonomik dalgalanmaların yaşanması gibi öğelerin olması bireylere kendisinin de etkin olduğu fikrini uyandırmaktadır.

Bireyler özgürce iletişim kurup fikirlerini rahatça dile getirip paylaşabildiği ortamlarda özgürlüğünün herhangi bir otorite tarafından kısıtlanmadığı düşüncesine inanmaktadırlar. Bu durum birey için bulunduğu ortamın demokratik bir ortam olduğu fikrini uyandırmakta ve durumlara karşı bakış açısını ve katılımını arttırmaktadır. Sosyal medya platformları günümüzde bu ortamı bireye sunan en popüler ve etkili ortamlardır. Gelecek birkaç on yıl içinde öylede kalacağı tahmin edilmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Castells, M (2013). İsyân ve Umut Ağları; İnternet Çağında Toplumsal Hareketler, çev: Ebru Kılıç, Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- [2] BABACAN, Mehmet Emin; HAŞLAK, İrfan; HIRA, İsmail. Sosyal Medya ve Arap Baharı. Akademik İncelemeler Dergisi, 2011, 6.2: 63-92.
- [3] HABERLİ, Mehmet. Yeni bir örgütlenme biçimi olarak sanal cemaatler.
- [4] TEKEREK, Selcen KÖK Mehmet. Sokak siyasetinden sosyal ağlara yeni aktivizm: Arap baharı deneyimi.
- [5] KARABATAK, M.; İNCE, M. C. Apriori Algoritması ile Öğrenci Başarısı Analizi.Eleco“ Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisleri Sempozyumu, Bursa, 2004.
- [6] Akpınar, H., 2000, “Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği”, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C:29, 1-22.



ONLINE EĞİTİM ALAN ÖĞRENCİ BAŞARISININ BELİRLENMESİ

Öğr.Gör. Mete Okan ERDOĞAN
Pamukkale Üniversitesi
DTBMYO /Denizli

Özet

Bu çalışma, Denizli’de bulunan öğretmenlere, yapılandırmacılık konusunda uzaktan hizmet içi eğitim vermek için hazırlanmış bir projedir. Bu kapsamda çalışmaya katılan öğrencilerin bilgileri ön test ve son test kullanılarak ölçülmüştür. Testler arasındaki farklar incelenmiştir. İlk kura katılan 128 öğrencinin eğitim sonuçları incelendiğinde katılımcıların aldıkları online eğitimin başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca eğitime devam etme sürelerinin belirlenmesinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Giriş

Günümüz eğitim dünyası köklü ve hızlı bir biçimde değişim yaşamaktadır. Bu değişimin bir yansıması olarak öğrenmeye ve öğretmeye yönelik yeni yaklaşımlar ortaya atılmaktadır. Özellikle son zamanlarda, yaratıcı ve kritik düşünme, problem çözme, öğrendiklerini yeni durumlara uyarlayabilme ve bilgi teknolojilerini etkin kullanabilme bireylerden beklenen temel beceriler olarak benimsenmiştir(Demirli, 2007).

Eğitim, insan davranışlarını geliştiren bir sistem olarak görülmektedir. Bu sistemin girdileri, süreci, çıktıları ve kontrolü vardır. Eğitim sisteminde kontrol, değerlendirme ögesi sayesinde yapılır. Ölçme ve değerlendirme aşaması, uygulanan bir programın eksik ve yetersiz yanlarının belirlenmesi, öğretimin iyileştirilmesi ve program geliştirme sürecinde bilgi toplama ve yönlendirme görevini yerine getirir (Baykul, 2000).

Online eğitim gün geçtikçe klasik eğitimin yerini almaya hatta daha çok tercih edilmeye başlamıştır. Uzaktan eğitim, ders veren kişi ile öğrencinin aynı ortamda bulunmadığı eğitim sistemini anlatan bir terimdir. Öğrenci bir bilgisayar yardımıyla derslerini takip edebilir. Dersi veren öğretmenler ile iletişim kurabilir. Doğru şekilde yapılan ölçme ve değerlendirme, eğitimde kaliteyi arttıracak, öğretmen ve yönetim için karar vermeyi kolaylaştıracak, öğrenciyi öğrenme konusunda motive edecek ve aileleri bilgilendirecek bir süreç bütünüdür.

Türk eğitim sistemi ile birebir örtüşen, teknoloji destekli, ilköğretim öğretmenlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek ve çağdaş bir eğitim felsefesi olan yapılandırmacı yaklaşımı yaygınlaştıran hizmet içi eğitim modeli ortaya koymak amacı ile öğretmenler için interaktif ve yapılandırmacı hizmet içi eğitim Modeli (YİHEP) projesi yapılmıştır. Proje kapsamında online eğitim üzerine yazılım çalışmaları yapılmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada online eğitimin etkinliğini test etmek amacı ile ön-son test tek grublu deneysel araştırma deseni seçilmiştir. Çalışmaya sınıf öğretmenliği yapılandırılmacılık eğitimine ilk kurda 128 kayıt yapılmıştır. Kayıt yaptıran öğretmenlerin tamamı ön teste

katılmışlardır. Son teste ise 105 kişi katılarak kur tamamlanmıştır. Bu çalışmada kuru tamamlayan 105 kişinin test sonuçları üzerinden çalışılmıştır.

Online gerçekleştirilen yapılandırmacı eğitiminin başarısını sorgulamak için online testler hazırlanmıştır. Bu testler eğitime kayıt yapıldıktan sonra sisteme girildiğinde sorulan ilk 15 sorudan oluşan ön test ve eğitim tamamlandıktan sonra sorulan yine 15 sorudan oluşan son testtir. Bir öğretmenin ön ya da son testi cevaplandırma süresi 15 dakika ile sınırlandırılmıştır. Test bittiğinde kullanıcı cevaplarını ve doğru yanlış sayılarını gelen ekrandan görebilmektedir. Örnek soru ekranı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Test soru ve sonuçları görüntü ekranı

Yapılandırmacı eğitimi takip edecek öğretmenler, eğitim modülünü görebilmek için ön test cevap vermek zorunda bırakılmışlardır. Öğretmen, ön testi tamamladıktan sonra dersi ile ilgili ders notlarını, fotoğraf ve videoları izleyebilmektedir. Ön teste katılanlara eğitim modülünü takip etme izni verilmektedir. Ön teste katılmayanlar, hazırlanmış olduğumuz online eğitim modülüne katılamazlar. Bu nedenden eğitime katılanların vermiş oldukları cevaplar konu hakkındaki ilk bilgileridir. Bu testi cevapladıktan sonra yapılandırmacı eğitim içeriğini istedikleri zaman dilimde tamamlayarak son testleri cevaplandırmışlardır. Bu çalışmada da katılımcı 105 öğretmenin ön ve son test bilgileri analiz edilmiştir.

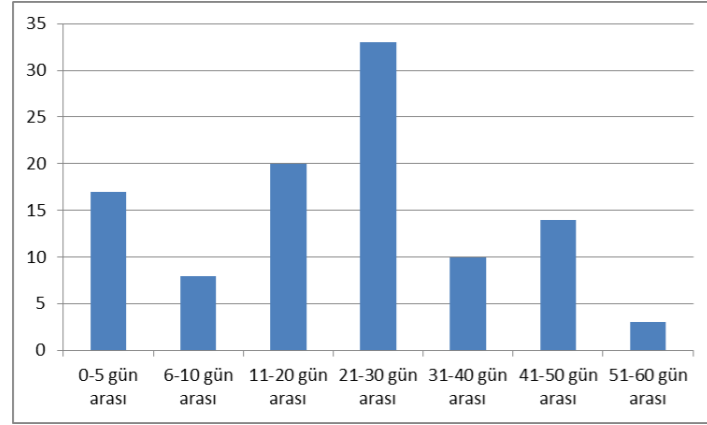
Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin ön ve son test katılma zamanları, testlerden aldıkları doğru sayıları ve ön ve son testler arasındaki farklar Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Öğrenci eğitime katılma süresi ve ön-son test doğru cevap dağılımı

Gün	Kişi	%	Ön test doğru cevap ortalaması	Son test doğru cevap ortalaması	Fark
0-5 gün arası	17	16%	9,94	12,11	2,17
6-10 gün arası	8	8%	12,13	11,5	-0,63
11-20 gün arası	20	19%	10	12,6	2,6
21-30 gün arası	33	31%	10,58	12,18	1,6
31-40 gün arası	10	10%	11,1	12,8	1,7
41-50 gün arası	14	13%	10,36	12,86	2,5
51-60 gün arası	3	3%	8,6	12,33	3,73

Tablo 1 de yer alan sonuçlar detaylı incelendiğinde, katılımcı öğretmenlerin ön ve son testleri cevaplandırma süreleri 1 ila 60 gün arasında değiştiği görülmektedir. Şekil 2. De öğretmenlerin teste katılım süreleri verilmiştir.

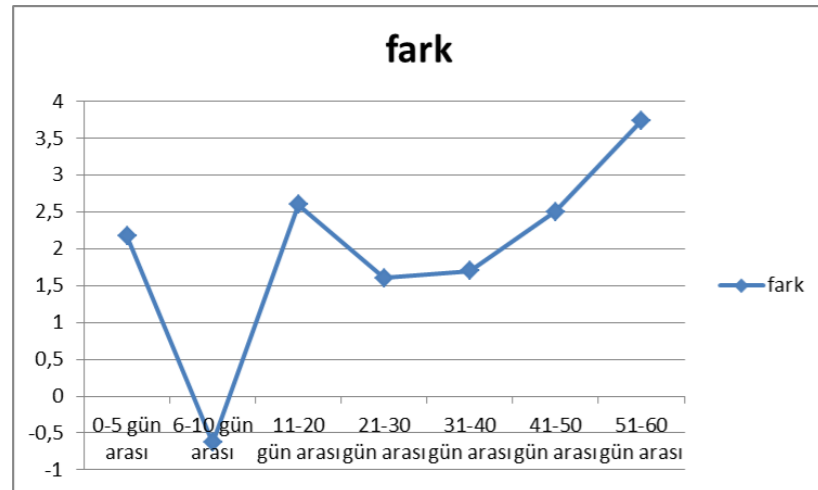


Şekil 2. Ön ve son testi cevaplandırma süreleri

Çalışmaya katılan 105 öğretmenin ortalama eğitime devam etme süresinin 24 gün olduğu görülmektedir. Katılımcı 33 öğretmenin ön ve son testi tamamlama süreleri 21-30 gün ile en fazla orana ulaşmıştır, 3 öğretmen ise eğitimini 60 gün sürede tamamlamıştır. Katılımcı öğretmenlerin eğitime devam etme süreleri büyük farklar sergilemektedir.

Katılımcı öğretmenlerin başarı oranları incelendiğinde ise, ön teste katılan 105 öğretmenin her birine sorulan 15 sorudan doğru cevap ortalamasının 10,39 olduğu hesaplanmıştır. Aynı öğretmenlerin son test ortalamaları ise 12,34 olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuç öğretmenlerin online eğitimi tamamladıklarında başarılarının arttığını göstermektedir. Bu sonuç, online eğitimin etkili olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin eğitime devam etme sürelerine göre başarı durumları arasındaki ilişki incelendiğinde 6-10 gün eğitime devam eden öğretmenler hariç tüm grupların son test başarılarının arttığı gözlenmiştir. Sonuçlar Şekil 3 de gösterilmiştir.



Şekil 3. Başarı oranları ile eğitime devam etme süreleri

Sonuçlar en fazla başarı artışını eğitime uzun süre devam eden öğretmenlerin (50-60 gün) sağladıkları saptanmıştır. 6-10 eğitime devam eden katılımcı öğretmenlerin ise ön ve son testten aldıkları puanlar arasındaki farkın (-0,63) olduğu yani son teste başarılarının düştüğü saptanmıştır.

Sonuç ve öneriler

Bu araştırmanın bulguları ışığında önemli sonuçlar elde edilmiştir. İlk olarak, online eğitimin başarıyı artırmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda aynı sonuçlara ulaşılmıştır (Şahin, 2005). Online eğitimin en büyük dezavantajı, klasik eğitimde olduğu gibi dersi veren öğretim elemanını ile öğrenci arasında doğrudan temas olmamasıdır. Klasik eğitimde öğretim elemanları, gözlemlerine dayanarak sınıfın durumuna göre dersin içeriğini zenginleştirebilirler. Bu sayede derslerin verimli işlenmesini sağlayabilirler. Yapılan araştırmalar; dersin içeriği ile kullanılan teknoloji uyumlu olduğu ve bütün öğrenciler aynı teknolojik olanaklara sahip olduğu sürece eğitim sisteminin öğrenci başarıları üzerinde çok az etkisi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle özellikle hizmet içi eğitimlerde online eğitimin yapılması önerilmektedir. Bu çalışmada sınıf öğretmenleri incelenmiş diğer meslek gruplarında da bu eğitimin etkili olabileceği düşünülmektedir.

İkinci olarak, araştırmanın bulguları eğitimi tamamlama süresinin başarıda etkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada katılımcı öğretmenlere istedikleri bir zamanda eğitimi tamamlayabilecekleri yönergesi verilmişti. Buda eğitime devam etme süresinde büyük farklılıklara yol açmıştır. Bu nedenle, online eğitimde dersin niteliğine göre optimum bir süre belirlenirse katılımcıların başarı oranında bir denge sağlanabilir. Bu nedenle eğitime devam süresinin online eğitimde önceden belirlenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

BAYKUL, Y. (2000). Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması, Ankara, ÖSYM Yayınları.

DEMİRLİ, C. (2007). Elektronik Portfolyo Öğretim Sürecinin Öğrenen Tutumlarına ve Öğrenme Algılarına Etkisi, (Doktora Tezi), Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

ŞAHİN, M.C. (2005) İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: Bir meta-analiz çalışması- Akademik Bilişim 2005, 2005 - egitimarastirmacilari.org

Akademik Bilişim Konferansları www.ab.org.tr
Eğitim Semineri Öneri Formu, v1.0

(Formun Sonundaki Notlar Bölümünü Lütfen Okuyunuz)

Bölüm 1: Öneri Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı Varsa, diğer öğretmenlerin ad ve soyadları	Havva Cansu Sazoğlu
2. Ünvanı/Görevi	Bilgisayar Mühendisi
3. Kurum/Kuruluş	TÜBİTAK ULAKBİM
4. E-posta	havvacansu.kilic@tubitak.gov.tr
5. Telefonları, iş ve/veya cep	0312 298 93 72
6. Varsa, web sayfası URL	
7. Eğitmenin Kısa Biyografisi	2011 TOBB ETÜ Bilgisayar Mühendisliğinden mezun oldu. Hacettepe Üniversitesi Bilişim Hukuku programından 2013'te mezun oldu. 2 yıl Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nde FATİH Projesi 'nde görev aldı. 2 yıla yakındır da TÜBİTAK ULAKBİM'de Pardus Projesi'nde çalışmaktadır. Son 1 yıldır Fatih Projesinde kullanılan Etkileşimli Tahtalarda kullanılmak üzere bir KDE Masaüstü versiyonunun çıkarılması projesi olan ETAP Proje yöneticisi olarak çalışmaktadır.
8. Tarih	

Bölüm 2: Eğitim Seminerine Ait Bilgiler	
1. Eğitim Semineri Adı	Etkileşimli Tahta Arayüz Demosu
2. Eğitim Seminerinin Süresi (en az 1.5 saatlik bir oturum veya yarım gün, 1 gün, 1.5 gün, 2 gün olarak)	1 saat yeterlidir.
3. Konferans sırasında Eğitim Seminerini vermek için tercih ettiğiniz gün/günler (1. gün, 2. gün, 3. Gün?)	Farketmez
4. Eğitim Seminerinin hedefi	ETAP (Etkileşimli Tahta Arayüz Projesi) 'ın kullanıcı arayüzünün gösterilmesi hedeflenmektedir.
5. Eğitim Seminerine kimler katılabilir?	İsteyen herkes katılabilir.
6. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	
7. Katılımcıların Eğitim Seminerine getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	
8. Azami katılımcı sayısı (varsa)	
9. Kapsanacak Konular: - Her yarım gün, 1.5 saatlik iki oturum halinde net 3 saattir - İki oturum arasında yarım saat çay/kahve molası vardır - Her oturum eğitim sunumu veya uygulamadır	Taslak Konuşma Metni Pardus Projesi 2013 yılı itibari ile ULAKBİM Enstitüsüne taşınmıştır. Bu taşınmadaki en büyük

- Her bir saat için en az bir konu başlığı yazınız
- Oturum uygulama ise uygulama cinsini yazınız

motivasyon FATİH Projesi ve enstitümüzün bu projede aldığı teknik sorumluluk olmuştur. Etkileşimli Tahtalar üzerinde Pardus İşletim Sistemini konumlamak amacıyla uzun süredir çalışmaktayız. Sadece arayüz çalışması ve özelleştirmeler değil ET'lerin uzaktan yönetilebilmesi amacıyla Lider/Ahenk Merkezi Yönetim Sistemi Projesini de gerçekleştirdik.

Etkileşimli Tahta Çalışmaları :

Etkileşimli Tahta Arayüz Projesi için öncelikle uzman ekipler tarafından yaklaşık 3 ay süren kullanılabilirlik ve analiz çalışması yapılmıştır.

Kullanılabilirlik ve Analiz Çalışmalarının Amacı:

- Öğretmenlerin ve öğrencilerin ders öncesi, sonrası ve anlatımında tahta ile etkileşimlerini iyileştirecek stratejiler geliştirme.
- Kullanıcının ETA'yı kullanırken ergonomik, fiziksel ve duyuşal açıdan tüm ihtiyaçlarını karşılamasını sağlama.
- Kullanıcılar arasındaki boy farkının kullanıcı deneyimini olumsuz etkilememesi için çözümler üretme
- Dokunmatik ekranlardaki standartlar ve asım yüksekliği gözetilerek ergonomiye bağlı sorunları çözümlenme
- Öğretmenlere ders anlatım sırasında daha fazla kolaylık ve hız kazandırmak için, araştırma sonucu bulgulardan yola çıkılarak geliştirilecek arayüz tasarım çözümlerinde bir yol haritası çıkarması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA SÜRECİ

Gözlemler

Sınıf içerisinde görüşme yapılmadan 50 dakikalık seanslar şeklinde ders ve tenefüs süresince gözlemler yapılmıştır. Farklı branşlardan 12 derse gözlemci olarak katılındı. Bu gözlemler süresince öğretmenin ETA'ya olan teması, bedensel hareketleri ve jestleri ile ilgili eskizler alınmış ve kısa notlar tutulmuştur. Sonradan eskiz ve notlar dijital ortama aktarılmış ve analiz edilmiştir. Bu aşamada öğretmenlerin, öğrencilerin konuyla ilgili fikirlerini değil, davranışlarını anlama odaklı olarak gerçekleştirildi. Bu yaklaşımla, öğretmen ve öğrencilerle ayrı ders anlatımı, ders öncesi ve sonrasındaki sık ve nadir yaptıkları hareketlerini, ETA kullanımı ile ilgili hikayelerini dinlemeye yönelik bir görüşme seyri izlendi.

<p>Kullanıcı Görüşmeleri Araştırmanın ikinci aşamasında,2 şer hafta boyunca; 2 farklı okulda toplam 54 lise öğretmeni,6 lise müdür yardımcısı, 4 Bilgi İşlem Uzmanı ve 26 lise öğrencisi ile ETA üzerine görüşmeler yapılmıştır. Görüşme sorularını katılımcılara sohbet ortamında geçmesini sağlamaya dikkat edilmiştir. Kullanıcı görüşmeleri ve gözlemlere ek olarak netnografik bir çalışma da yürütülmüştür</p> <p>Netnografik Araştırma Netnografik araştırma yöntemi temelde “internet veya sosyal ağ etnografisi” olarak tanımlanmış, ve tüketici davranışlarını online mecralarda gözlemlemeye dayalı bir yöntem olarak geliştirilmiştir. (Varnalı, K. 2012, “Dijital Kabilelerin İzinde”) Bu çalışmada da , öğrenci ve öğretmen forum ve mail gruplarındaki konuşmaları derlenmesi, sorunların ve deneyimlerin anlaşılması için önemli bir payda olmuştur. Oradan edinilen bulgular tasarıma yansıtılmıştır.</p> <p>SONUÇ OLARAK; Uzman bir ekip bütün kullanıcı profilleri ile (Öğrenci,öğretmen,bt uzmanı,okul müdürü,okul müdür yardımcısı vb) ile bağlamsal görüşmeler yapmıştır. Dersleri yerinde dinleyerek, gözlemler yaparak, mevcut tahtalardaki bütün işletim sistemlerinde öğretmen ve öğrencilerin eğilimleri saptanmıştır. Karşılaşılan zorluklara tasarım çözümleri geliştirilmiştir. Elde edilen ilk kullanılabilirlik raporuna göre arayüzün kodlaması yapılmıştır. Bir Beta sürümü ile okullarda testlere gidilmiştir. ETA Arayüzü ile ilk kez karşılaşan kullanıcılara hiç bir açıklama yapmaksızın kullanım senaryolarının uygulanması istenmiştir. Hiç eğitim verilmeden senaryoların %80'nin eksiksiz tamamlandığı tespit edilmiştir.. Oradan alınan raporlar ve yeni eğilimlerin tespitiinin ardından tekrar kodlanan ETAP için bu test durumu 2 kez daha gerçekleştirilip şuan ki halini almıştır.</p> <p>Kurulabilir bir sürümü şuan mevcut olan ETAP Eğitimde Fatih Projesi'nde yer almayı hedeflemektedir. 2016 sonunda tüm okullarda Pardus KDE ETA olması hedeflerimiz arasındadır. Geçtiğimiz hafta Ankara Bahçelievler Anadolu Lisesi ile pilot çalışmalarına başlanmıştır. Bahçelievler Anadolu Lisesiyle eş zamanlı olarak Ankara'da toplamda en az 3 okul olacak şekilde pilot çalışmaları yapılacaktır.</p>
--

<p>ETA Pardus bir KDE versiyonudur ve Kasım ayı sonunda kodlarının büyük bir çoğunluğu açık kaynak kod haline getirilmiştir. Bir kaç ay önce KDE 'den bir yetkili ile ETAP 'ın son halini paylaştık ve çok güzel geri dönüşler aldık. ETAP Kodlarının da açılmasıyla KDE 'nin de desteğini alabileceğimizi iletmışlerdi. ETAP ın Fatih Projesinde yer alması halinde ciddi bir kullanıcı sayısına ulaştığımızdan ETAP geliştirmeleri KDE desteği ile devam edebilecektir.</p> <p>Lider/Ahenk</p> <p>Lider/Ahenk Projesi ET'lerin uzaktan yönetilmesi, envanterin takip edilmesi, olası arızaların mümkün olduğunca önceden tespit edilmesi amacıyla geliştirilmiş, yeni teknolojiler kullanılarak ve uzun süreli Ar-Ge çalışmaları yapılarak geliştirilmiş bir projedir. Proje sayesinde ET'lere uzaktan her türlü yazılımsal müdahale yapılabilmektedir. Başlıca işlevler aşağıdadır :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uzaktan uygulama ekleme/kaldırma/güncelleme -Uzaktan servis başlatma/durdurma -Uzaktan Port Yönetimi /Güç Yönetimi -Güvenlik Duvarı yönetimi -Tarayıcı Yönetimi -Mesaj/Haber/Duyuru Gönderme -Açık Tahtaların otomatik Kapatılması -Ekran görüntüsü alma -Problem ve ihtiyaç takibi 	<p>ETA Pardus bir KDE versiyonudur ve Kasım ayı sonunda kodlarının büyük bir çoğunluğu açık kaynak kod haline getirilmiştir. Bir kaç ay önce KDE 'den bir yetkili ile ETAP 'ın son halini paylaştık ve çok güzel geri dönüşler aldık. ETAP Kodlarının da açılmasıyla KDE 'nin de desteğini alabileceğimizi iletmışlerdi. ETAP ın Fatih Projesinde yer alması halinde ciddi bir kullanıcı sayısına ulaştığımızdan ETAP geliştirmeleri KDE desteği ile devam edebilecektir.</p>
<p>10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)</p>	<p>Fatih Projesinde kullanılan Etkileşimli tahta üzerinde Demo yapılacaktır.</p>
<p>11. Diğer Bilgiler</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=4RKMUVdJpps</p> <p>linkteki senaryolar gösterilecektir.</p>

Notlar:

1. Bu formu, Akademik Bilişim Konferansı sırasında kısa süreli eğitim semineri vermek için öneride bulunmak isteyen eğitimler doldurmalıdır. Akademik Bilişim Konferansı öncesi 4 gün içinde verilen 4 gün süreli eğitimler “Kurs”, konferans sırasında verilen kısa eğitimler ise “Eğitim Semineri” olarak anılmaktadır.
2. Eğitim Semineri, öneri sahibi eğitim koordinatorunda birden fazla (azami dört) eğitim tarafından verilebilir. Eğitim Semineri verecek eğitim sayısı birden fazlaysa, Form Bölüm 1 her eğitim için ayrı ayrı doldurulmalı ve Form Bölüm 2'den önce yerleştirilmelidir, ayrıca hangi eğitmenin Eğitim Seminerinin hangi parçasını sunacağı Form Bölüm 2'de açıkça belirtilmelidir.
3. Form tam ve eksiksiz olarak doldurulmalıdır. Eğitimler daha önce Akademik Bilişim Konferanslarında Eğitim Semineri veya Kurs vermiş ve konferans düzenleyiciler tarafından yakından tanınıyor olsalar dahi, eğitimlerin kısa biyografisinin forma yazılması, katılımcıların Eğitim Semineri seçimi açısından önemlidir.

4. **Eğitim Semineri süresi genelde yarım ya da bir gün, en çok iki gündür.** Her yarım günde ortalama 3 saat net eğitim/uygulama olmalıdır. Yarım günlük Eğitim Semineri programı, arada yarım saat çay/kahve molası ile 1.5 saatlik iki eğitim/uygulama oturumu şeklinde düşünülmelidir.
5. Eğitimlik gönüllülük bazındadır. Eğitimci/öğretmenlere ayrıca bir ücret ödenmemektedir, seyahat ve konaklama masrafları karşılanmamaktadır.
6. Talep sahibi eğitmenin bu formu doldurduktan sonra, formun tercihan pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.

**Akademik Bilişim Konferansları www.ab.org.tr
Eğitim Semineri Öneri Formu, v1.0**

(Formun Sonundaki Notlar Bölümünü Lütfen Okuyunuz)

Bölüm 1: Öneri Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı Varsa, diğer öğretmenlerin ad ve soyadları	Muharrem Aydın
2. Ünvanı/Görevi	Başuzman Araştırmacı
3. Kurum/Kuruluş	TÜBİTAK ULAKBİM
4. E-posta	Muharrem.aydin@tubitak.gov.tr
5. Telefonları, iş ve/veya cep	İş: 0312 298 9273 Cep: 0541 424 4329
6. Varsa, web sayfası URL	
7. Eğitmenin Kısa Biyografisi	Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği lisans programını 2000'de; aynı üniversitenin Bilişim Hukuku yüksek lisans programını 2013 yılında tamamladı. Yaklaşık 10 yıl, uygulama geliştirici, ürün yöneticisi, entegrasyon mimarı gibi unvanlarla yazılım mühendisi olarak çalışmıştır. 5 yılı aşkın süredir siber güvenlik alanında çalışmaktadır. 3 yılı aşkın süre proje yönetmiş, PMP sertifikası sahibi bir proje yöneticisidir. 3 yıla yakın bir süre fonksiyonel birim yöneticiliği yapmıştır.
8. Tarih	

Bölüm 2: Eğitim Seminerine Ait Bilgiler	
1. Eğitim Semineri Adı	Derinlemesine Güvenlik: Bütünleşik Siber Güvenlik Sistemleri
2. Eğitim Seminerinin Süresi (en az 1.5 saatlik bir oturum veya yarım gün, 1 gün, 1.5 gün, 2 gün olarak)	3 saatlik bir oturum.
3. Konferans sırasında Eğitim Seminerini vermek için tercih ettiğiniz gün/günler (1. gün, 2. gün, 3. Gün?)	Her 3 gün de olabilir.
4. Eğitim Seminerinin hedefi	Herkes tarafından öneminin farkında olunmasına rağmen siber güvenliğin neden çoğu kez başarısız olduğu; BT üzerindeki siber güvenlik arayüzleri, bütünleşik bir siber güvenlik sisteminin neleri kapsaması gerektiği sorularına cevap aranacaktır.
5. Eğitim Seminerine kimler katılabilir?	"Siber güvenlik" kavramı hakkında görüş ve bilgi sahibi olan herkes katılabilir.
6. Katılımcılar için ön-şartlar (varsın)	-
7. Katılımcıların Eğitim Seminerine getirmesi gereken donanım/yazılım (varsın)	-

8. Azami katılımcı sayısı (varsa)	-
9. Kapsanacak Konular:	<p>1. Gün, 1. Yarım Gün</p> <ul style="list-style-type: none"> Siber güvenlik nedir? Derinlemesine güvenlik (defense in depth) ne demektir? Siber güvenlikte doğru yapılandırmanın önemi Merkezi yönetim ve yapılandırma Açık kaynak kodlu siber güvenlik ürünleri <ul style="list-style-type: none"> Güvenlik duvarı İçerik Filtreleme Sistemleri Saldırı Tespit/Önleme Sistemleri Sistem Kayıtlarını İlişkilendirme ve Yönetim Sistemi Zafiyet tarama E-Posta Güvenlik Sistemi Örün Uygulama Güvenlik Duvarları Sanal Özel Ağ (Virtual Private Network – VPN) Sistemi Saldırı Erken Uyarı Sistemleri: Balküpleri (Honeypots) Ağ Trafiği Yakalama, İzleme ve İnceleme Sistemleri Ağ Erişim Kontrol Sistemi (Network Access Control – NAC)
10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	Bir bilgisayar, projeksiyon cihazı, sunum kumandası (presenter)
11. Diğer Bilgiler	

Notlar:

- Bu formu, Akademik Bilişim Konferansı sırasında kısa süreli eğitim semineri vermek için öneride bulunmak isteyen eğitimci doldurmalıdır. Akademik Bilişim Konferansı öncesi 4 gün içinde verilen 4 gün süreli eğitimler “Kurs”, konferans sırasında verilen kısa eğitimler ise “Eğitim Semineri” olarak anılmaktadır.
- Eğitim Semineri, öneri sahibi eğitimci koordinasyonunda birden fazla (azami dört) eğitimci tarafından verilebilir. Eğitim Semineri verecek eğitimci sayısı birden fazlaysa, Form Bölüm 1 her eğitimci için ayrı ayrı doldurulmalı ve Form Bölüm 2’den önce yerleştirilmelidir, ayrıca hangi eğitimcinin Eğitim Seminerinin hangi parçasını sunacağı Form Bölüm 2’de açıkça belirtilmelidir.
- Form tam ve eksiksiz olarak doldurulmalıdır. Eğitimci daha önce Akademik Bilişim Konferanslarında Eğitim Semineri veya Kurs vermiş ve konferans düzenleyiciler tarafından yakından tanınıyor olsalar dahi, eğitimcinin kısa biyografisinin forma yazılması, katılımcıların Eğitim Semineri seçimi açısından önemlidir.
- Eğitim Semineri süresi genelde yarım ya da bir gün, en çok iki gündür.** Her yarım günde ortalama 3 saat net eğitim/uygulama olmalıdır. Yarım günlük Eğitim Semineri programı, arada yarım saat çay/kahve molası ile 1.5 saatlik iki eğitim/uygulama oturumu şeklinde düşünülmelidir.
- Eğitimci gönüllülük bazındadır. Eğitimci/edimciler ayrıca bir ücret ödenmemektedir, seyahat ve konaklama masrafları karşılanmamaktadır.
- Talep sahibi eğitimcinin bu formu doldurduktan sonra, formun tercih pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.



**Akademik Bilişim Konferansları www.ab.org.tr
Eğitim Semineri Öneri Formu, v1.0**

(Formun Sonundaki Notlar Bölümünü Lütfen Okuyunuz)

Bölüm 1: Öneri Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı	Mehmet Mutlu Çekiç
Varsa, diğer eğitimcilerin ad ve soyadları	
2. Ünvanı/Görevi	Proje Yöneticisi
3. Kurum/Kuruluş	Tübitak Ulakbim
4. E-posta	mehmet.cekic@tubitak.gov.tr
5. Telefonları, iş ve/veya cep	0312 298 9281
6. Varsa, web sayfası URL	
7. Eğitimcinin Kısa Biyografisi	Işık Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği lisans programını 2008'de; İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği yüksek lisans programını 2011'de tamamladı. Yaklaşık 5 yıl, yazılım destek, yazılım geliştirici, sürüm yöneticisi ve ürün yöneticisi olarak çalışmıştır. Son 3 yıldır, proje yöneticisi olarak çalışmaktadır.
8. Tarih	23/12/2015

Bölüm 2: Eğitim Seminerine Ait Bilgiler	
1. Eğitim Semineri Adı	Engerek – Açık Kaynaklı Kimlik Yönetim Sistemi
2. Eğitim Seminerinin Süresi (en az 1.5 saatlik bir oturum veya yarım gün, 1 gün, 1.5 gün, 2 gün olarak)	1.5 saat
3. Konferans sırasında Eğitim Seminerini vermek için tercih ettiğiniz gün/günler (1. gün, 2. gün, 3. Gün?)	1. gün
4. Eğitim Seminerinin hedefi	Engerek özelinde kimlik yönetim sistemleri hakkında bilgi vermek
5. Eğitim Seminerine kimler katılabilir?	Bu konuda meraklı olan herkes
6. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	
7. Katılımcıların Eğitim Seminerine getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	
8. Azami katılımcı sayısı (varsa)	
9. Kapsanacak Konular:	- Engerek Nedir?



- Her yarım gün, 1.5 saatlik iki oturum halinde net 3 saattir - İki oturum arasında yarım saat çay/kahve molası vardır - Her oturum eğitim sunumu veya uygulamadır - Her bir saat için en az bir konu başlığı yazınız - Oturum uygulama ise uygulama cinsini yazınız	- Kimlik yönetimindeki zorluklar - Neden Engerek? - Sistem Hedefleri - Engerek Özellikleri - Engerek Konnektörleri - Devam eden geliştirmeler
10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	
11. Diğer Bilgiler	

Notlar:

- Bu formu, Akademik Bilişim Konferansı sırasında kısa süreli eğitim semineri vermek için öneride bulunmak isteyen eğitmenler doldurmalıdır. Akademik Bilişim Konferansı öncesi 4 gün içinde verilen 4 gün süreli eğitimler "Kurs", konferans sırasında verilen kısa eğitimler ise "Eğitim Semineri" olarak anılmaktadır.
- Eğitim Semineri, öneri sahibi eğitmen koordinasyonunda birden fazla (azami dört) eğitmen tarafından verilebilir. Eğitim Semineri verecek eğitmen sayısı birden fazlaysa, Form Bölüm 1 her eğitmen için ayrı ayrı doldurulmalı ve Form Bölüm 2'den önce yerleştirilmelidir, ayrıca hangi eğitmenin Eğitim Seminerinin hangi parçasını sunacağı Form Bölüm 2'de açıkça belirtilmelidir.
- Form tam ve eksiksiz olarak doldurulmalıdır. Eğitmenler daha önce Akademik Bilişim Konferanslarında Eğitim Semineri veya Kurs vermiş ve konferans düzenleyiciler tarafından yakından tanınıyor olsalar dahi, eğitmenlerin kısa biyografisinin forma yazılması, katılımcıların Eğitim Semineri seçimi açısından önemlidir.
- Eğitim Semineri süresi genelde yarım ya da bir gün, en çok iki gündür.** Her yarım günde ortalama 3 saat net eğitim/uygulama olmalıdır. Yarım günlük Eğitim Semineri programı, arada yarım saat çay/kahve molası ile 1.5 saatlik iki eğitim/uygulama oturumu şeklinde düşünülmelidir.
- Eğitmenlik gönüllülük bazındadır. Eğitmen/eğitmenlere ayrıca bir ücret ödenmemektedir, seyahat ve konaklama masrafları karşılanmamaktadır.
- Talep sahibi eğitmenin bu formu doldurduktan sonra, formun tercihan pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.

**Akademik Bilişim Konferansları
Kısa Ders Tanıtım Formu, v1.0**

Talep Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı	Emel Şimşek, Ulakbim Ali Rıza Keleş, Zetaops
2. Ünvanı/Görevi	Ulakbüs Proje Koordinatörü Zetaops Proje Koordinatörü
3. Kurum/Kuruluş	Tübitak Ulakbim Zetaops Bil. Tek. A.Ş.
4. E-posta	emel.simsek@tubitak.gov.tr aliriza@zetaops.io
5. Telefonları, iş ve/veya cep	05534385012 02325020857
6. Varsa, web satfası URL	http://www.ulakbim.gov.tr http://www.ulakbus.org
7. Tarih	-
8. Eğitmenin Kısa Biyografisi	Ali Rıza Keleş 2002 yılından buyana web uygulamaları geliştiricisidir. Son 8 yıldır Python ve Python web frameworkleri ile uygulamalar geliştirmiştir. Başından beri ULAKBÜS projesi içerisinde, hem arka uç geliştirme hem de sistem ölçekleme ile ilgili çalışmaktadır. Projenin tasarım ve uygulama süreçlerine derinlemesine vakıftır.
Kısa Derse Ait Bilgiler	
1. Kısa Ders Adı	ULAKBÜS BÜTÜNLEŞİK ÜNİVERSİTE BİLGİ SİSTEMİ GELİŞTİRİCİ EĞİTİMİ
2. Süresi (en az yarım gün bazında, 2 gün, 1.5 gün vb, yarım gün= en az net 2.5 saat)	3 gün yarım gün 2.5 saat kabul edilmiştir.
3. Kısa dersin hedefi	ULAKBÜS'ü kullanacak üniversitelerimizin konuya hakim olmasını ve ULAKBÜS'ün tam olarak yeteneklerini anlamasını sağlamak. ULAKBÜS sisteminin anlatılması, temel bileşenlerinin anlatılması, geliştirme ortamının kurulması, örnek iş akışlarının geliştirilmesi.
4. Kısa derse kimler katılabilir?	Üniversite Bilgi İşlem Daire Başkanlıklarında çalışan personel, konuyla ilgili öğretim görevlileri ve kişiler
5. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	Nesne yönelimli bir dil, tercihen Python biliyor olmak, basit seviye linux bilgisine sahip olmak.
6. Katılımcıların eğitime getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	Bilgisayarlarında Ubuntu, Arch linux kurulu olmalıdır.
7. Azami katılımcı sayısı (varsa)	yok
8. Kapsanacak Konular: 1. Yarım Gün (her bir saat için en az bir konu başlığı)	- ULAKBÜS sisteminin genel hatlarıyla anlatılması, 1 saat - Geliştirme ortamının kursiyerlerin bilgisayarlarında kurulması ve çalışır hale getirilmesi, 1,5 saat
9. Kapsanacak Konular: 2. Yarım Gün (her bir saat için en az bir konu başlığı)	- Geliştirme ortamının kursiyerlerin bilgisayarlarında kurulması ve çalışır hale getirilmesi, 1,5 saat - BPMN 2.0 ve iş akışı anlatılması, 1 saat
10. Kapsanacak Konular: 3. Yarım Gün (her bir saat için en az bir konu başlığı)	- Örnek iş akışı uygulamasının yapılması, 2,5 saat

11. Kapsanacak Konular: 4. Yarım Gün (her bir saat için en az bir konu başlığı) (ders 2 günden fazlaysa yarım gün bazında ekleyiniz)	- Örnek iş akışı uygulamasının yapılması, 2,5 saat 3. Gün - Zato ile örnek dış servis yazılması, 2,5 saat - Ders programı uygulamasının çalıştırılması, 2,5 saat
12. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	- Aynı subnet içinde bulunan LAN/WIFI bağlantısı - Projeksiyon cihazı - Katılımcılar ve eğiticiler için internet bağlantısı
13. Diğer Bilgiler	

Notlar:

1. Talep sahibi eğitmenin bu formu doldurduktan sonra, formun tercihan pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.

Üniversiteler için Proje Yönetim Bilgi Sistemi

Abdulkadir Yaldır¹, Mehmet Ulaş Koyuncuoğlu², Emre Çakır²

¹Pamukkale Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

²Pamukkale Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

akyaldir@pau.edu.tr, ulas@pau.edu.tr, emre@pau.edu.tr

Özet: Üniversitelerdeki Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimleri araştırma projelerini desteklemek, ulusal ve uluslararası resmi ve özel kuruluşlarla ortaklaşa proje çalışmalarını koordine ve teşvik etmek, bu projelerle ilgili her türlü mali ve akademik süreçleri takip etmek amaçlarıyla kurulmuştur. Proje işlemlerindeki bu iş yükünü hafifletmek, iş karmaşıklığını gidermek, projelerin gerektirdiği süreçleri sistem üzerinden şeffaf bir şekilde takip etmek ve verilerin daha güvenli tutulmasını sağlamak amacıyla Pamukkale Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi için web tabanlı proje yönetim bilgi sistemi geliştirilmiştir. BAP Koordinasyon Birimi destekli projeler yanında, Dış Kaynaklı Projeler, Mentor/Mentee Başvuruları ve Döner Sermaye Destekli Projeler de proje yönetim bilgi sistemi kapsamına alınmıştır. Başvuru, değerlendirme ve bütçe işlemleri tamamen sistem üzerinden yapılmaktadır. Sistem ile projeler anlık izlenebilmekte, alım kalemleri ve harcama kalemleri üzerinde işlem yapıp raporlanabilmektedir. Diğer taraftan projeler, akademik performans göstergeleri için değerlendirme aşamasında, kabul edilen, tamamlanan vb. kriterlere göre ölçülebilmekte ve sonuçlar üst yönetime raporlanabilmektedir. Geliştirilen sistem diğer üniversiteler için parametrik olarak uyarlanabilir ve esnek bir şekilde uygulama alanı yaratılabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Araştırma Projeleri, Sistem Geliştirme, Akademik Performans Göstergeleri

Research Projects Management Information System for Universities

Abstract: Scientific Research Projects (SRP) Coordination Units are established to support research projects, to coordinate and promote joint project work with both national and international public and private institutions, and monitor all financial and academic processes related to these projects. A web-based project management information system is developed for Pamukkale University SRP Coordination Unit to reduce the workload on project operations, to eliminate the complexity of work, to monitor the processes required by the projects on the system transparently and to ensure that all data are stored safely. Besides the projects supported by SRP Coordination Unit, Outsourced Projects, Mentor/Mentee Applications, and Projects Supported by Revolving Fund Directorate are also taken in the cover of the project management information system. Application, assessment and budgeting operations are all performed through the system. With the system, projects can be monitored instantaneously, and it is possible to perform operations on purchase and expenditure items and report these operations. On the other hand, projects may be measured on as per criteria such as accepted or completed etc. on the assessment stage for the academic performance indicators, and the results may be reported to upper management. Developed system may be applied to other universities parametrically and a flexible application area may be created.

Keywords: Scientific Research Projects, System Development, Academic Performance Indicators

1. Giriş

Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), amacı, kapsamı, süresi, bütçesi, özel şartları, sağlanacak aynı ve/veya nakdi destek miktarları sözleşme ile belirlenmiş, yeni bilgiler üretilmesi veya teknolojik/sosyal problemlerin çözülmesi için bilimsel esaslara uygun olarak yapılan çalışmalardır. Pamukkale Üniversitesi (PAÜ) yerinde, BAP Koordinasyon Birimi araştırma projelerini desteklemek, uluslararası ve ulusal resmi ve özel kuruluşlarla ortaklaşa proje çalışmalarını koordine ve teşvik etmek, bu projelerle ilgili her türlü mali ve akademik süreçleri takip etmek amaçlarıyla kurulmuştur. Başvuru, değerlendirme ve bütçe işlemlerinin tamamen web ortamında yapıldığı ve takip edildiği, diğer üniversite bilgi yönetim sistemi modülleriyle entegre bir sistem tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Ayrıca Dış Kaynaklı Projeler, Mentor/Mentee Başvuruları ve Döner Sermaye Destekli Projeler de bilimsel araştırma proje yönetimi bilgi sistemi kapsamı altına alınmıştır. Proje ile PAÜ BAP Koordinasyon Biriminde manuel olarak gerçekleştirilen gereksiz iş yükünü hafifletmek, iş karmaşıklığını gidermek, bilimsel projelerin ve bu projelerin gerektirdiği işlerin sistem üzerinden şeffaf bir şekilde takip edilmesini sağlamak ve verilerin daha güvenli ve anlamlı bir formatta tutulmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Bilgi Sistemi Modülü Pamukkale Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından geliştirilen Entegre Üniversite Bilgi Sistemi olan Pusula Bilgi Sistemi'nin 23 modülünden biridir. Piyasadaki mevcut benzer sistemlerin satın alınmayıp, uygulamanın öz kaynaklarımızla geliştirilmesinin temel etkeni mevcut uygulamaların Dış Kaynaklı Projeler, Mentor/Mentee Başvuruları ve Döner Sermaye Destekli Projeler gibi türleri desteklememesi, ilgili firmaların bu destekleri veren bir hizmet sunamaması ve

kullanılan diğer modüllerle entegrasyonu sağlamadaki yetersizliklerdir. Diğer bir önemli etken ise PAÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı olarak yeterli bilgi birikimi ve insan kaynağımızın olması bu ve buna benzer projeleri mevcut modüllerle entegre bir şekilde geliştirebilme kabiliyetimizdir. Dolayısıyla üçüncü parti yazılımları satın alıp hem entegrasyon işiyle uğraşmak ve hem de her yıl bakım sözleşmeleri kapsamında gereksiz ödemeleri yapmanın önüne de geçilmiştir.

Uygulama Visual Studio ortamında ASP.NET web uygulama platformu kullanılarak geliştirilmiştir. Veritabanı Yönetim Sistemi olarak SQL Server kullanılmıştır. Raporların düzenlenmesi için ise SQL Server Reporting Services kullanılmıştır. Tasarımcılar tarafından belirli bir formatta şeması oluşturulmuş raporların veri seti ile bağlayarak görsel hale getirilmesi ve görüntülenmekte olan raporların PDF, Word, Excel, CSV, XML, JPG gibi formatlara dönüştürülmesi bu servis sayesinde sağlanmaktadır [1],[2],[3].

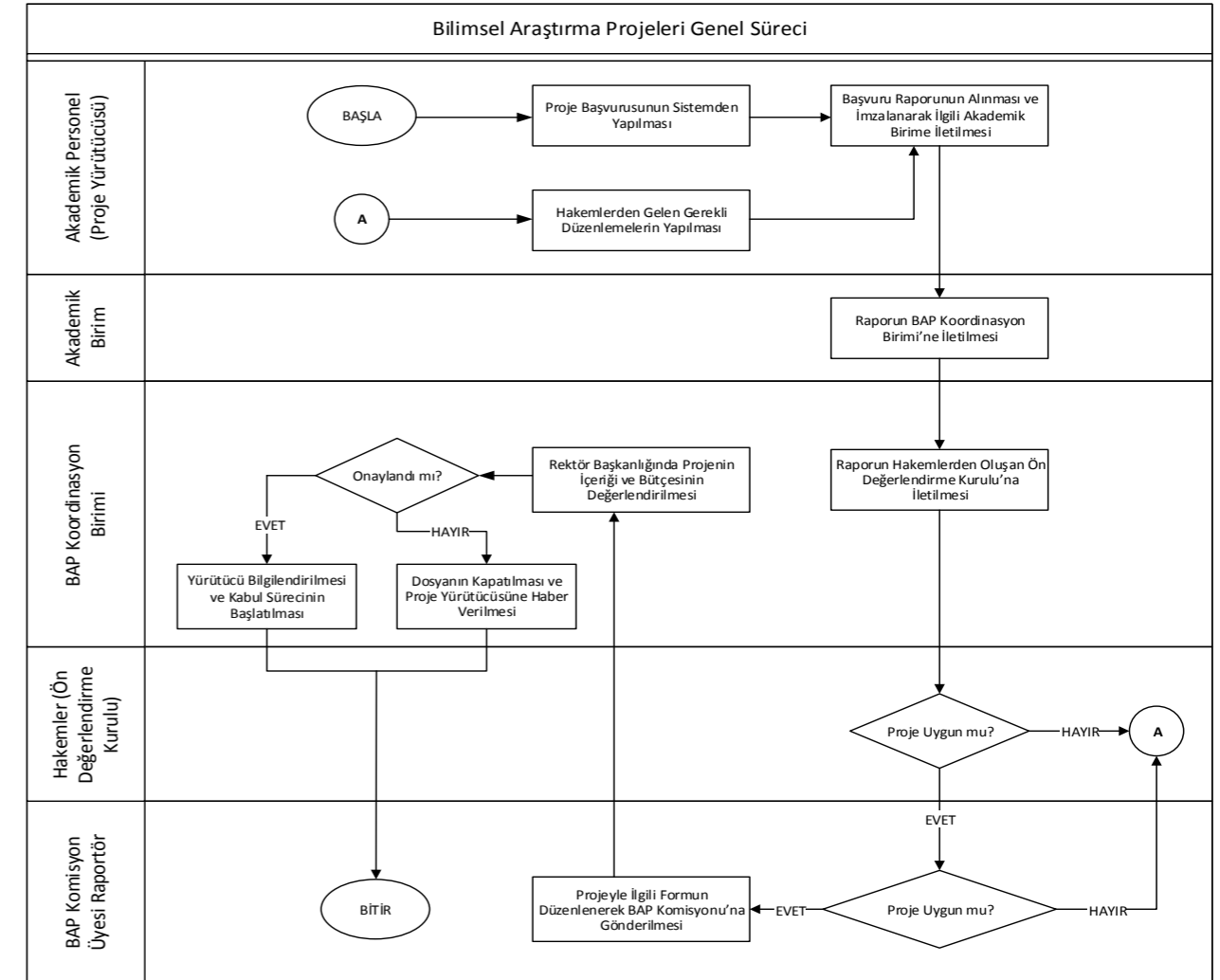
Projenin tüm aşamalarında geleneksel yazılım geliştirme modeli olan Şelale Modeli temel alınmıştır [4]. Proje, kullanıcılarla görüşülerek ve gerekli yönetmelik ve yönergeler incelenerek analiz çalışmaları ile başlamıştır. Analiz çalışmasını takip eden tasarım çalışmaları ise kullanıcılarla yapılan toplantılarda değerlendirilmiş ve son hali üzerinden yazılım geliştirme aşamasına geçilmiştir. Yazılım geliştirme aşaması sonrasında ise tüm olası kullanıcı davranışları ve veri türleri göz önünde bulundurularak gerekli testler yapılmış ve kullanıcılara görsel kullanım kılavuzu niteliğinde eğitim videoları hazırlanmıştır. Sistem Eylül 2015 tarihinde gerekli yetkilendirme ve entegrasyonları da yapılarak yayına alınmış ve gerekli destek PAÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafında verilmektedir.

2. BAP Koordinasyon Süreci

PAÜ BAP Koordinasyon Birimi Başlangıç Seviyesi Araştırma Projeleri, Yüksek Lisans Tez Projeleri, Doktora Tez Projeleri, Kurumsal Altyapı Projeleri, Tıpta Uzmanlık Tez Projeleri, Hızlı Destek Projeleri, Kongre Katılım Projeleri ve Yayın Destek Kongre Katılım Projeleri gibi projeleri desteklemektedir. Proje Yöneticisi sistem üzerinden proje türlerine göre proje başvurusunda bulduktan sonra proje kabul süreci başlar. Bu kapsamda, proje yürütücüsü tarafından proje başvuru dosyası sistemden alınarak dosyalanır ve ıslak imzalı olarak ilgili akademik birim üzerinden BAP Koordinasyon Birimine iletilir. Hakemlerden oluşan Ön Değerlendirme Kurulu tarafından incelenen proje uygun görülmez ise proje yürütücüsünden gerekli düzeltmelerin

yapılması istenir. Uygun görülmesi durumunda ise proje BAP komisyonu üyesi olan bir raportöre gönderilir. Proje bu aşamada raportör tarafından uygun bulunmaz ise, proje yürütücüsünden rapor doğrultusunda gerekli düzeltmelerin yapılması talep edilir. Uygun görülmesi durumunda raportör formunu BAP'a iletir. Rektör Başkanlığındaki BAP Komisyonu projenin içeriğini ve bütçesini değerlendirir. Değerlendirme sonucunda onaylanmayan proje için proje yürütücüsüne haber verilir ve dosya kapatılmış olur. Onay alan proje için ise proje yürütücüsü bilgilendirilir ve proje kabul süreci tamamlanmış olur.

Bilimsel Araştırma Projeleri ile ilgili Genel Süreç Şekil 1'de gösterilmiştir.

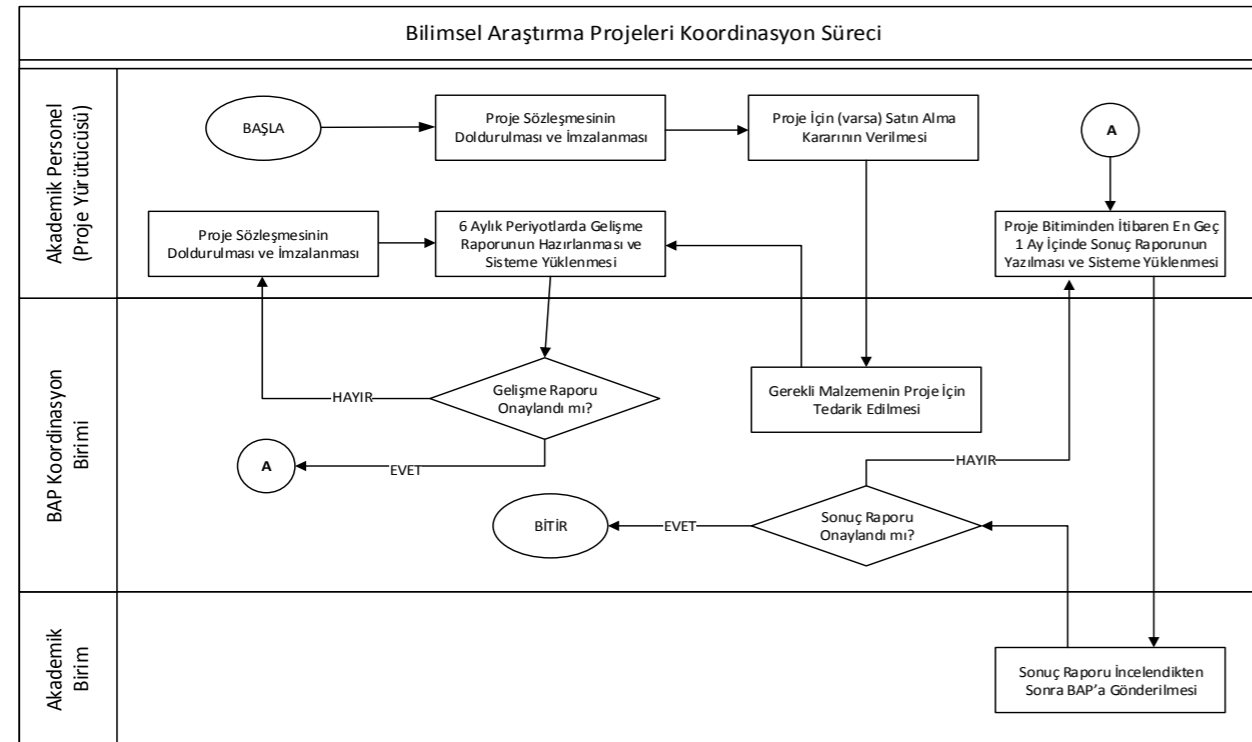


Şekil 1: Bilimsel Araştırma Projeleri Genel Süreci

Kabul edilen projeler için koordinasyon süreci başlar ve proje yürütücüsü araştırma projesi sözleşmesini doldurur ve imzalar. Proje yürütücüsü varsa proje için gerekli satın almalara karar verir ve satın alma süreci başlar. Gerekli malzemelerin tedarik edilmesinden sonra proje, proje yürütücüsü tarafından başlatılır.

Proje süresince proje yürütücüsü tarafından her altı ayda bir gelişme raporu yazılır ve sistem üzerinden yüklenir. Proje yürütücüsü gelişme raporunu üst yazı ile ilgili akademik

birim üzerinden BAP Koordinasyon Birimine ıslak imza ile iletir. BAP Komisyonu tarafından incelenen rapor onay almaz ise, proje yürütücüsünden Gelişme Raporunun tekrar yazılması istenir. Tamamlanmış projeler için Proje Yürütücüsü proje bitiminden en geç bir ay içinde sonuç raporunu yazar ve yine sistem üzerinden yükler. İlgili akademik birim üzerinden BAP Koordinasyon Birimine ıslak imza ile iletir ve böylece süreç tamamlanmış olur. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Süreci Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2: Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Süreci

3. Sistem Tasarımı

Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Bilgi Sistemi analiz ve tasarım aşamasında birçok zorlukla karşılaşmıştır. Bu zorlukların başında ise kullanıcıların bilgi sistemlerine karşı gösterdikleri klasik direnç ve güvensizliktir. Bu zorlukları aşmak için kullanıcı dostu arayüz prototipleri sunularak sistem üzerinden olası senaryolar kapsamında kullanıcılara yönelik toplantılar düzenlenmiş ve olumlu geri dönüşler alınmıştır. Buna rağmen uygulamanın tasarım ve geliştirme aşamasında daha önce

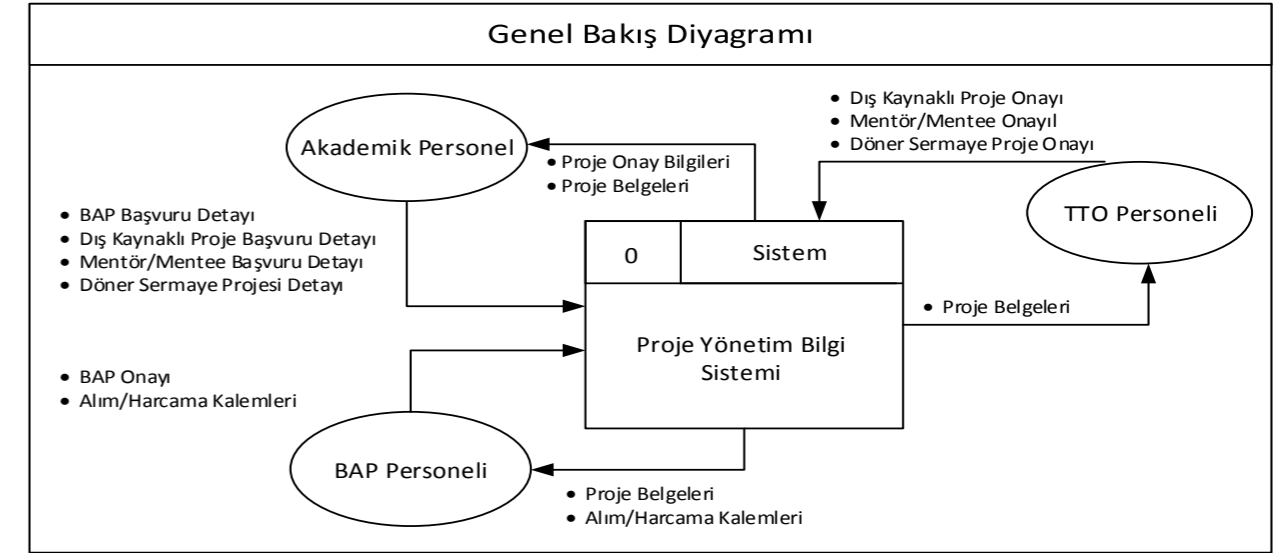
hiç bahsedilmeyen ara süreçlerin olduğu ortaya çıkmış ve bunları kapsam altına almak için analiz süreci revize edilmiştir.

Geliştirilen Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Bilgi Sistemi Pamukkale Üniversitesi’nde kadrolu olan tüm akademik personeli, Pamukkale Teknokent Teknoloji Transfer Ofisi personelini, BAP Koordinasyon Birimi personelini, Döner Sermaye Müdürlüğü personelini ve sistem yöneticilerini kapsamaktadır.

Geliştirilen Proje Yönetim Bilgi Sistemi Yapısal Sistem Analiz ve Tasarım

Metodolojisine (Structured Systems Analysis & Design Methodology - SSADM) uygun olarak oluşturulmuştur [5].

SSADM terminolojisine uygun Genel Bakış Diyagramı ise Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3: Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Bilgi Sistemi Genel Bakış Diyagramı

Akademik personel sistem üzerinden proje başvuruları yapmakta ve bu başvuruları belirlenen süreler içerisinde güncelleyebilmekte ve ilgili proje dosyalarını yükleyebilmektedir. Ayrıca proje yazımlarında tecrübeli akademik personelin diğer personele destek olması amacıyla bir havuz oluşturularak eşleştirilmesi için de Mentor/Mentee başvuru sistemi aktif hale getirilmiştir. Diğer taraftan Dış Kaynaklı ve Döner Sermaye Destekli proje başvuruları da sistem üzerinden yürütülmektedir. BAP başvuruları BAP personeli tarafından gerekli kurullarda ve belirli zaman aralıklarında değerlendirilerek projenin içeriğine göre onay sürecinden geçmektedir. Onay

sürecinden geçen projeler yine sistem üzerinden proje yürütücüsü akademik personel tarafından takip edilebilmektedir.

Uygulama için üçüncü normal form seviyesine kadar normalize edilmiş ilişkisel bir veritabanı modeli oluşturulmuş ve Pusula Bilgi Sistemi veritabanı modeli ile ilişkilendirilmiştir.

Proje Başvuru işlemleri Şekil 4’te Başlangıç Seviyesi Araştırma Projesinde gösterildiği gibi adım adım kullanıcıyı yönlendirmekte, gerekli olan tüm verileri ilgili adımlarda toplamakta ve sonuç olarak son adımda özet raporu sunmaktadır.

Şekil 4: Proje Başvuru Ekranı

PAÜ BAP Koordinasyon Birimi yetkilileri proje yürütücüsü tarafından girilen ve proje bilgilerinden oluşturulan öneri formunu inceleyip uygun gördükten sonra projeyi onaylar.

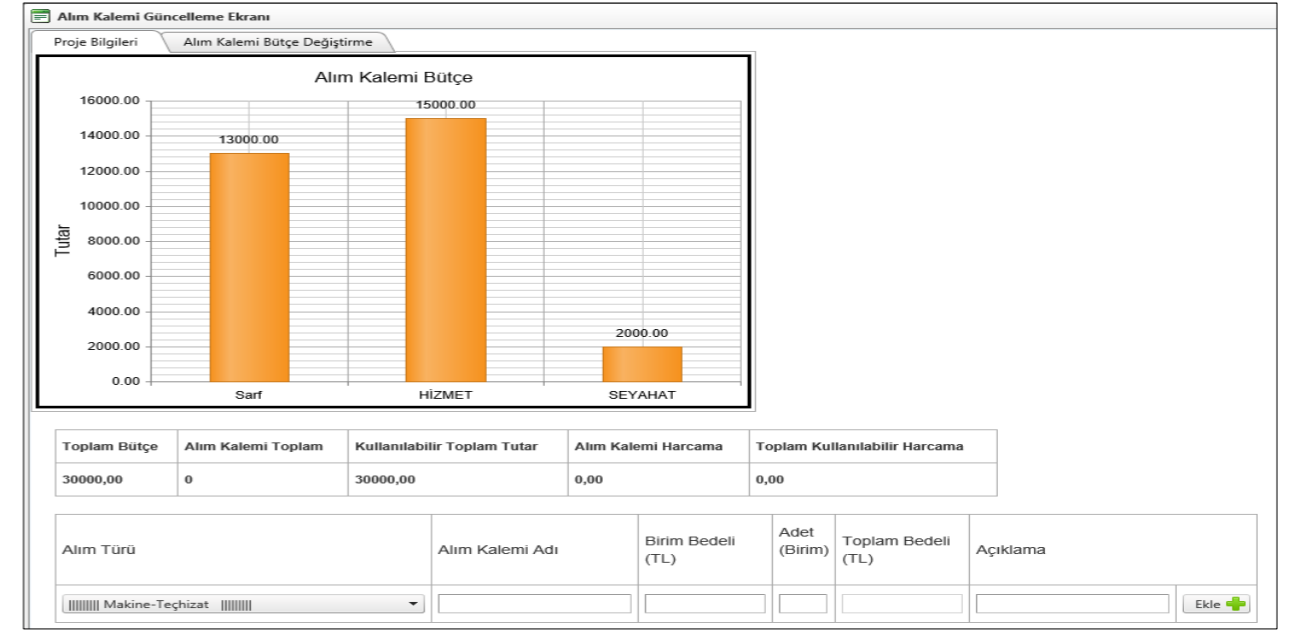
BAP Birimi yapılan proje başvurusunu değerlendirirken talep edilen alım kalemleri, projenin içeriği ve süresi gibi kriterleri de göz önünde bulundurur. Alım kalemi taleplerine göre bütçe aktarımlarını yapar. Daha sonrasında projeye ilgili ek bütçe talebi yapılabilir ve sistem üzerinden

yapılacak bütçe ekleme talebi daha önceden belirtilen alım kalemleri üzerine eklenir. Şekil 5'te proje yöneticileri tarafından eklenen projelerin BAP Koordinasyon birimindeki yönetici yetkisine sahip personel tarafından listelendiği ekran gösterilmektedir.

Şekil 6'da yine BAP Koordinasyon biriminin düzenleme yetkisinde olan projelere ait alım kalemleri üzerinde işlem yapılabilen ekran gösterilmiştir.

BAP Yönetici Genel Proje Listeleme Ekranı									
Proje Türü Seçiniz		Tüm Proje Türleri							
Onay Durumu Seçiniz		Tüm Proje Durumları							
Sıralama Şekli		Başvuru Sırasına Göre (artan)							
Arama		Adı soyadı, Tc kimlik numarası veya sicil numarasını girip Ara butonuna tıklayınız...							
Listele									
Proje Bilgileri									
Proje No	Proje Adı	Proje Yürütücüsü	Başlama Tarihi	Son Güncelleme Tarihi	Toplam Bütçe	İşlemler	Sonlandırma İşlemleri	Proje Durum İşlemleri	Proje Durumu
Geçici proje no=335 Henüz Proje Numarası vermemişsiniz,lütfen aşağıdan proje numarası veriniz. Yeni Proje Numarası: Proje Numarası Güncelle	Ü V H E D A	MEHMET		9.5.2016	0,00	Proje Detayı Alım Kalemi Proje Dosyaları Proje Ek Bütçe Proje Güncelleme Proje Öneri Belgesi Proje Harcama Listesi	Sonuç raporu yüklediğinde burası aktif hale gelecektir.	Kullanıcı Günc. Aç	Başvuru Aşamasında Değiştir

Şekil 5: BAP Yönetici Genel Proje Listeleme Ekranı



Şekil 6: BAP Yönetici Alım Kalemi İşlem Ekranı

Diğer taraftan 6 aylık periyotlarda geliştirme raporları sisteme yüklenen örnek format ile hazırlanarak yine sisteme yüklenir. Sisteme proje sonuç raporu yüklendiğinde proje BAP Koordinasyon birimi tarafından sonlandırılır. Proje Öneri Belgesi Şekil 7'deki gibi sistemden çıktı alınarak imzalanır. Yapılan bütün başvurular parametrik olarak Şekil

8'deki gibi raporlanabilmektedir. Diğer taraftan yapılan proje başvuruları bütçesinin yıla ve birime göre dağılım raporu ise Şekil 9'daki gibidir. Proje süresi boyunca talep edilen alım kalemlerinden ihale usulüyle yapılan harcamalar ise Şekil 10'daki gibi raporlanır.

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ PROJE ÖNERİ BELGESİ				
Genel Proje No : 2015-FEBE-00001		27.11.2015		
1. PROJENİN BAŞLIĞI : tatn				
Yabancı Dildeki Adı :		hresera		
Proje Türü :		Doktora Tez Projesi		
Birim :		Fen Bilimleri Enstitüsü		
2. PROJE SÜRESİ VE BÜTÇESİ (TL)				
Başlama Tarihi	Önerilen Süre (Ay)	Onaylanan Süre	Önerilen Bütçe	Onaylanan Bütçe
05.10.2015	1 Yıl	1 Yıl	15000.00	15000.00
Destekleyen Diğer Kuruluş ve Katkısı				İmza
3 - PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ				
Unvan Adı,Soyadı : UZMAN MEHMET ULAŞ KOYUNCUOĞLU				
Çalıştığı Kurum : Pamukkale Üniversitesi		Tel : 02582961212	Fax :	
Yazışma Adresi:		Tel :	E-Posta : ulas@pau.edu.tr	
T. C. Kimlik No	Kurum Sicil No	Personel Sicil No		

Şekil 7: Örnek BAP Öneri Belgesi

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ LİSTESİ							27.11.2015		
PROJE NO	BİRİM ADI	PROJE YÜRÜTÜCÜ	PROJE ADI		PROJE TÜRÜ	ÖNERİLEN BÜTÇE	PROJE DURUM		
1	2015-KP-00003	PERSONEL DAİRE BAŞKANLIĞI	ESR	RAN				İptal Edilmiş	
2	2015-SOBE-00007	FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ	FAHF	RAM	KAP	EVRA	Yüksek Lisans Projesi	15	Kullanıcı Başvurusunu Onaylamış
3	2015-SOBE-00003	FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ	GÖKÇ	ULUŞ	Olym	İzhanesi	Yüksek Lisans Projesi	11	Kullanıcı Başvurusunu Onaylamış
4	2015-TİPF-00013	TİP FAKÜLTESİ	ALİ ER	İÜTBAŞ	D antiok sistop	İlin, İyabetik İtkilerinin	Tıpta Uzmanlık Tez Projesi	29	Kullanıcı Başvurusunu Onaylamış
5	2015-BSAP-00001	TİP FAKÜLTESİ	ATA	MAZ	Adli Se Pon	a Lomber ison ile	Başlangıç Seviyesi Araştırma Projesi	30	İptal Edilmiş

Şekil 8: Örnek BAP Başvuru Listesi

BÜTÇE DAĞILIM LİSTESİ					27.11.2015	
Proje Türlerine Göre Bütçe Dağılımları (Kabul edilen projeler için)						
PROJE TÜR ADI	KABUL EDİLEN BÜTÇE (TL)	ORAN	HARCANAN MİKTAR (TL)	KALAN MİKTAR (TL)		
1	Doktora Tez Projesi	15000.00	100 (%)	7500.00	7500.00	
TOPLAM		15000.00	100 (%)	7500.00	7500.00	

Performans Göstergesi (Tamamlanan /Kabul Edilen Proje Sayısı): 100 (%)

Şekil 9: Örnek BAP Bütçe Dağılım Listesi

BÜTÇE HARCAMA LİSTESİ								
PROJE NO	: 2015-FEBE-00001							
BİRİM ADI	: BİLGİ İŞLEM DAİRE BAŞKANLIĞI							
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ	: Uzman MEHMET ULAŞ KOYUNCUOĞLU							
PROJE ADI	: tatn							
27.11.2015								
ALIM KALEMİ ADI	ALIM TÜRÜ	BİRİM BEDELİ	ADET	TOPLAM MİKTAR (TL)	HARCANAN MİKTAR (TL)	HARCANAN AÇIKLAMA	KALAN MİKTAR (TL)	
1	Laptop	Bilgisayarlar,Televizyon,Telefon	2500.00	3	7500.00	2500.00	İndirimden aldık	5000.00
2	Laptop	Bilgisayarlar,Televizyon,Telefon	2500.00	3	7500.00	3000.00	aynı fiyat	2000.00
3	Laptop	Bilgisayarlar,Televizyon,Telefon	2500.00	3	7500.00	2000.00	İpod	0.00

Şekil 10: Örnek BAP Harcama Listesi

4. Sonuç ve Öneriler

Üniversiteler için Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Bilgi Sistemi uygulaması, akademik personel proje başvuruları ile ilgili yönetmelik ve yönergeler doğrultusunda belirlenen ve üniversite yönetiminin belirlediği politikalar çerçevesinde tüm süreçleri kapsayacak şekilde devreye alınmıştır. BAP Koordinasyon Birimi destekli projeler yanında, Dış Kaynaklı Projeler, Mentor/Mentee Başvuruları ve Döner Sermaye Destekli Projeler de sistem kapsamına alınmıştır.

Dolayısıyla, PAÜ'den TÜBİTAK ve YÖK gibi kurumlar tarafından istenen raporların oluşturulmasında gerekli göstergeler şeffaf

bir şekilde raporlanabilmektedir. PAÜ'de yapılan tüm bilimsel çalışmaların kayıt altına alınması sağlanmış ve PAÜ bu göstergeler sayesinde Türkiye sıralamasında olması gereken yere yükselmiştir. Proje sayesinde hem üniversitemizin, akademik birimlerimizin hem de bireysel olarak akademisyenlerimizin proje bazlı performans göstergeleri de eksiksiz bir şekilde ölçülebilir hale gelmiştir.

Uygulama PAÜ BAP Yönergesi yanında YÖK Çerçeve Yönetmeliğine de uygun bir şekilde ve parametrik olarak hazırlandığı için Türkiye'deki diğer üniversitelere de rahatlıkla adapte edilebilir durumdadır.

Uygulamaya e-posta bildirimlerinin yanında proje yürütücüleri ve hakemler için SMS yolu ile bildirim yapılması da eklenebilir. Hakem değerlendirme süreci de sistem üzerinden yapılabilir. YÖKSİS tamamen devreye alındığında ise akademisyenlerimizin proje performanslarıyla ilgili iki sistem arasındaki gerekli entegrasyon da sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

[1] Arifoğlu, A. & Doğru, A., "Yazılım Mühendisliği: Yöntemler, Metodolojiler,

CASE Ortamları, Günün Teknolojisi", SAS Bilişim Yayınları, Ankara, 2001.

[2]http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio (29.11.2015).

[3] <http://www.teknologweb.com/asp-net-nedir-ne-ise-yarar/> (29.11.2015).

[4] <http://www.yazgelistir.com/makale/sql-server-nedir> (29.11.2015).

[5] Britton, C. & Doake, J., "Software System Development: a gentle introduction", McGraw-Hill, Inc., 200

Üniversiteler İçin Öğrenci Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Uygulaması

Abdulkadir Yaldır¹, Mehmet Ulaş Koyuncuoğlu², Beyazıt Demir²

¹Pamukkale Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

²Pamukkale Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

akyaldir@pau.edu.tr, ulas@pau.edu.tr, beyaz.dmr@gmail.com

Özet: Öğrenci toplulukları öğrencilerin bilimsel, sosyal, kültürel, sportif ve sanatsal etkinliklerini gerçekleştirmek amacıyla kurulan yapılardır. Pamukkale Üniversitesi için öğrenci topluluklarının oluşturulması, topluluk üye, danışman ve yöneticilerinin belirlenmesi ve topluluk etkinliklerinin düzenlenmesini sağlayan bir yönetim bilgi sistemi geliştirilmiştir. Topluluk başkan ve danışmanlarının birlikte yönetebileceği bu sistem; öğrenci üyelik başvurularının alınması, üyeler ile yöneticiler arasında iletişimin sağlanması, topluluk etkinliklerinin planlanarak duyurulması ve bilgilerin raporlanmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin faaliyet göstermek istedikleri topluluklar birbirinden bağımsız etkinlikler düzenleyerek üniversite içinden ve dışından birçok paydaşı bir araya getirebilmektedir. Toplulukların sistem üzerinde oluşturulması ve bu topluluklara yönetici atanması, etkinlik taleplerinin yapılması, etkinlik değerlendirme formlarının ilgili idari birim yönetimine ulaştırılması gibi tüm süreçleri kapsayan bir sistem tasarlanmış ve web tabanlı olarak uygulamaya sunulmuştur. Bu bakımdan topluluk yönetimi bilgi sistemi Türkiye’de üniversiteler için geliştirilen ve diğer bilgi sistemleri ile bütünleşik ilk topluluk yönetim sistemi olma özelliğini taşımaktadır. Geliştirilen sistem diğer üniversiteler için parametrik olarak uyarlanabilir ve esnek bir şekilde uygulama alanı yaratılabilir.

Anahtar Kelimeler: Üniversite Topluluk Yönetimi, Etkinlik Yönetimi, Yönetim Bilgi Sistemi

Student Union Management Information System Application for Universities

Abstract: Student unions are organizations established for performing the scientific, social, cultural, sportive and artistic activities of students. A management information system is developed for Pamukkale University that allows establishment of student unions, determination of members, advisers and managers of the unions and organization of union events. This system, which can be managed by the presidents and advisers of the unions together, ensures taking membership applications from students, establishes communications between the students and managers, allows planning and notification of union events and reporting of the information. Unions, where students would like to operate, may organize independent activities and bring many stakeholders both inside and outside of the university together. A system that covers the whole processes such as the establishment of unions on the system, assignment of managers to these unions, making event requests and submission of assessment forms to the relevant administrative unit management after the completion of the events is designed and applied as web-based. In this context, union management information system is the first integrated union management system developed for universities in Turkey. Developed system may be applied to other universities parametrically and a flexible application area may be created.

Keywords: University Union Management, Event Management, Management Information System

1. Giriş

Pamukkale Üniversitesi (PAÜ) Sağlık, Kültür ve Spor (SKS) Daire Başkanlığı tarafından öğrencilerin ders dışı sosyal, kültürel ve bilimsel faaliyetlerine katkı kapsamında öğrenci topluluklarının oluşturulması, topluluk üye ve yöneticilerinin belirlenmesi ve topluluk etkinliklerinin düzenlenmesini sağlayacak bir yönetim bilgi sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Öncesinde manuel olarak yürütülen yukarıdaki işlemlerin otomasyon ortamında gerçekleştirilmesi amacıyla bir sistem geliştirilmesine ve mevcut bilgi sistemleri ile entegre edilmesine karar verilmiştir. PAÜ SKS Daire Başkanlığı’nın topluluk başkanları ve danışmanlar ile birlikte yönetebileceği bu sistem; öğrenci üyelik başvurularının alınması, üyeler ile yöneticiler arasındaki iletişimin sağlanması, topluluk etkinliklerinin planlanarak duyurulması ve bilgilerin raporlanmasını sağlamaktadır.

Toplulukların sistem üzerinde oluşturulması ve bu topluluklara yönetici atanmasına, etkinlik taleplerinin yapılıp etkinliklerin tamamlanmasının ardından değerlendirme formlarının SKS Daire Başkanlığı’na ulaştırılmasına kadar olan süreci kapsayan bir sistem analiz ve tasarım çalışması yapılmış ve ihtiyaç duyulan yazılım geliştirilmiştir. Tüm aşamalarda geleneksel yazılım geliştirme modeli olan Şelale Modeli temel alınmıştır [1].

Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi (TYBS) adını verdiğimiz bu yazılım Pamukkale Üniversitesi Bilgi Sistemi olan Pusula Bilgi Sistemi’ne entegre edilmiştir. TYBS diğer üniversitelere de entegre edilebilir olması için parametrik olarak tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Geliştirilen TYBS dört temel kullanıcı rolünün işlem yapabileceği bir sistemdir. Bunlar: SKS Personel/Yönetici, Topluluk Başkanı, Topluluk Danışmanı ve Topluluk

Üyeleridir. SKS Personel/Yönetici kullanıcısı yetkileri dâhilinde sistem üzerinden topluluk oluşturup, bu topluluklara topluluk başkanı ve danışmanı atayabilmektedir. Gerekli takdirde veya talep üzerine bu kullanıcıları güncelleyebilmektedir. Aynı zamanda SKS personeli topluluk üyelerinin ve yöneticilerinin bilgilerini anlık ve yıllık bazda rapor halinde istediği parametrelerle raporlayabilmektedir. Topluluk Başkanı yöneticisi olduğu topluluğun üyeleriyle iletişim kurabilmekte ve etkinlik duyurusu yayımlayabilmektedir. Bu süreç sırasında, topluluk danışmanı ve SKS biriminin onayından geçen etkinliklerin oluşturulup duyuru yapılmasını kapsamaktadır. Topluluk Danışmanı üyelik başvurularının kabulü/reddi, üyelik silme ve etkinliklerin onaylanması işlemlerini yapabilmektedir. Öğrenciler birden fazla topluluğa üyelik başvurusunda bulunabilmektedirler. Üyelik başvurusu aşamasında sistemde kayıtlı olan bilgiler kimlik doğrulamasıyla görüntülenmektedir. Duyuruların ve etkinliklerin sistem üzerinden takip edilmesi üyelere zaman açısından tasarruf sağlamakta ve bu sayede etkinliklere gönüllü olarak katkı yapabilmektedirler.

Çalışmanın ikinci bölümünde, Telerik, LINQ, JQuery, Twitter Bootstrap, AmChart, Visual Studio, ASP.NET, SQL Server ve SQL Server Reporting Services gibi kullanılan yazılım geliştirme teknolojileri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise sistem tasarımı kapsamında Genel Bakış Akış Diyagramına, Veritabanı Modeline ve sistemden üretilen önemli raporlara yer verilmiştir. Sonuç ve öneriler bölümünde ise bu çalışma ile ilgili elde edilen sonuçlara yer verilmiş olup, çalışmanın eksik yönlerine ve geliştirilmesi için neler yapılabileceğine dair bir takım önerilerde bulunulmuştur.

2. Kullanılan Yazılım Teknolojileri

Hibrit ve zengin kullanıcı arayüzü araçları ile güçlü bulut servisi entegrasyonu için



modüler bir platform sunan Telerik kullanılmıştır. Telerik platformuna AppBuilder, Backend Service, Analytics ve Mobile Testing entegre edilebilmektedir. Bu durum tasarım, derleme, test, bağlantı, yayınlama ve uygulamada karşılaşılan zorlukların çözümünde yardımcı olmaktadır [2].

Kodlama aşamasında program ve veri arasındaki ilişkiyi başka bir boyuta taşıyan devrimsel bir programlama metodolojisi olan LINQ kullanılmıştır. LINQ, bir programlama arayüzü sunar ve genel olarak programlama dillerine getirdiği eklentilerle SQL benzeri tek bir söz dizimi ile farklı tiplerdeki verilerin sorgulanmasını sağlar [3].

HTML dokümanların yönetiminde, animasyon oluşturmada, etkileşimli sayfaların hazırlanmasında JQuery kullanılmıştır. JQuery daha az kodla, daha etkin ve daha çok iş yapılmasını sağlayan web etkileşimli bir JavaScript kütüphanesidir [4].

Web uygulamalarının daha hızlı, modern bir yapıyla oluşturulması için Twitter Bootstrap kullanılmıştır. Tasarım dilinde en çok kullanılan framework uygulamasıdır. Twitter Bootstrap ile oluşturulmak istenen projeler için özel olarak tasarlanmış JQuery eklentileri de mevcuttur [5].

Grafiklerin oluşturulmasında ve her türlü cihazda responsive olarak sunumunda modern, standartlara uygun, işlevsellik ve performans sunan ve JavaScript/HTML5 destekli grafikler oluşturmayı sağlayan AmChart kullanılmıştır [6].

Yazılım geliştirme aşamasında tümleşik bir platform olan Visual Studio kullanılmıştır [7]. Programlama dili olarak ise web uygulama ve geliştirme çatısı olan ASP.NET kullanılmıştır. ASP.NET klasik ASP'nin üzerinde önemli geliştirmeler yapılarak oluşturulmuş olup web uygulamaları ve XML web servisleri hazırlanmasında kullanılır [8].

Veritabanı Yönetim Sistemi olarak SQL Server, raporlama işlemleri için ise SQL Server'in bir bileşeni olan ve tasarımcılar tarafından belirli bir formatta şeması oluşturulmuş raporları veri seti ile bağlayarak görsel hale getiren Reporting Services kullanılmıştır. Görüntülenmekte olan raporlar PDF, Word, Excel, CSV, XML, JPG gibi formatlara dönüştürülebilmektedir [9].

2. Sistem Tasarımı

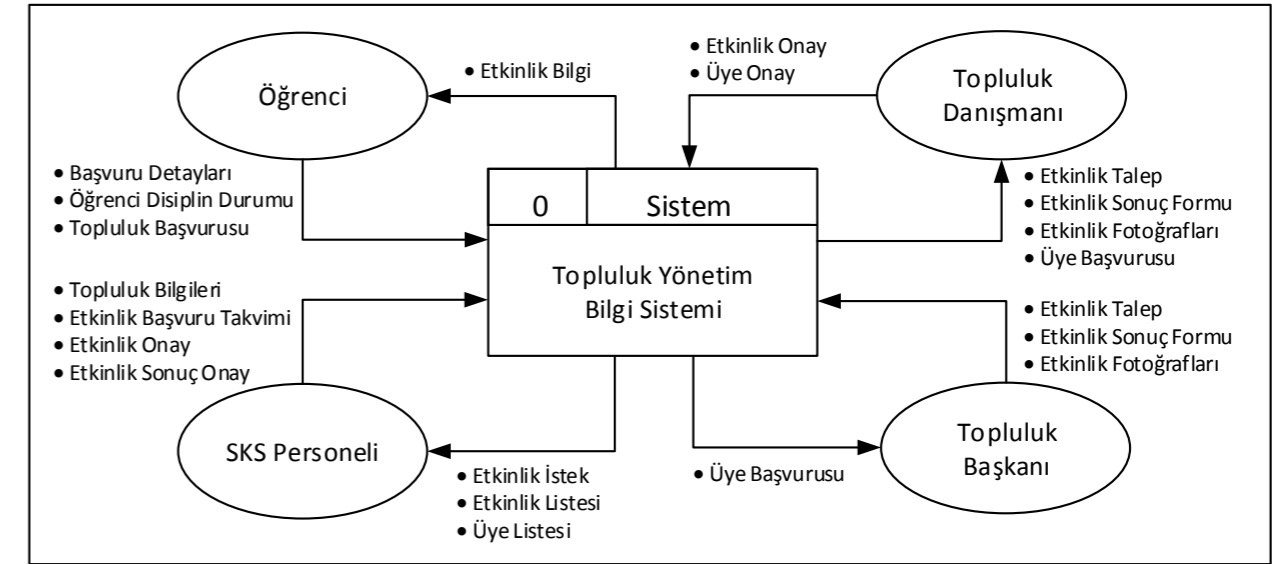
Proje, klasik yazılım geliştirme süreçleri kapsamında kullanıcılarla görüşülerek ve gerekli yönetmelik ve yönergeler incelenerek analiz çalışmaları ile başlamıştır. Analiz çalışmasını takip eden tasarım çalışmaları ise kullanıcılarla yapılan toplantılarda değerlendirilmiş ve son hali üzerinden yazılım geliştirme aşamasına geçilmiştir. Yazılım geliştirme aşaması sonrasında ise tüm olası kullanıcı davranışları ve veri türleri göz önünde bulundurularak gerekli testler yapılmış ve kullanıcılara görsel kullanım kılavuzu niteliğinde eğitim videoları hazırlanmıştır. Sistem Ağustos 2014 tarihinde gerekli yetkilendirme ve entegrasyonları da yapılarak yayına alınmış ve gerekli destek PAÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından verilmektedir.

Geliştirilen Yönetim Bilgi Sistemi Yapısal Sistem Analiz ve Tasarım Metodolojisine (Structured Systems Analysis & Design Methodology - SSADM) uygun olarak oluşturulmuştur [10]. SSADM terminolojisine uygun Genel Bakış Diyagramı Şekil 1'de verilmiştir.

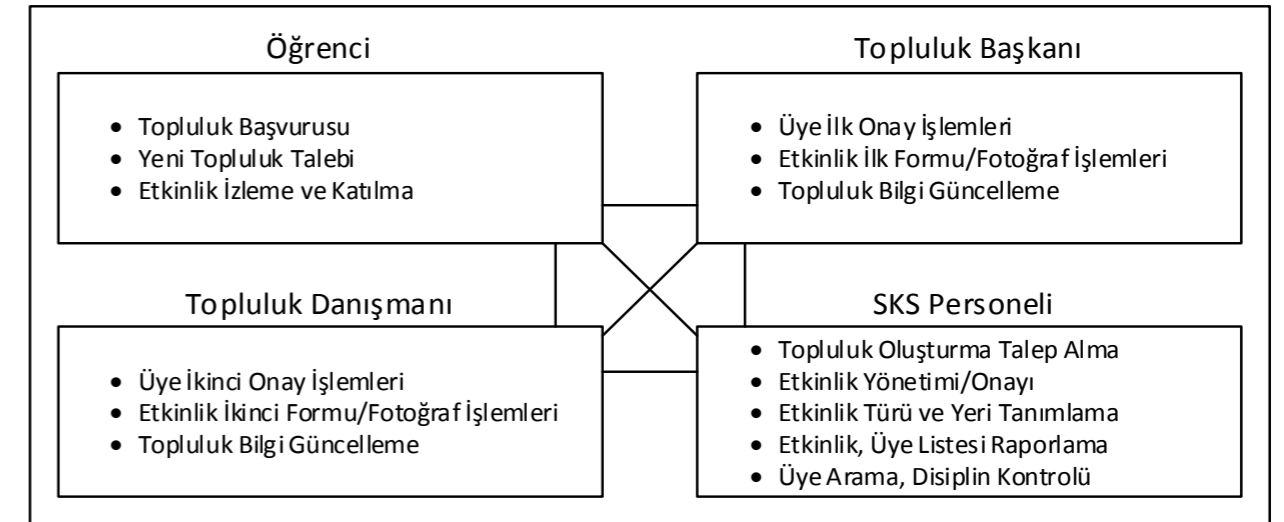
Şekil 1'de görüldüğü gibi, öğrenciler sistem üzerinden başvuruda bulunabilmekte ve daha önce yaptığı topluluk başvurularının detaylarını görüntüleyebilmektedir. Aynı zamanda öğrencinin disiplin suçu varsa bu durum topluluk başvuru detayında sistem üzerinden takip edilebilmektedir. Sistemden öğrenciye üyesi olduğu toplulukların etkinlik bilgilendirmeleri gelmekte, bu etkinliklerin

zaman ve yer bilgisi öğrenci tarafından etkinlik çizelgelerinden takip edilebilmektedir.

Genel Bakış Diyagramında belirtilen rollere ilişkin işlemler ise Şekil 2'te ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



Şekil 1: Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Genel Bakış Diyagramı



Şekil 2: Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Rollere Göre İşlemler

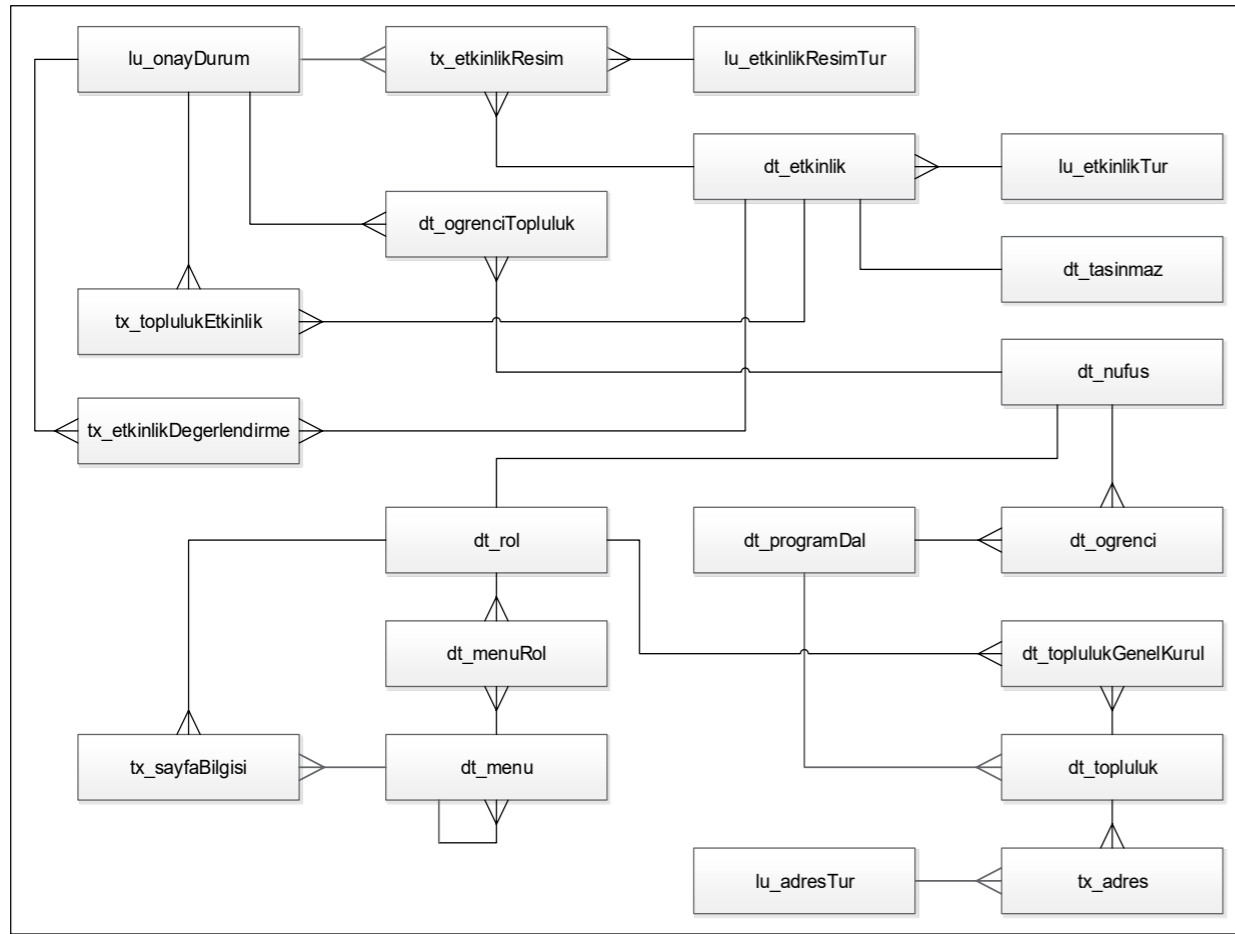
Topluluk başkanı sistem üzerinden ilk olarak öğrencilerin topluluk başvurularını görmekte ve bu başvurular ilk olarak onun onayından geçmektedir. Ayrıca topluluk başkanı sistem üzerinden etkinlik talebinde bulunabilmekte ve onaylanan etkinlikler için etkinliğin tamamlanması durumunda sisteme değerlendirme formunu ve etkinliğe ilişkin fotoğrafları yükleyebilmektedir. Topluluk danışmanı, topluluk başkanı tarafından üye

başvurusu onaylanan öğrencilerin danışman onaylarını yapıp üyeliklerini kabul etmektedir. Ayrıca topluluk başkanı gibi etkinlik talebinde bulunup, topluluk başkanının yüklediği dosyaları SKS personeline gitmeden onaylamaktadır. SKS personeli ise sistem üzerinden toplulukları oluşturma, etkinlik takvimini belirleme, etkinlik onaylama ve etkinlik sonuç onaylama işlemlerini yürütmektedir. Ayrıca

etkinlik listeleri ve üye listelerine ise raporlama modülünden ulaşabilmektedir.

Uygulama için üçüncü normal form seviyesine kadar normalize edilmiş ilişkisel

bir veritabanı modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan veritabanı modeli için Varlık-İlişki/Entity Relationship (E-R) Diyagramı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3: Veritabanı E-R Diyagramı

Şekil 3'te verilen E-R Diyagramından da görüleceği gibi öğrenci nüfus tablosu, öğrenci ve öğrenci topluluk tablolarıyla bire-çok ilişkilendirilmiştir. Bir programda birden çok öğrenci olduğundan dolayı program dal ile öğrenci tablosu arasında da bire-çok ilişki vardır.

Diğer taraftan ilgili menülere yetki için rol tablosuyla ilişkilendirilme yapılmıştır. Buradaki rol tablosu hem sayfa hem de menü rol tablolarıyla ilişkilendirilerek sayfa yetkilendirmeleri roller üzerinden yapılmıştır.

Aynı şekilde etkinlik tablosu, etkinlik değerlendirme, topluluk etkinlik ve etkinlik

resim tablolarıyla bire-çok ilişkilendirilirken, bu tablolar doğrudan onay durum tablosuyla bire-bir ilişkilendirilmiştir. Etkinlik resimleri farklı formatlarda sisteme yüklenebilmekte ve bu resimlere onay/ret kararı verilebileceğinden dolayı yine bire-çok ilişki kurulmuştur.

Geliştirilen Yönetim Bilgi Sistemi için Topluluk Oluşturma arayüzü Şekil 4'te gösterilmiştir.

Şekil 5'te belirli tarihler arasında topluluklar tarafından talep edilen ve onaylanan etkinlikler listesinin bir kısmı sistemden alındığı şekliyle görülmektedir.

Bir topluluğun genel kurul üyeleri ve başkanı da dahil olmak üzere tüm onaylanmış üyelerinin listelendiği örnek üye listesi ise Şekil 6'da görülmektedir.

Öğrenci toplulukları bazında üye sayıları ve yüzdeler dağılımları ise Şekil 7'de gösterilmiştir.

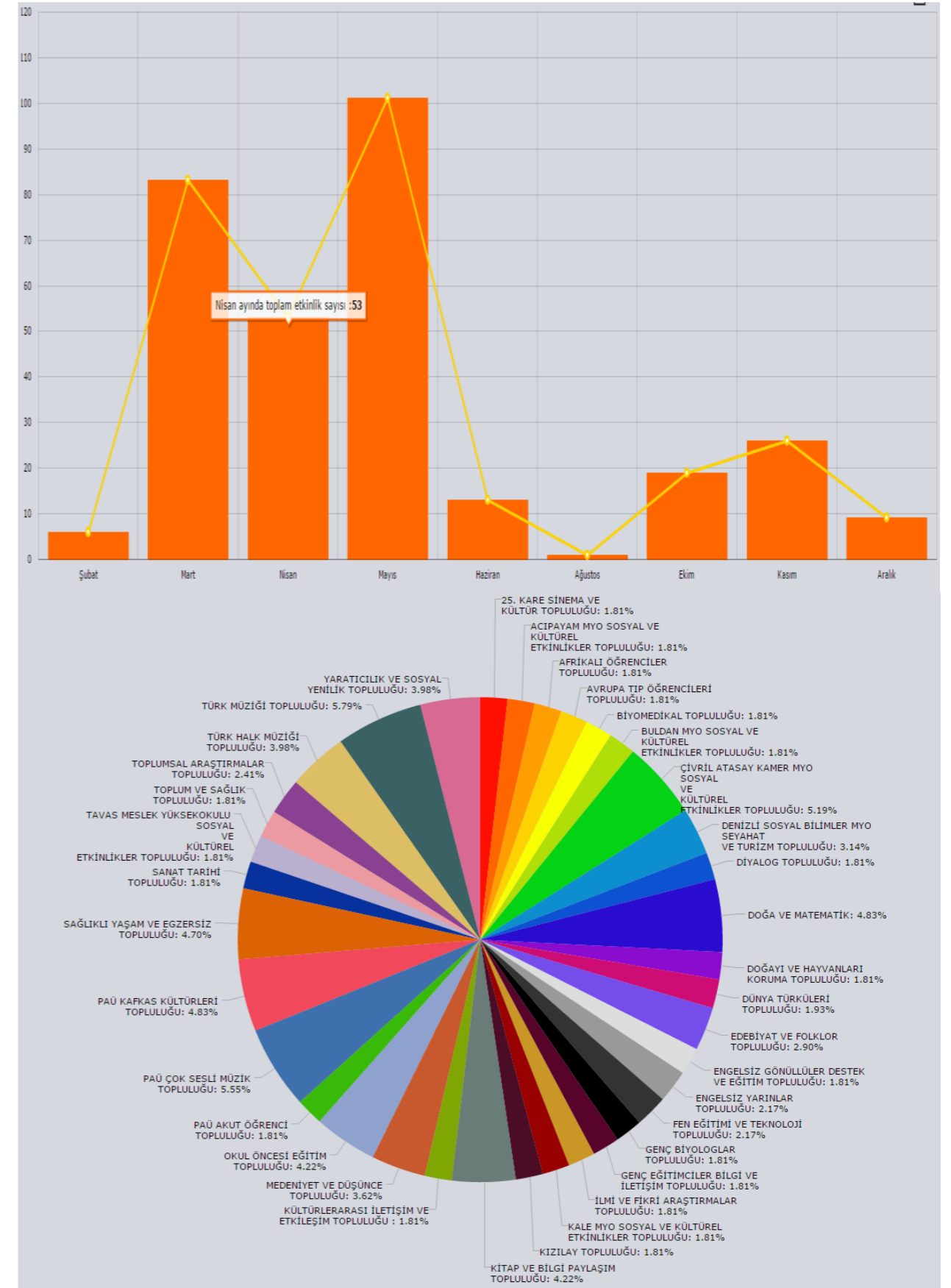
Şekil 4: Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Topluluk İşlemleri Arayüzü

ETKİNLİK LİSTESİ		28.11.2015
Başlangıç Tarihi :	01.02.2015	
Bitiş Tarihi :	29.05.2015	
1 -) Üniversitemiz TOPLUM GÖNÜLLÜLERİ TOPLULUĞU, 23.02.2015 - 22.04.2015 tarihlerinde " İNTERNET OKURYAZARLIĞI PROJESİ " etkinliği PAÜSEM- ÇINAR 'de gerçekleştirildi		
2 -) Üniversitemiz PAÜ ÇOK SESLİ MÜZİK TOPLULUĞU, 24.02.2015 - 24.02.2015 tarihlerinde " ÇOK SESLİ MÜZİK TOPLULUĞU ODA MÜZİĞİ KONSERİ " etkinliği HASAN KASAPOĞLU KÜLTÜR MERKEZİ 'de gerçekleştirildi		
3 -) Üniversitemiz TİYATRO TOPLULUĞU, 26.02.2015 - 27.02.2015 tarihlerinde " ÇİĞIN DÜNYA " etkinliği KONGRE KÜLTÜR MERKEZİ 'de gerçekleştirildi		
4 -) Üniversitemiz TÜRK DÜNYASI ARAŞTIRMALARI TOPLULUĞU, 26.02.2015 - 26.02.2015 tarihlerinde " 23.YILINDA HOCALI KATLIAMI " etkinliği FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ KONFERANS SALONU 'de gerçekleştirildi		
5 -) Üniversitemiz MÜNAZARA TOPLULUĞU, 26.02.2015 - 26.02.2015 tarihlerinde " TEMEL MÜNAZARA EĞİTİMİ " etkinliği EĞİTİM FAKÜLTESİ 305 NOLU DERSLİK 'de gerçekleştirildi		
6 -) Üniversitemiz İLETİŞİM TOPLULUĞU, 27.02.2015 - 27.02.2015 tarihlerinde " KENDİ HAYATINIZIN LİDERİ OLUN " etkinliği İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ KONFERANS SALONU 'de gerçekleştirildi		
7 -) Üniversitemiz GASTRONOMİ TOPLULUĞU, 02.03.2015 - 02.03.2015 tarihlerinde " BEDEN DİLİ EĞİTİMİ " etkinliği ERA KARIYER AKADEMİ KONFERANS SALONU 'de gerçekleştirildi		
8 -) Üniversitemiz FIZYOAKTİVİTE TOPLULUĞU, 02.03.2015 - 03.04.2015 tarihlerinde " JOSEPH İÇİN SAYGI DURUŞU (PILATES EĞİTİMİ) " etkinliği FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON Y.O EGZERSİZ SALONU 'de gerçekleştirildi		

Şekil 5: Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Örnek Etkinlik Listesi

ÜYELİK LİSTESİ								
17.12.2014								
TOPLULUK ADI	ÖĞR. NO	ADI	SOYADI	BİRİM ADI	PROGRAM ADI	E-POSTA	ROL ADI	
1 KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA VE ONARIM TOPLULUĞU	11170049	Si	SA	FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ	170	ii (i.ö.)	1@posta.pau.edu.tr	Başkan
2 KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA VE ONARIM TOPLULUĞU	11170072	Öi	YII	FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ	170	ii (i.ö.)	117@posta.pau.edu.tr	Genel Kurul
3 KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA VE ONARIM TOPLULUĞU	11170017	Ff	Gc	FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ	170	ii (i.ö.)	111@posta.pau.edu.tr	Genel Kurul
4 KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA VE ONARIM TOPLULUĞU	11170015	Ei	EF	FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ	170	ii (i.ö.)	@posta.pau.edu.tr	Genel Kurul

Şekil 6: Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi Örnek Üye Listesi



Şekil 7: Topluluk Üye Sayıları ve Dağılımları

4. Sonuç ve Öneriler

Üniversiteler İçin Topluluk Yönetim Bilgi Sistemi projesi ile birlikte, öğrencilerin ders dışı faaliyet olarak etkinlik gösterdikleri topluluklar ve faaliyetleri bir bilgi sistemi altyapısına kavuşturulmuştur. Uygulama web tabanlı ve kullanıcı dostu bir yazılıma dönüştürülmüştür. Daha önce idari birimlerin manuel olarak yürüttükleri topluluklara ait işlerin bu projeye şeffaf ve sürdürülebilir şekilde takip edilmesi sağlanmış ve geliştirilen yazılım Üniversite Yönetim Bilgi Sistemi'ne entegre edilmiştir. Topluluk işlemlerinin ve beraberinde gerçekleştirilen etkinliklerin manuel olarak yürütülmesi hem kâğıt israfına yol açmakta hem de çağımızın gerisinde bir uygulama olarak yer almaktaydı. Bununla beraber işlerin hatalı yapılması ve takibinin mümkün olmadığı düşünüldüğünde mağduriyetlere de sebebiyet vermekteydi. Uygulama ile işlerin basitleştirilip yönetmelik ve yönergelere uygun bir süreç takip edilerek sunulması, kullanıcılar açısından olayların takibi, ilgili raporların düzgün ve zamanında alınması ve onay işlemleri gibi birçok sürecin hatasız bir şekilde yapılmasının önünü açmıştır.

Bu bağlamda, topluluk oluşturma, topluluk yöneticilerinin atanması, topluluklara üye başvurularının yapılması, üyelik onaylama/reddetme işlemleri, etkinlik oluşturulması, etkinliklere ait katılımların alınması ve etkinlik sonuçlarının değerlendirilmesine kadar olan bütün sürecin basit bir yapıda sunulduğu bu sistem zaman tasarrufu sağlamaktadır. Aynı zamanda web tabanlı olması nedeniyle istenilen her yerden sisteme erişmek ve işlem yapmak mümkündür. Etkinliklerin sistem üzerinden online olarak görünmesi etkinliklere katılımı da arttırmaktadır.

Sistem kullanıcılardan kaynaklanan hataları minimum düzeyde tutmakta ve elde edilen çıktılar Pamukkale Üniversitesi birimleri arasında doğru bilgi ve belgeler sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

Sistem için ilerleyen zamanlarda mobil uygulama versiyonunun da geliştirilmesi planlanmaktadır. Uygulama Pamukkale Üniversitesi Öğrenci Toplulukları Yönergesi yanında YÖK Çerçeve Yönetmeliğine de uygun bir şekilde ve parametrik olarak hazırlandığı için Türkiye'deki diğer üniversitelere de rahatlıkla adapte edilebilir durumdadır.

Uygulamaya e-posta bildirimlerinin yanında hem danışmanlar hem de topluluk başkanlarına yeni üye taleplerinin SMS yolu ile de bildirilmesi yapılabilir. Aynı şekilde, üye öğrencilere yaklaşan topluluk etkinliklerinin e-posta yanında SMS yoluyla da iletilmesi yapılabilir.

Kaynaklar

- [1] Arifoğlu, A. & Doğru, A., "Yazılım Mühendisliği: Yöntemler, Metodolojiler, CASE Ortamları, Günün Teknolojisi", SAS Bilişim Yayınları, Ankara, 2001.
- [2] <http://www.telerik.com/> (29.11.2015).
- [3] <http://ibrahimozby.blogspot.com.tr/2009/05/linq-nedir.html> (29.11.2015).
- [4] <http://www.ismailgursoy.com.tr/jquery-nedir/> (29.11.2015).
- [5] <http://tugdev.github.io/111/BOOTSTRAP/> (29.11.2015).
- [6] <http://www.amcharts.com/javascript-charts/> (29.11.2015).
- [7] http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio (29.11.2015).
- [8] <http://www.teknologweb.com/asp-net-nedir-ne-ise-yarar/> (29.11.2015).
- [9] <http://www.yazgelistir.com/makale/sql-server-nedir> (29.11.2015).
- [10] Britton, C. & Doake, J., "Software System Development: a gentle introduction", McGraw-Hill, Inc., 2005.

İki Ekranlı ve Çok Kullanıcı Taşınabilir Bilgisayar: h2C

Hüseyin Gürüler¹, Süleyman Burçin Şüyun²

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Muğla

²Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Teknolojileri Mühendisliği, Konya

hguruler@mu.edu.tr, suleymanburcin@hotmail.com

Özet: Bu çalışmanın amacı, ekranları arasındaki açı değerine göre üç farklı şekilde kullanıma sahip bir taşınabilir bilgisayar prototipi gerçekleştirmektir. Bu çalışmanın bir diğer amacı, iki farklı kullanıcının aynı veya farklı uygulamaları aynı anda kullanabilmesini sağlayan bir taşınabilir bilgisayarın fizibilitesini araştırmaktır.

Anahtar Sözcükler: Dizüstü Bilgisayar, Çift Ekranlı Bilgisayar Sistemler, Çok Kullanıcı Bilgisayar Sistemler

Abstract: The objective of the present study is to realize a notebook which has three different uses according to the angle value of its screens. Another objective of the present study is to investigate the feasibility of a notebook which enables two different users to use the same or different applications at the same time.

Keywords: Laptop Computers, Dual Screen Computer Systems, Multi-user Computer Systems

1. Giriş

Günümüzde dizüstü, notebook, laptop, netbook, tablet PC olarak da isimlendirilebilen taşınabilir bilgisayarlar masaüstü bilgisayara göre hem daha az yer kaplamaktadır hem de kullanıcılar istediği zaman söz konusu bilgisayarları yanlarında taşıyabilmektedir. Taşınabilir bilgisayarlar kullanım kolaylığı sunmaları nedeniyle masaüstü bilgisayarlara göre daha çok tercih edilmektedir. Yine bu bakış açısı ile taşınabilir bilgisayarlara donanımsal ve tasarım olarak bazı ekleme ve değişim yapılarak ürün yelpazesine yeni ürünler eklenmektedir.

Şu andaki bilgisayar ve notebook sistemlerinin kullanımında sayısı az olmayacak şekilde hayatta karşılaşılabilen bazı durumlara karşı, tek kullanıcı olarak tasarlanmaktan kaynaklı, ihtiyacı karşılayamadığı veya kolaylık sunmadığı gözlenmektedir. Söz konusu eksikliği gidermek için günümüzde iki ekranlı dokunmatik sistemler geliştirilmektedir.

İki ekranlı dokunmatik sistem; iki ekrana sahip, bunlardan en az biri dokunmatik yapıda, hem görüntü aktarımı gibi çıkış elemanı hem de istenirse klavye gibi sanal bir giriş elemanı olabilen yapıdadır [1].

İki ekranlı dokunmatik sistemlerin tarihsel bir yaklaşım ile bakılacak olursa; 2004 yılında, bir İtalyan firması olan 'V12 Design', *Canova* adlı bir prototip geliştirdi [2]. 2007'de, Estari isimli Amerikan firması, V12 tarafından yaratılan konseptten yararlanarak çift ekranlı dizüstü bilgisayar geliştirmiştir.



Şekil 1. Estari çift ekran notebook

Şekil 1'de gösterilen yapıda ana ekran bünyesinde klavyeyi de barındırırken, ikinci ekran menteşe sistemi sayesinde kolayca döndürülebilmektedir [3]. 2008 yılında, OLPC XO-2 duyuruldu [4]. XO-2, daha çok çocuklara hitap etmekte; kitap, tablet ve notebook olmak üzere 3 moda çalışabilmektedir. Mayıs 2009'da, Asus Flipbook [5] CeBIT'te tanıtıldı.



Şekil 2. Asus çift dokunmatik ekran notebook

Şekil 2'de gösterilen Asus çift dokunmatik ekran taşınabilir PC konseptinde klavye bulunmamakta ikinci ekran gerektiğinde dokunmatik bir klavye olarak kullanılabilir. Flipbook, her iki bitişik ekranı ile hem dikey hem de yatay görsel arayüz

sunabilmektedir. Sayfa çevirme özelliği sayesinde kitap okumayı sevenler için özel olarak geliştirilmiş bir bilgisayardır [5]. Microsoft 2009 yılında, şekil 3'te gösterilen dual-screen tablet PC, veya diğer adıyla 'Booklet' geliştirmiştir. HP firmasına yaptırılan Booklet, iki adet 7 inç multi-touch ekrana sahiptir [6].



Şekil 3. Microsoft dual-screen tablet PC

Mart 2010'da, EnTourage eDGe duyuruldu. Burada bir ekran tablet diğeri ise e-kitap olarak kullanılabilirdi [7]. Ocak 2010'da, MSI iki ekranlı dokunmatik bir netbooku CES'te tanıtmıştır [8]. Haziran 2010'da, Toshiba Libretto W100 Windows 7 ile çalışan bir iki ekranlı bir notebooku tanıtmıştır [9]. Ocak 2011'de, NEC firması LT-W Cloud Communicator adlı bir Android tableti tanıtmıştır. Bu tablet, bir kitap gibi açılabilen ve iki ayrı ekranında iki farklı işlem yapılabilmektedir [10]. Mart 2011'de, Acer Iconia 6120 adlı iki ekranlı touchbooku tanıtmıştır [11]. Nisan 2011'de, Sony Tablet P adlı bir Android tableti tanıtmıştır [12]. Görüldüğü üzere, hemen hemen notebook üreticisi her firmanın iki ekranlı taşınabilir sisteme bir şekilde giriş yaptığı görülmektedir.

Bilgisayar sistemlerinde çoklu kullanıcı sistemlerine yönelik sistem yazılımlarındaki gelişmeler incelendiğinde, Thin Client sistemi ile bir master PC birden fazla kullanıcı için kullanılmakta ve özellikle bilgisayar laboratuvarları için ekonomik bir alternatif sunmaktadır. Bu sistemler, geleneksel tek kullanıcı bir bilgisayara göre birçok avantaja sahiptir. Daha düşük toplam sahip olma maliyeti, daha düşük enerji maliyeti ve basitleştirilmiş yönetim bu avantajlardan bazılarıdır [13].

Şu anda BeTwin ES yazılımı birden fazla kullanıcıyı aynı anda ve bağımsız olacak şekilde Windows işletim sistemi ortamında (32-bit ve 64-bit) çalıştırabilmektedir. Bu sistemde ikinci bir VGA kart / USB video adaptörü takılır ve ikinci bir monitör bağlanır. İsteğe bağlı olarak USB hoparlörler, USB fare, USB klavye takılabilir. BeTwin ES yazılımı yüklenildiğinde ek VGA kartları / adaptörleri, monitör, USB fare, klavye ve hoparlörler ile sekiz ek kullanıcıya kadar destek

verilebilmektedir [14].

Intel WiDi [14], Microsoft WPF kullanarak çift ekran görüntüleyen bir sistem yapılandırmasına izin vermektedir. Çift ekran uygulaması geliştirmek için Intel WiDi yazılım kütüphaneleri geliştirilmiştir. Örneğin bir uygulamada birincil ekran (notebook, tablet veya telefon) kontrol, ikincil ekrana (TV veya projektör) görüntülenecek içerik olacak bir çift ekran özelliği tasarlanabilir. Bu örnek kullanım durumunda Intel WiDi teknolojisine sahip bir ultrabook cihazdan bir TV'de medya dosyaları görüntülenebilmektedir [15].

Günümüzde çok ekranlı taşınabilir bilgisayarlarda çok kullanıcıya kullanıma imkan sağlayan sistemler de geliştirilmeye başlanmıştır [16]. Bu çalışmada, ekranları arasındaki açı değerine göre üç farklı modda kullanıma sahip ve iki kullanıcıya bir taşınabilir bilgisayar (h2C) gerçekleştirilmiş ve tanıtılmıştır.

2. Sistem Tasarımı ve Donanım

Gerçekleştirilen taşınabilir bilgisayar için patent başvurusunda yer alan ilk şematik görüntü Şekil 4'de verilmektedir.



Şekil 4. h2C çatı görüntüsü

Bu taşınabilir bilgisayar;

- Kullanıcıların girdi yapmasını ve/veya yapmış olduğu girdileri görmesini sağlayan, birbirlerine menteşelenmiş, aralarındaki açı değeri değiştirilebilen, **iki dokunmatik ekran**,
- Ekranlar arasındaki açı değerini algılayan bir **algılayıcı**,
- Algılayıcının algıladığı açı değerine göre ekranların gösterge birimi (display unit) ve/veya giriş birimi (input unit) olarak kullanılmasını ve ekranlardaki görüntülerin düşey veya yatay doğrultuda gösterilmesini sağlayan bir **kontrol birimi** içermektedir.

Gerçekleştirilen bilgisayar modüller olarak aşağıda detayları verilecek olan bu görüntüleme, algılama, kontrol ve bağlantı birimleri ile gerçekleştirilmiştir.

2.1 Görüntüleme Birimi

Görüntüleme birimi, yüksek çözünürlükte görsellik sunacak ve birden çok dokunuşu algılayabilen yüksek hassasiyetli algılayıcıları ile interaktif ekranlardır. Bir veya daha fazla kullanıcıların girdi yapmasını ve yapmış olduğu girdileri görmesini sağlar. İçerdiği kısımlar aşağıda verilmiştir:

- 13.3" dokunmatik LCD ekran.
- LCD kontrol Kartı: Yüksek çözünürlük değerlerinde ekran kontrolünü sağlayan kontrol kartı.
- Renk ve kontrast gibi LCD ekranı ilgilendiren ayarları gerçekleştiren kart.
- İnvertör: Analog sinyalleri dijitalle çeviren kart.
- Kablolar: Ekran kontrolcü ile ekran arası, invertör ekran kontrolcü arası, ayar kartı ile ekran kontrolcü arası sistem gereksinimlerini karşılayan kablo gruplarıdır.

2.2 Algılama Birimi (Algılayıcı)

Algılama birimi, ekranların hemen arkasında veya yanında bulunan algılayıcılar ile x-y ve y-z koordinatlarını algılayarak ekranların konumlarını belirler ve buna göre bir mod seçer (Çatı modu, notebook modu, tablet modu). İçerdiği kısımlar aşağıda verilmiştir:

- Koordinat algılayıcıları: Sürekli olarak ekranın x-y ve y-z koordinatlarına göre konumunu denetler.
- Algılayıcı birimi kontrol kartı: Belirli zaman aralıkları ile x-y ve y-z koordinatları algılayıcılarından gelen verileri yorumlayan ve daha sonra kontrol biriminde bulunan ekran açısı algılayıcı denetleyicisine ulaştıran kontrol devresidir.

2.3 Kontrol birimi

İki ekranlı ve çok kullanıcıya sisteminde algılayıcının algıladığı açı değerine göre ekranların gösterge birimi veya giriş birimi olarak kullanılması sağlar. İçerdiği kısımlar aşağıda verilmiştir:

- Tümleşik kontrol birimi: İki adet ekranı aynı anda çalıştırabilmek için algılayıcılardan gelen verileri işleyen tümleşik bir birimdir. Bu birim üzerinde çalışacak güncel işletim sistemi için gereksinim duyulan ek yazılımlar birlikte çalışmaktadır.
- Ekran açısı algılayıcı denetleyicisi: Algılama birimi ile iletişimi sağlayan ve algılama birimini

kontrol eden birim. Bu birim USB portlardan birine bağlanarak portlardan birini kullanmaktadır.

Ayrıca kullanıcıların girdi yapmasını ve/veya yapmış olduğu girdileri görmesini sağlayan ve gerektiğinde klavye ve fare gibi davranabilmesi için kullanılan bir çift dokunmatik ekranın farklı açılarda birbirlerinde bağımsız durmaları için özel olarak dizayn edilmiş menteşeler (Şekil 5) tasarlanmıştır.



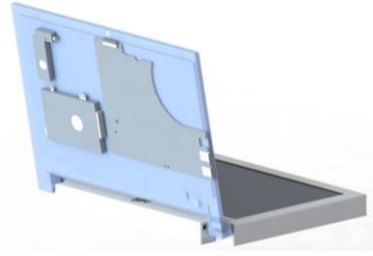
Şekil 5. Çift dokunmatik ekranın farklı açılarda durmaları için dizayn edilmiş menteşeler

2.4 Endüstriyel Tasarım ve Gerçekleştirme aşamaları

Bu kısımda h2C'nin gerçekleştirme aşamaları ve çalışma prensibi bahsedilmektedir. Çalışma tamamen bir endüstriyel tasarım örneğidir. Gerçekleştirme aşamaları ise şu şekildedir:

- Donanım birimlerinin tasarlanması: Görüntüleme, algılayıcı, kontrol birimlerinin amacına yönelik tasarlanması
- Tasarlanan donanım birimlerinin elektronik devre kartlarının çok katmanlı baskı devre üzerinde gerçekleştirilmesi
- Geliştirilen donanım birimlerinin tümleşik bir yapı haline getirilmesi
- Yazılım yüklemeleri ve kullanıcı testleri

Prototipin kasası beklenen tüm ihtiyaçları karşılaması için özellikle ekran ve güç kablolarının uygulanacağı alanlar titizlikle ölçülüp üç boyutlu olarak tasarlanmıştır. Prototipin ince bir görünüme sahip olması için gerek kasanın üretimi gerekse seçilen elektronik kartların tümü en küçük ölçüde seçilmiştir. Prototipin son kullanıcıya hitap eden profesyonel bir görünüşü olması üzerine uzun süreli bir dizayn süreci geçirilmiş ve etkili kullanımını kısıtlamayacak şekilde enerji tasarrufu da göz edilerek bir tasarım yapılmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Elektronik kart yerleşimi ön çizimi

Bu tasarımın tüm kullanım ve taşıma durumlarını gösteren görüntüler Şekil 7'de toplu olarak verilmiştir.



Şekil 7. h2C Prototip ön çizimleri (4 Adet)

3. Sistemin Çalışması

Proje konusu taşınabilir bilgisayarda kullanılan ekranlar arasındaki açı değerlerine göre ekranların fonksiyonu ve kullanım şekilleri değişmektedir. Ekranların kullanım şekillerinin değişmesi vasıtasıyla taşınabilir bilgisayarın tek veya çok kullanıcı tarafından kullanılmasına olanak sağlanmaktadır. Ekranların her ikisi de girdi işlemlerinin yapılması amacıyla dokunmatiktir.

Algılayıcı, ekranlar arasındaki açı değerini algılayan sensördür. Buna bağlı olarak, ekranlar arasındaki farklı açı değerlerine göre taşınabilir bilgisayarın farklı kullanım şekilleri bulunmaktadır. Söz konusu açı değerleri, 0 ile 180 derece arası, tam 180 derece, 180 ile 360 derece arası olmak üzere üç farklı açı değerleridir. Ekranlar arasındaki açı değeri 0 ile 180 derece arası veya tam 180 derece iken kontrol birimi taşınabilir bilgisayarın tek kullanıcı tarafından kullanılmasını sağlarken, ekranlar arasındaki açı değeri 180 ile 360 derece arasındaki iken kontrol birimi taşınabilir

bilgisayarın iki kullanıcı tarafından kullanılmasını sağlamaktadır.

Kontrol birimi, ekranlar arasındaki açı değeri 0 ile 180 derece arasında iken ekranlardan birini kullanıcının yapmış olduğu işlemleri gösteren gösterge birimi olarak belirlerken diğer ekranı ise kullanıcının klavye veya fare işlemlerini yapabilmesi için giriş birimi olarak belirlemektedir. Söz konusu uygulamada kontrol birimi ekranlardaki görüntülerin yatay doğrultuda, birbirleriyle aynı yönde gösterilmesini sağlamaktadır. Kullanıcılar klavye veya fare işlemleri için ekranı dokunmatik olarak kullanabilmektedir. Kullanıcıların klavye veya fare işlemlerini dokunmatik ekranı kullanarak yapmak istememe ihtimaline karşın klavye veya fare kablolu olarak da bağlanabilmektedir.

Kontrol birimi, ekranlar arasındaki açı değeri tam 180 derece iken ekranların her ikisini de gösterge birimi olarak belirlemekte ve ekranlardaki görüntülerin düşey doğrultuda, birbirleriyle aynı yönde gösterilmesini sağlamaktadır. Söz konusu uygulamada, kontrol birimi ekranlar üzerinde kullanıcıya iki farklı seçenek sunmaktadır. Söz konusu iki farklı seçeneğin ilkinde kullanıcının ekran görüntüsünü büyütüp büyük ekranlı tek bir görüntü üzerinde çalışma yapması sağlanmaktadır. Diğer seçenekte ise kullanıcının iki farklı ekranda farklı uygulamaları kullanması sağlanmaktadır. Söz konusu ikinci seçenekte örneğin kullanıcı bir ekranda ödev hazırlarken diğer ekranda oyun oynayabilmektedir ve iki ekran büyüklüğünde tek bir uygulama üzerinde de çalışabilmektedir. Ekranlar arası açı değerinin tam 180 derece olduğu bu uygulamada kullanıcılar dokunmatik ekranları kullanarak taşınabilir bilgisayara girdi yapmakta, istenirse klavye veya fare kablolu veya kablosuz olarak takılarak kullanabilmektedir.

Kontrol birimi, ekranlar arasındaki açı değeri 180 ile 360 derece arasında iken ekranların her ikisini de gösterge birimi olarak belirlemekte ve ekranlardaki görüntülerin yatay doğrultuda, birbirlerine zıt yönde gösterilmesini sağlamaktadır. Söz konusu zıt yön sayesinde iki kullanıcının taşınabilir bilgisayarı aynı anda kullanabilmesi sağlanmaktadır. Söz konusu uygulamada kontrol birimi taşınabilir bilgisayarı iki kullanıcının aynı anda kullanabilmesini sağlamaktadır. Windows işletim sistemi içerisine sanal bir işletim sistemi kurularak iki ekranın ayrı bilgisayar olarak aynı anda çalışması sağlanmıştır. Bir uygulama ile birden fazla USB cihazın kontrol ettiği imleçler oluşturularak onlara farklı çerçevelerde işlem yapma kabiliyeti kazandırılmıştır. Sensörlerden her

3sn de bir gelen veriler sayesinde prototipin hangi pozisyonda olduğu ve buna göre çalışma sistematığı kontrol edilmektedir. Fakat LCD test cihazının entegresi sırasında test cihazının varsayılan ayarları ikinci ekranı çalışır hale getirilmesine uygun olmadığından dolayı bilgisayar açılıştaki kontrol kartı

konfigürasyonu gerçekleştirmektedir. Bu da iki ekranın aktif çalışabilmesi anlamında bir kaç saniyelik bir zaman kaybı meydana getirmektedir. Şekil 8'de gerçekleştirilen h2C adlı taşınabilir bilgisayar prototipine ait resimler verilmiştir.



Şekil 8. Gerçekleştirilen h2C adlı taşınabilir bilgisayar prototipine ait resimler

4. Tartışma ve Sonuç

Söz konusu uygulama sayesinde iki farklı kullanıcı birbirleriyle aynı veya farklı uygulamaları aynı taşınabilir bilgisayar üzerinden kullanmaktadır. Örneğin, kullanıcıların her ikisi de aynı çizim programını çalıştırabilmekte, beraber çizim yapabilmektedirler veya kullanıcılardan biri taşınabilir bilgisayarda bir program yazarken diğer kullanıcı aynı anda internete girip arkadaşlarıyla sohbet edebilmektedir. Söz konusu uygulamada kullanıcılar dokunmatik ekranları kullanarak taşınabilir bilgisayara girdi yapmakta ve/veya klavye ve/veya farelerini kablolu veya kablosuz olarak bağlantı birimine takarak kullanmaktadır.

Projenin tasarlanma esnasında yapılan çizimlerdeki incelik, gerekli donanımların yerleştirilmesi sonrasında maalesef yakalanamamıştır. Bunun nedeni kullanılan kontrol kartlarının yükseklik ve genişliğinin özellikle soğutma sistemlerinden dolayı çok yer kaplamasıdır. Bilgisayar tasarımında kartların hacmi daha fazla küçültülerek daha iyi bir iç dizayn sağlanabilir.

Bilindiği üzere; prototipleme, aşamalandırma veya fazlara ayıran yaklaşım, risklerin ve kısıtların erken tespit edilmesini kolaylaştırmakta, karşı önlemlerin planlanmasında ve uygulanmasındaki başarıyı arttırmaktadır. Hedeflenen ise; dünya çapında çok önem verilen yeni bir taşınabilir bilgisayar ürününü hayata geçirmektir. Geliştirilmiş sistem, geleneksel tek kullanıcı bir bilgisayara göre, giriş bölümünde bahsedilen, birçok avantaja sahiptir. Daha düşük toplam sahip olma maliyeti, daha düşük enerji

maliyeti ve basitleştirilmiş yönetim bu avantajlardan bazılarıdır. Dolayısı ile gerçekleştirilecek çalışmanın bilişim endüstrisine de uygun olması nedeniyle, çalışmadan elde edilecek sonuçların ilgili tasarımcılar ve üreticiler tarafından yararlanılabileceği değerlendirilmektedir.

Son olarak, ekranları arasındaki açı değerine göre üç farklı şekilde kullanıma sahip olan ve iki kişinin aynı anda benzer ya da farklı bir uygulamayı kullanabileceği bir taşınabilir bilgisayar tasarımı, prototip şeklinde gerçekleştirilmiştir. Süreç sonunda oluşan ürün kullanıcılar üzerinde test edilmiş ve kullanılabilirliğini kanıtlamıştır. İşlem performansı kullanıcıları memnun eder düzeydedir.

Bu bildiri ile hayalin öncelikle yazı ve şekle, daha sonra tasarıma ve en sonunda vücuda çıkarılmasını sevinerek sizlerle paylaşmak istedim.

5. Teşekkür

Bir dizüstü bilgisayarı iki kullanıcının aynı anda, birbirini engellemeden, bağımlı ve/veya bağımsız olarak kullanmasını sağlayan bu buluşun Sıtkı Koçman Vakfı ve TÜBİTAK 1008-Patent Başvurusu Teşvik ve Destekleme Programı destekleri ile fikri mülkiyet ve patent koruması çalışmaları gerçekleştirilmiştir. TPE, Ulusal Patent belgesi, **Patent No: TR 2010 03067 B**. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje desteği (**Proje No: 13/107**) ile prototipi gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle adı geçen kurum, kuruluş ve vakıflara minnettarlıklarımı sunarım.

6. Kaynaklar

- [1] Dual-touchscreen, <https://en.wikipedia.org/wiki/Dual-touchscreen>
- [2] V12 Designs' Dual-Touchscreen Notebook, <http://www.laptopmag.com/articles/v12-designs-dual-touchscreen-notebook-coming-within-two-years>
- [3] Estari, Dual-screen laptop, <http://www.cnet.com/news/dual-screen-laptop-sees-double/>
- [4] OLPC laptop/tablet, <http://wiki.laptop.org/go/XO-2>
- [5] Asus' dual-screen concept laptop, <http://www.cnet.com/news/asus-dual-screen-concept-laptop/>
- [6] Microsoft Booklet, http://www.reghardware.co.uk/2009/09/23/microsoft_courier/
- [7] EnTourage eDGe, https://en.wikipedia.org/wiki/EnTourage_eDGe
- [8] MSI's dual touchscreen netbook prototype, <http://liliputing.com/2010/01/hands-on-with-msis-dual-touchscreen-netbook-prototype.html>
- [9] Toshiba libretto Concept PC, <http://news.toshiba.com/press-release/lifestyle-products-and-services/toshiba-unveils-new-libretto-concept-pc-dual-touch-scr>
- [10] NEC LT-W Dual-Screen Tablet, <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2375362,00.asp>
- [11] Acer Dual-Screen Iconia "Touchbook", <http://techcrunch.com/2011/03/29/acer-releases-dual-screen-iconia-touchbook/>
- [12] Sony Dual-Screen Android Tablets, <http://techcrunch.com/2011/04/26/sony-announces-s1-and-dual-screen-s2-android-tablets/>
- [13] NComputing, www.ncomputing.com.
- [14] Thinsoft BeTwin 2000/XP, http://www.thinsoftinc.com/product_pc_sharing_betwin.aspx
- [15] Dual Screen Intel WiDi Application, <https://software.intel.com/sites/default/files/article/437858/dual-screen-wpfi-widi-application0.pdf>
- [16] Xu, Y., Red, E., Jensen, C. G., A Flexible Context Architecture for a Multi-User GUI, **Computer-Aided Design & Applications**. 8(4):479-497 (2011).

Ortak Kriterler (ISO/IEC 15408) BT Güvenlik Sertifikasyon Sürecinde UML, OCL ve Formel Metotların Kullanımı

Engin Deveci¹, M. Ufuk Çağlayan¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

engin.deveci@boun.edu.tr, caglayan@boun.edu.tr

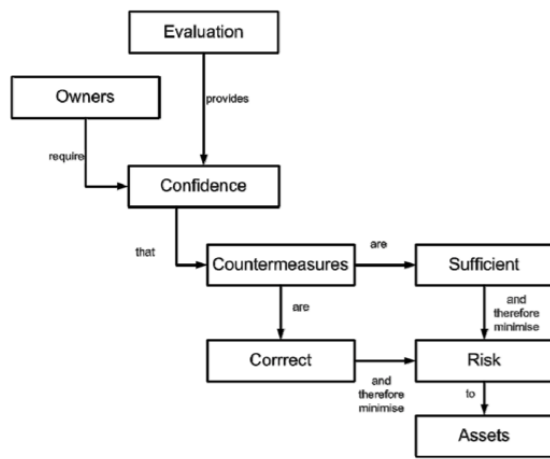
Özet: BT ürünlerinin güvenlik özellikleri firmaların en önemli satın alma kriterlerinden birisidir. Eğer BT ürünü, ilgili özellikler için bir güvenlik sertifikasına sahipse firmanın satın alma kararı vermesi daha kolaydır. Ortak Kriterler (ISO/IEC 15408), BT ürünlerinin güvenlik incelemesi ve sertifikasyonu için iyi bilinen uluslararası bir standarttır. Ortak Kriterler'in Türkiye dahil on yedi ülkede sertifika yetkili üyesi bulunmaktadır. BT ürünleri, bu ülkelerde, lisanslı bağımsız laboratuvarlarda, seçilen güvenlik özellikleri için incelenmekte ve sertifikalandırılmaktadır. Ortak Kriterler'de yedi farklı sertifika teminat seviyesi (EAL) vardır. EAL 7, güvenlik incelemesi için formel metotları kullanmaktadır ve bu nedenle ulaşması en zor olan teminat seviyesidir. Bu bildiride, Ortak Kriterler sertifikasyonu için hazırlık ve inceleme süreçlerini kolaylaştıracak bir yöntem önermekteyiz. Bu yeni yöntemde, BT ürününün işlevsel özellikler tasarımı ve güvenlik poliçelerinin modellenmesi için UML ve OCL kullanılmaktadır. Daha sonra, bu güvenlik poliçelerinin BT ürününün tasarım modeli üzerinde SPIN aracı kullanılarak formel olarak doğrulanması sağlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Güvenli Yazılım Tasarımı, Güvenlik, Ortak Kriterler, BT Güvenliği, Güvenlik Açıkları, Güvenlik Tehditleri, UML, OCL, Güvenlik Sertifikaları, Biçimsel Yöntemler

Abstract: Security aspect of the IT products is one of the most important buying criteria for the enterprises. It's easier for the enterprise to decide if the IT product has a security certification for the particular security properties. The Common Criteria (The CC, ISO/IEC 15408) is a well known international standard for IT product security evaluation and certification. The CC has certificate authorizing members in seventeen countries including Turkey. Products are evaluated in the independent licensed laboratories to determine the fulfillment of particular security properties. There are seven evaluation assurance levels (EALs) in the CC and EAL 7 is the most difficult one to achieve due to its requirements on formal modelling and formal verification of the security features. This is why, there are only a few certified products on EAL 7 level. In this study, we're proposing a new methodology to ease the preparation and evaluation processes for the CC certification. In this new methodology, we use UML and OCL to model the functional specification and security policies of the IT product. And later on, we formally verify the security policies on the functional specification using the SPIN model checker.

1. Giriş

BT ürünleri firmaların günlük operasyonlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu ürünlerdeki güvenlik açıkları, firmaların veri, zaman ve para kaybına neden olabilmektedir. Bu nedenle firmalar BT ürünü satın alma süreçlerinde ürünlerin güvenlik özelliklerine ve güvenlik sertifikalarına dikkat etmektedirler. Aşağıdaki Şekil 1’de firmaların güvenlik sertifikasından beklentileri anlatılmaktadır.



Şekil 1. Güvenlik Sertifikasyonunun Amacı

Firmaların varlıkları, kullandıkları BT ürünleri ile ilgili güvenlik tehditleri nedeniyle risk altındadır. BT ürün sağlayıcı firmalar, tasarım, geliştirme ve test süreçlerinde bu güvenlik tehditlerine karşı gerekli ve yeterli savunma mekanizmalarını ve güvenlik özelliklerini ürünlerine eklemekle yükümlüdürler.

BT ürünlerini satın alacak olan firmalar da ürün sağlayıcı firmanın gerekli ve yeterli savunma mekanizmalarını ve güvenlik özelliklerini ürünlerine eklediğine itimat etmek isterler. Bu güveni sağlamanın yolu da ürünün güvenlik özelliklerinin bağımsız bir güvenlik sertifikasyon yetkilisi tarafından incelenmesi ve doğrulanması ile mümkündür.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan BT ürün güvenlik sertifika standartlarından birisi Ortak Kriterler’dir (ISO/IEC 15408) [1,2,3]. Bu standartta sertifikasyon on yedi ülkede bulunan bağımsız laboratuvarlarda yapılmaktadır. Türkiye’de de bir sertifika yetkili laboratuvarı

bulunmaktadır.

Ortak Kriterler yedi farklı sertifika teminat seviyesi (EAL) sunmaktadır. Teminat seviyesi yükseldikçe, kontrol noktaları sayısı ve güvenlik gereksinimleri de artmaktadır. EAL6 ve EAL7 teminat seviyelerinde BT ürün tasarımları ve güvenlik poliçeleri için formal modeller istenmekte ve hatta EAL7 teminat seviyesinde formal metotlar ile güvenlik özelliklerinin doğrulanması beklenmektedir.

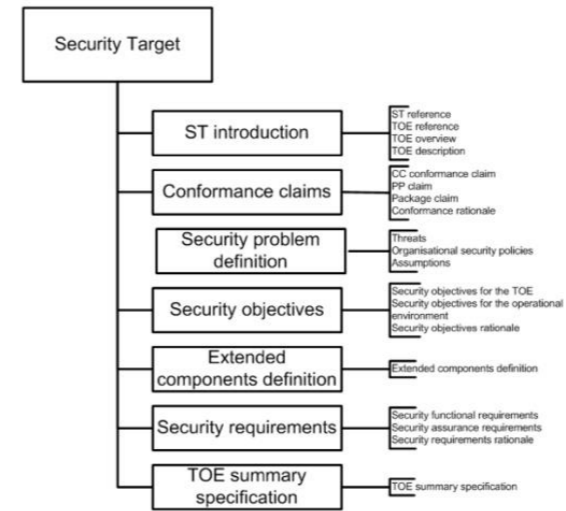
Bu bildiriye Ortak Kriterler’in EAL7 teminat seviyesini ve gerekliliklerini incelemekte ve sertifikasyon hazırlık sürecini ve inceleme sürecini kolaylaştıracak bir yöntem önermekteyiz. Bu yeni yöntemde, BT ürününün işlevsel özellikler tasarımı ve güvenlik poliçelerinin modellenmesi için UML ve OCL kullanılmaktadır. Daha sonra, bu güvenlik poliçelerinin BT ürününün tasarım modeli üzerinde SPIN [4] aracı kullanılarak formal olarak doğrulanması sağlanmaktadır.

2. Temel Bilgiler

Ortak Kriterler (ISO/IEC 15408) ve Teminat Süreci

Ortak Kriterler sertifikasyonunda kullanılması için bir güvenlik hedefi (Security Target) dokümanı hazırlanır. Bu dokümanın içeriği aşağıdaki Şekil 2’de açıklanmıştır. Güvenlik hedefi dokümanının bu çalışma için en önemli içerikleri aşağıdaki gibidir:

- Güvenlik problemi tanımı: Bu bölümde BT ürünü ile ilgili güvenlik tehditleri, operasyonel güvenlik poliçeleri ve varsayımlar listelenir.
- Güvenlik amaçları: Bu bölümde güvenlik tehditlerine karşı alınacak tedbirler ana başlıkları ile listelenir.
- Güvenlik gereksinimleri: Bu bölümde güvenlik amaçlarına ulaşmak için BT ürününün sağlaması gereken detaylı güvenlik gereksinimleri listelenir.



Şekil 2. Güvenlik Hedefi Dokümantasyon İçeriği

Ortak Kriterler teminat modelinde BT ürünü iki farklı açıdan incelenir:

- Güvenlik İhtiyaçları: Bu bölümde, güvenlik hedefinde listelenen güvenlik tehditlerinin, tedbirlerinin ve gereksinimlerinin doğru ve eksiksiz olarak belirlenip belirlenmediği incelenir. Eğer güvenlik gereksinimleri eksik ise, geliştirilen ürünün güvenlik özellikleri de yetersiz olacaktır.
- Tasarım ve Geliştirme: Bu bölümde ürünün tasarım ve geliştirme süreçlerinde güvenlik hedefinde belirtilen tüm tedbirleri ve güvenlik gereksinimlerini göz önünde bulundurup bulundurmadığı incelenir. Bu inceleme sonucunda aşağıdaki nedenlerle oluşabilecek güvenlik açıkları tespit edilebilir:
 - Hatalı tasarım kararları
 - Güvenlik ihtiyacının eksik veya yanlış yorumlanması
 - Hatalı veya eksik geliştirme süreci

Ortak Kriterler sertifikasyonunda temel olarak aşağıdaki incelemeler yapılır:

- Süreç ve prosedürlerin analiz ve kontrolü
- Süreç ve prosedürlerin uygulanıp uygulanmadığı

- Ürünün farklı seviye tasarım gösterimlerinin birbiri ile uyuşmasının kontrolü
- Ürünün tasarım modelinin gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının analizi
- Sunulan ispatların doğrulanması
- Dokümantasyonun analizi
- Fonksiyonel testlerin ve sonuçlarının analizi
- Bağımsız fonksiyonel testler
- Güvenlik açıklarının analizi
- Penetrasyon testleri

UML (Unified Modeling Language) ve UML Profilleri

UML [5], nesneye dayalı tasarımların modellenmesi için kullanılan bir dildir. Sistemlerin mimarilerini, bileşenlerini, aktivitelerini, entegrasyon detaylarını, kullanım senaryolarını, etkileşimlerini ve daha birçok statik ve dinamik özelliklerini modellemek için yazılım analistleri, tasarımcıları, geliştiricileri ve test ekipleri tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Gerektiği durumlarda UML, güvenlik, güvenilirlik, vb. farklı alanlar için genişletilebilmekte ve özelleştirilebilmektedir. İki farklı genişletme mekanizması bulunmaktadır:

- UML profillerinin kullanılması [6]
- Yeni meta-sınıflar ve meta-ilişkiler kullanılarak yeni bir UML lehçesinin oluşturulması

OCL (Object Constraint Language)

OCL [7], UML modelleri üzerinde koşturulaabilecek olan sorguları ve yine aynı modeller üzerinde uygulanabilecek kısıtlama ve kontrolleri formal olarak tanımlayabilmek için geliştirilmiş bir dildir. OCL tanımları komut ve ifadeler olarak yazılırlar. Örnek bir OCL ifadesi aşağıda gösterildiği gibidir:

```

self.allOwnedElements() ->
  select ( a | a.oclIsTypeOf( uml::Class ) ) ->
  forAll ( b | b.getAppliedStereotypes().name ->
    intersection( Set (
      'SoftwareComponent'
      'Database',
      'Asset' ) ) -> size() > 0 )

```

3. Önceki Çalışmalar

Ortak Kriterler ve yazılım mühendisliği konusunda en detaylı çalışmalarda biri Mellado ve arkadaşlarına aittir [8]. Mellado ve arkadaşları Ortak Kriterler kapsamında güvenlik gereksinimleri mühendisliği için yeni bir süreç önermişlerdir. Makalelerinde teorik bilgileri anlatmış ama yaklaşımlarını destekleyecek araçlar önermemişlerdir. Ware ve arkadaşları [9], yazılım geliştirme sürecinde tasarım aşamasında güvenlik gereksinimlerinin ele alınması için farklı bir yöntem önermişlerdir. Bu yeni yöntemde, kullanım senaryolarından güvenlik gereksinimlerini elde etmek için Ortak Kriterleri kullanmışlardır. Kullanım senaryolarında aktör profillerinden faydalanmış, bunlardan güvenlik tehditlerini üretmiş, bu tehditleri güvenlik hedeflerine çevirmiş ve daha sonra da güvenlik gereksinimlerine ayırtmışlardır. Saeki ve arkadaşları [10] güvenlik gereksinimlerini üretmek için Ortak Kriterler bazlı benzer bir yöntem önermişlerdir. Morimoto ve Cheng [11] Ortak Kriterler için daha önceden sertifikalanmış olan koruma profilleri üzerinde çalışmışlardır. Bu araştırmacılar, koruma profillerini UML kullanarak modellemeyi ve bu profil modellerinin yazılım tasarımlarında kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca koruma profillerinin Z ile önerme ispatı yöntemi kullanarak doğrulanabileceğini belirtmişlerdir.

UML ve OCL yazılım geliştirme süreçlerinde çok yoğun olarak kullanılan dillerdir. Son yıllarda güvenli yazılım geliştirme süreçlerinin de bir parçası haline gelmişlerdir. UML'in yazılımların güvenlik ihtiyaçlarının ve özelliklerinin modellenmesinde kullanılması amacıyla çok çeşitli profil önerileri

bulunmaktadır. Bu önerilerin en önde gideni Jurjens'in önerdiği UMLsec'tir [12]. Peralta ve arkadaşları da [13] UML'i çeşitli güvenlik ile alakalı şablonlar kullanarak genişletmişler ve bu yeni gösterimi UML modellerinden otomatik olarak test vakaları üretmek için kullanmışlardır.

Guadalo ve Seret [14] ise bilgi sistemleri güvenliği üzerinde çalışmış, UML'i gizlilik, güven ve rol tabanlı erişim kontrolü şablonları ile genişletmişlerdir. Villarroel ve arkadaşları [15] veri ambarlarında veri gizliliği problemleri üzerinde incelemeler yapmış ve "Secure Data Warehouses (SECDW)" adında yeni bir UML profili önermişlerdir. Ayrıca bu çalışmada OCL'i de yeni veri tipleri ile genişletmiş ve aktif olarak kullanmışlardır.

Sohr ve arkadaşları [16] rol bazlı erişim kontrolü için UML/OCL tabanlı bir yetki motoru ve doğrulama çerçevesi geliştirmiş ve bunu web servislerinin güvenlik poliçeleri için kullanmışlardır. Pavlich ve arkadaşları [17] UML'in erişim kontrolü için biçimsel olarak yeterli olmadığını belirtmiş ve rol bazlı, isteğe bağlı ve zorunlu erişim kontrolleri için yeni şemalar önermişlerdir. Lodderstedt ve arkadaşları [18] de erişim kontrolü amacıyla yeni bir UML profili (secureUML) önermişlerdir.

Poniszewska Maranda [19] rol bazlı erişim kontrolü konusuna farklı bir açıdan yaklaşmış, yeni bir UML profili kullanmadan güvenlik kısıtlarının standart UML modeli üzerinde gösterimi üzerine çalışmıştır. Poniszewska

Maranda bu çalışmada UML ile birlikte OCL de kullanmıştır. Fernandez Medina ve arkadaşları da [20] OCL kullanan araştırmacılarıdır. OCL'i genişleterek yeni bir dil (Object Security Constraint Language - OSCL) önermiş ve bunu güvenli veri tabanı tasarımı konusunda kullanmışlardır.

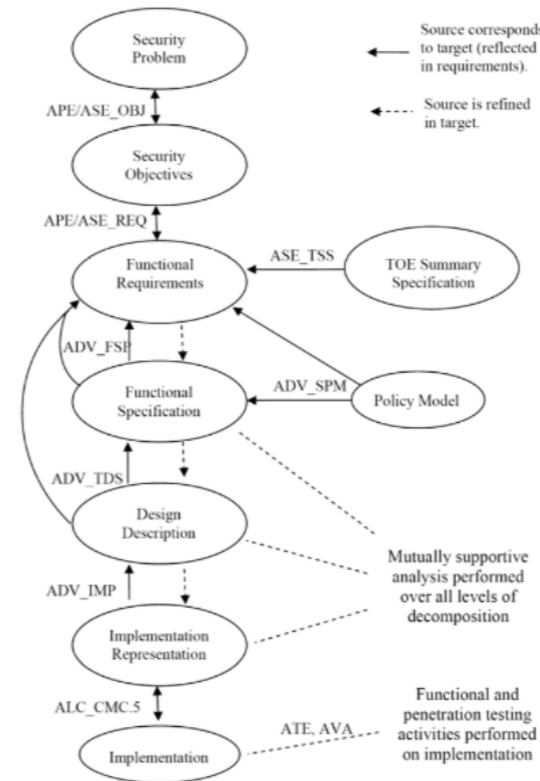
Mehr ve Schreier [21] servis odaklı mimarilerde güvenlik ihtiyaçları konusunda çalışmışlar ve mevcut yaklaşımların tasarım sırasında mesaj güvenliği konusunun ele alınmasında yeterli olmadığını düşünmüşlerdir. Bu amaçla UML profillerini, UML şablonlarını

ve OCL'i incelemişler ve sonuçta mesaj güvenliği ihtiyaçları için modelden ayırdıkları bir mesaj güvenliği poliçesi dosyası önermişlerdir. Bu poliçeyi de modele genişletilmiş OCL kullanarak entegre etmişlerdir.

Buchholtz ve arkadaşları [22], UML şemalarını "process calculus"e çevirme amacıyla bir UML profili (For-LySa) yaratmışlardır. Daha sonra bu veriyi otomatik kimlik doğrulaması analizi için kullanmışlardır. Peterson ve arkadaşları [23] UML sınıf şemalarının içine güvenlik ihtiyaçlarını gömmek amacıyla yeni bir UML profili önermişlerdir. Breu ve arkadaşları [24] ve Alam ve arkadaşları da [25] servis odaklı mimarilerde güvenlik ihtiyaçlarının modellenmesi için SECTET ve SECTET-PL UML profillerini önermişlerdir.

4. Sertifikasyon Sürecinde UML, OCL ve Formel Metotlar

Ortak Kriterler sertifikasyon sürecinde farklı aşamalarda farklı teminatlar aranmaktadır. Şekil 3 bu teminat noktalarını ve teminat gereksinimlerini anlatmaktadır.



Şekil 3. Ortak Kriterler Teminat Noktaları

Ürün sağlayıcı firma, güvenlik problemi, güvenlik amaçları, güvenlik gereksinimleri, fonksiyonel özellikler, yazılım tasarımı, yazılım kodu ve bunların birbirleri ile uyumu için teminatları göstermelidir.

Ortak Kriterler'de teminat seviyesi yükseldikçe kontrol edilmesi gereken teminat gereksinimlerinin de seviyesi artar. EAL7 teminat seviyesinde aşağıdaki ana gereksinimler beklenmektedir:

- ADV_FSP.6: Yazılım geliştirici, yazılımın fonksiyonel özelliklerini formel bir şekilde göstermelidir, ayrıca fonksiyonel özelliklerin güvenlik gereksinimleri ile ilişkisini belirtmelidir.
- ADV_SPM.1: Yazılım geliştirici, formel güvenlik poliçe modeli sunmalıdır, ayrıca her bir poliçenin hangi güvenlik gereksinimlerini karşıladığını göstermelidir. Güvenlik poliçesi ve yazılımın fonksiyonel özellikleri arasındaki uyumluluğu göstermeli ve formel olarak ispat etmelidir.
- ADV_TDS.6: Yazılım geliştirici, ürünün formel tasarımını sunmalıdır, ayrıca, bu tasarım ile ürünün fonksiyonel özellikleri arasındaki uyumluluğu formel olarak ispat etmelidir.

EAL7 seviyesinde sertifikasyon sürecini kolaylaştırmak amacıyla aşağıdaki metotları önermekteyiz:

1. UML analiz modeli üzerinden güvenlik tehditlerinin belirlenmesi
2. Belirlenen güvenlik tehditlerinden güvenlik amaçlarının türetilmesi
3. Güvenlik amaçlarından güvenlik gereksinimlerinin türetilmesi
4. Güvenlik gereksinimlerini sağlayan fonksiyonel tasarımın UML ile hazırlanması
5. Güvenlik poliçe modelinin OCL ile hazırlanması
6. Güvenlik poliçe modelinin fonksiyonel tasarım üzerinde formel olarak doğrulanması

7. Uygulama tasarımının UML ile hazırlanması
8. Uygulama tasarımı ve fonksiyonel tasarım arasındaki uyumluluğun OCL ile gösterilmesi

Bu bildiriye 4, 5 ve 6. adımlara odaklanılmakta ve örnekler üzerinde UML ve OCL kullanımı ve formel metotlar ile doğrulamanın nasıl yapıldığı anlatılmaktadır.

4. Örnek Çalışma

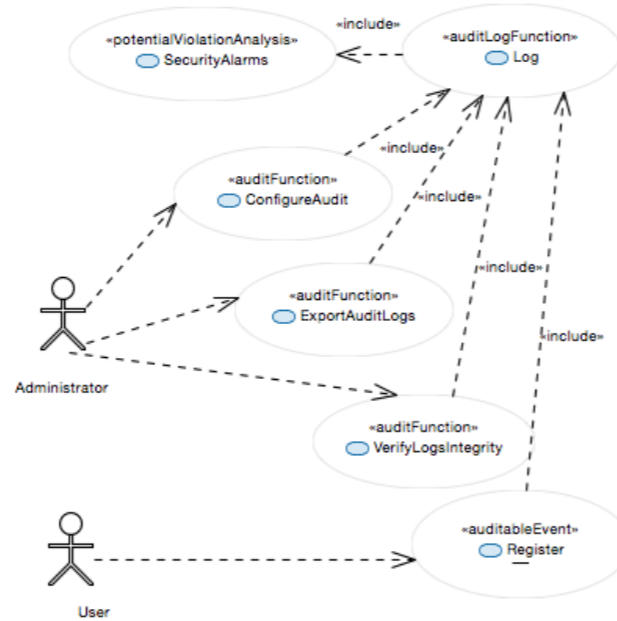
Bu örnekte, bir yazılım kütüphanesinin aşağıdaki Ortak Kriterler güvenlik gereksinimlerine uyumluluğu incelenmektedir:

- FAU_GEN.1.1: Uygulama, aşağıdaki denetlenebilir etkinlikler için bir denetim kaydı oluşturabilmelidir:
 - Denetim fonksiyonlarının başlangıç ve bitişlerinde
 - Minimum denetim seviyesi için tüm denetlenebilir etkinliklerde
- FAU_SAA.1.1: Uygulama, denetlenen etkinlikler üzerinde bir kurallar kümesi koşturabilmeli ve bu kurallara göre güvenlik gereksinimlerine aykırı potansiyel ihlalleri belirleyebilmelidir.
- FAU_ARP.1.1: Uygulama, potansiyel güvenlik ihlale belirlendiğinde alarm vermelidir.

UML ile Fonksiyonel Tasarım

Uygulamanın fonksiyonel tasarımı UML kullanım senaryosu modeli ile gösterilmektedir. Bu örnek modelde aşağıdaki temel fonksiyonlar modellenmiştir:

- Log: Uygulamanın denetim fonksiyonlarına ve denetlenebilir fonksiyonlarına ait etkinliklerin kayıt altına alınmasını sağlar.
- ConfigureAudit: Denetim mekanizmasının ayarlarının değiştirilmesini sağlayan denetim fonksiyonudur.
- Register: Yeni kullanıcı kaydı yaratılmasını sağlayan denetlenebilir fonksiyondur.

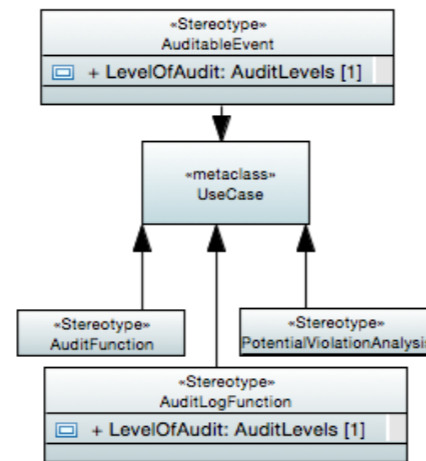


Şekil 4. Fonksiyonel Tasarım

Modelin anlamlandırılması için aşağıdaki UML şablonları kullanılmıştır:

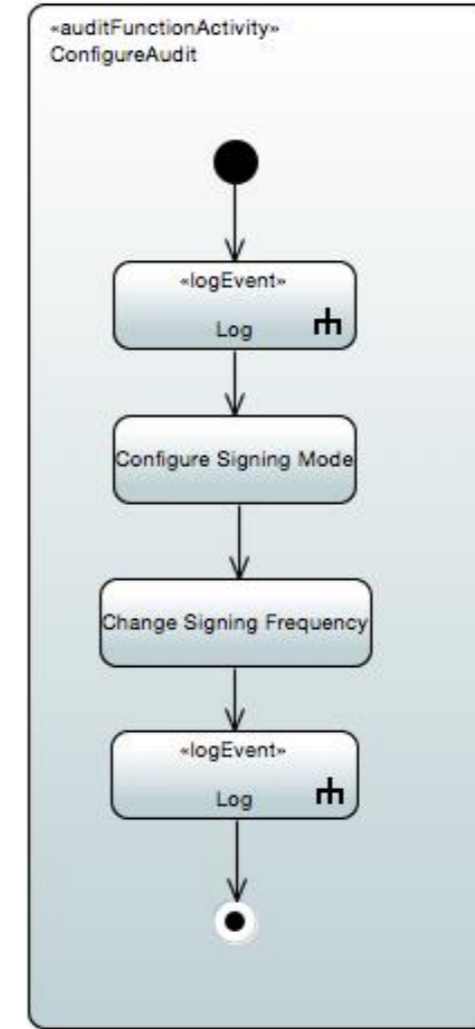
- <<AuditFunction>>: Denetim fonksiyonlarını gösterir
- <<AuditableEvent>>: Denetlenebilir fonksiyonları gösterir
- <<AuditLogFunction>>: Denetim kaydını yapan fonksiyonu gösterir
- <<PotentialViolationAnalysis>>: Potansiyel ihlal analizi yapan fonksiyonu gösterir

Bu şablonların anlatıldığı UML profili aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



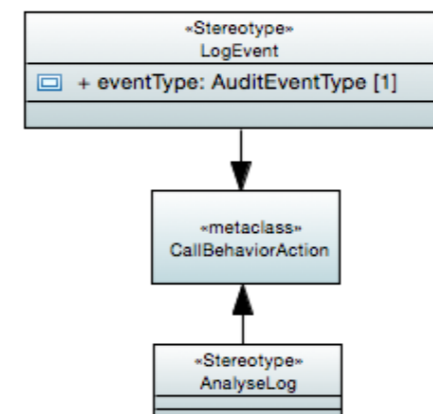
Şekil 5. UML Profili - Bölüm 1

ConfigureAudit fonksiyonuna ait aktivite modeli aşağıdaki şekilde anlatılmıştır.



Şekil 6. ConfigureAudit Aktivite Modeli

Aktivite modelinde ilk ve son aktiviteler denetim kaydı oluşturma fonksiyonunu çağırılmaktadır (CallBehaviourAction). Bu aktiviteler <<LogEvent>> UML şablonu ile işaretlenmiştir. <<LogEvent>> UML şablonu aşağıdaki şekilde anlatılmıştır.

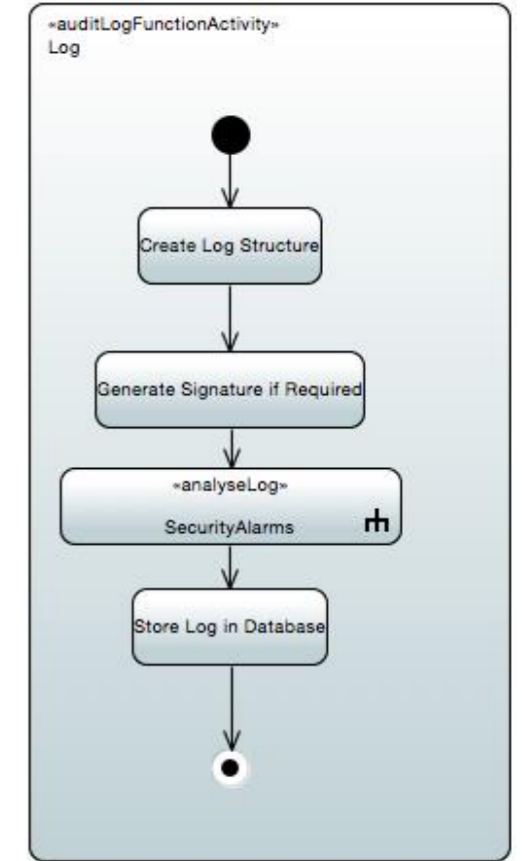


Şekil 7. UML Profili - Bölüm 2

<<LogEvent>> UML şablonunun

“eventType” adında bir etiketli değeri vardır. Bu etikette kayıt edilecek etkinliğin tipi belirtilmektedir.

Log fonksiyonuna ait aktivite modeli aşağıdaki şekilde anlatılmıştır.



Şekil 8. Log Aktivite Modeli

Aktivite modelindeki aktivitelerden üçüncüsü güvenlik ihlal analizi yapan fonksiyonu çağırılmaktadır (CallBehaviourAction). Bu aktivite <<AnalyseLog>> UML şablonu ile işaretlenmiştir.

OCL ile Güvenlik Poliçesi

Uygulamanın sağlaması gereken güvenlik gereksinimleri FAU_GEN.1.1, FAU_SAA.1.1, FAU_ARP.1.1 için bir güvenlik poliçesi oluşturulması ve bu poliçenin fonksiyonel tasarım ile uyumluluğunun kontrol edilmesi gerekmektedir. Güvenlik poliçesi OCL kullanılarak oluşturulmaktadır.

FAU_GEN.1.1 gereksinimini kontrol eden OCL ifadeleri aşağıda verilmiştir.

```

inv isAuditFunctionsLogged : UseCase.allInstances()->
select(getAppliedStereotypes().name->
includes('AuditFunction'))->
forAll(auditFunction | auditFunction.oclAsType(uml::UseCase).
include.target.oclAsType(uml::UseCase).
getAppliedStereotypes().name->
includes('AuditLogFunction'))

```

Şekil 9. OCL İfadesi – Bölüm 1

Yukarıdaki OCL ifadesi, fonksiyonel tasarım modeli üzerinde, her bir denetim fonksiyonunun denetim kayıt fonksiyonunu çağırıp çağırmadığını kontrol eder.

```

inv doAllAuditFunctionsHaveBehaviourSpecifications :
UseCase.allInstances()->select(getAppliedStereotypes().name->
includes('AuditFunction'))->
forAll(auditFunction | Activity.allInstances().name->
includes(auditFunction.name)
)

```

Şekil 10. OCL İfadesi – Bölüm 2

Yukarıdaki OCL ifadesi, fonksiyonel tasarım modeli üzerinde, her bir denetim fonksiyonu kullanım senaryosu için bir aktivite modeli olup olmadığını kontrol eder.

```

inv doAuditFunctionsRecordStartupAndShutdown :
Activity.allInstances()->
select(a | a.getAppliedStereotypes().name->
includes('AuditFunctionActivity'))->
forAll(b | b.allOwnedElements()->
select(c | c.oclIsKindOf(uml::CallBehaviorAction))->
select(d | d.getAppliedStereotypes().name->
includes('LogEvent'))->size() = 2 and
b.allOwnedElements()->
select(c | c.oclIsKindOf(uml::CallBehaviorAction))->
select(d | d.getAppliedStereotypes().name->
includes('LogEvent'))->
collect(e | e.getValue(e.getAppliedStereotypes()->
select(name = 'LogEvent')->asOrderedSet()->
first(), 'eventType').oclAsType(uml::EnumerationLiteral).name)->
includesAll(Bag{'AuditFunctionStartup', 'AuditFunctionShutdown'}))

```

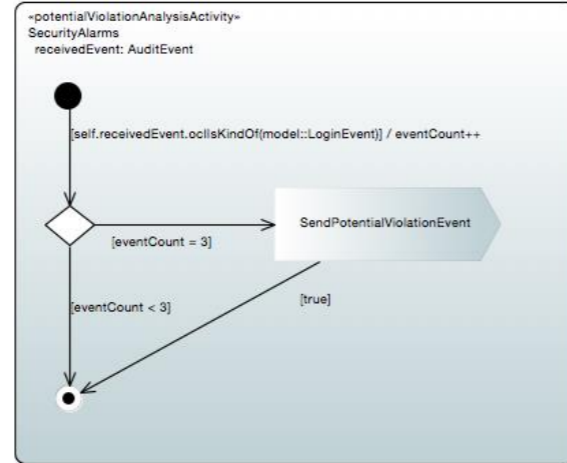
Şekil 11. OCL İfadesi - Bölüm 4

Yukarıdaki OCL ifadesi, fonksiyonel tasarım modeli üzerinde, her bir denetim fonksiyonu aktivite modeli için, fonksiyon başlangıcı ve bitişi etkinliklerinin denetim kaydının oluşturulup oluşturulmadığını kontrol eder.

Denetim fonksiyonları için hazırlanan bu OCL poliçelerinin benzerleri, denetlenebilir fonksiyonlar için de hazırlanmıştır.

Formel Model Doğrulama

Bazı güvenlik gereksinimleri statik olarak kontrol edilememektedir. Örneğin FAU_SAA.1.1, güvenlik ihlallerinin denetim kayıtları üzerinden belirli kurallara göre tespit edilmesini beklemektedir. Aşağıdaki UML aktivite modelinde güvenlik ihlali tespiti için bir kural verilmiştir.



Şekil 12. Güvenlik İhlali Tespiti İçin Örnek Kural

Bu kural 3 kere üst üste “LoginEvent” hatası alındığında potansiyel ihlal alarmı üretmektedir (FAU_ARP.1.1). Ancak, aktivite modelinde gösterilen bu kuralın belirtildiği gibi çalışıp çalışmadığı, aktivite geçişlerindeki koşulların doğru tanımlanıp tanımlanmadığı detaylı inceleme yapılmadan anlaşılacaktır. Aktivite geçişleri uygulama davranışı ile ilgili kurallar içerdiği için de statik olarak OCL ifadeleri ile kontrol işe yaramamaktadır.

Uygulama davranışı ile ilgili güvenlik gereksinimlerinde, UML modelini PROMELA’ya çevirip güvenlik poliçesini LTL (Linear Temporal Logic) ifadesi olarak yazmakta ve SPIN aracı kullanarak model doğrulaması önermekteyiz. LTL ile yazılmış örnek bir güvenlik poliçesi aşağıda gösterilmiştir:

```

[] ((eventCount==3) -> (state==SendPotentialViolationEvent))

```

SPIN, verilen PROMELA modeli üzerindeki tüm durum uzayına bakarak, eventCount değeri 3 olduğunda, uygulamanın istenmeyen bir durumda olup olamayacağını inceler ve sonuçları raporlar.

7. İleri Çalışmalar ve Öneriler

Bu bildiride, Ortak Değerler güvenlik sertifikasyon sürecinde hazırlanması beklenen fonksiyonel tasarım ve güvenlik poliçesinin UML ve OCL ile nasıl hazırlanabileceği gösterilmiştir. Hazırlanan fonksiyonel modelin güvenlik poliçesindeki güvenlik gereksinimlerine uyumunun kontrol edilebilmesi

için statik ve dinamik metotlar önerilmiştir. Yapılan çalışmada Ortak Kriterler’de bahsedilen güvenlik kriterlerinin küçük bir alt kümesi üzerinde çalışılmış ve gelecekte bu kapsamın genişletilmesi planlanmıştır.

Kaynaklar

[1] CCRA, “Common Criteria Part 1: Introduction and General Model”, <http://www.commoncriteriaportal.org/thecc.html>.

[2] CCRA, “Common Criteria Part 2: Security Functional Requirements”, <http://www.commoncriteriaportal.org/thecc.html>.

[3] CCRA, “Common Criteria Part 3: Security Assurance Requirements”, <http://www.commoncriteriaportal.org/thecc.html>.

[4] Ben-Ari, M., Principles of the Spin Model Checker, Springer, 2008.

[5] “OMG UML Specifications”, <http://www.omg.org/spec/UML/>.

[6] “UML Profile Diagrams”, <http://www.uml-diagrams.org/profile-diagrams.html>.

[7] “OMG OCL Specifications”, <http://www.omg.org/spec/OCL/>.

[8] Mellado, D., E. Fernandez-Medina and M. Piattini, “A Common Criteria based Security Requirements Engineering Process for The Development of Secure Information Systems”, Computer Standards and Interfaces, , No. 29, pp. 244–253, 2007.

[9] Ware, M. S., J. B. Bowles and C. M. Eastman, “Using the Common Criteria to Elicit Security Requirements with Use Cases”, Proceedings of IEEE, pp. 273–278, March 2005.

[10] Saeki, M. and H. Kaiya, “Using Common Criteria as Reusable Knowledge in Se-

curity Requirements Elicitation”, Modeling Security Workshop, Models 08 , 2008.

[11] Morimoto, S. and J. Cheng, “Patterning Protection Profiles by UML for Security Specifications”, Proceedings of the 2005 International Conference on Computational Intelligence for Modeling, 2005.

[12] Jurjens, J., “UMLsec: Extending UML for secure systems development”, UML 2002 - The Unified Modeling Language, Vol. 2460, pp. 412–425, Springer, 2002.

[13] Peralta, K. P., A. M. Orozco, A. F. Zorzo and F. M. Oliveira, “Specifying Security Aspects in UML Models”, Proceedings of the Workshop on Modeling Security, 2008.

[14] Goudalo, W. and D. Seret, “Toward the Engineering of Security of Information Systems (ESIS): UML and the IS Confidentiality”, The Second International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, 2008.

[15] Villarroel, R., E. Fernandez-Medina, M. Piattini and J. Trujillo, “A UML 2.0/OCL Extension for Designing Secure Data Warehouses”, Journal of Research and Practice in Information Technology, Vol. 38, No. 1, February 2006.

[16] Sohr, K., T. Mustafa, X. Bao and G. J. Ahn, “Enforcing Role-Based Access Control Policies in Web Services with UML and OCL”, Annual Computer Security Applications Conference, 2008.

[17] Pavlich-Mariscal, J., L. Michel and S. Demurjian, “Enhancing UML to Model Custom Security Aspects”, Proceedings of Aspect Oriented Modeling, 2007.

[18] Lodderstedt, T., D. Basin and J. Doser, “SecureUML: A UML-Based Modeling Language for Model-Driven Security”, Lecture notes in computer science, 2002.

[19] Poniszewska-Maranda, A., “Security Constraints in Access Control of Information

System Using UML Language”, Proceedings of the 15th IEEE International Work- shops on Enabling Technologies:Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2006.

[20] Fernandez-Medina, E., M. Piattini and M. A. Serrano, “Specification of Security Constraint in UML”, IEEE 35th International Carnahan Conference on Security Technology, pp. 163–171, 2001.

[21] Mehr, F. and U. Schreier, “Modelling of Message Security Concerns with UML”, 9th International Conference on Enterprise Information Systems, 2007.

[22] Buchholtz, M., C. Montangero, L. Perrone and S. Semprini, “For-LySa: UML for Authentication Analysis”, Global Computing: IST/FET International Workshop, 2004.

[23] Peterson, M. J., J. B. Bowles and J. M. Eastman, “UMLpac: An Approach for Integrating Security into UML Class Design”, Proceedings of IEEE, pp. 267–272, March 2005.

[24] Alam, M., M. Hafner and R. Breu, “A constraint based role based access control in the SECTET a model-driven approach”, Proceedings of the 2006 International Conference on Privacy, Security and Trust: Bridge the Gap Between PST Technologies and Business Services, 2006.

[25] Breu, R., M. Hafner, F. Innerhofer-Oberperfler and F. Wozak, “Model-Driven Security Engineering of Service Oriented Systems”, Information Systems and eBusiness Technologies, Vol. 5, pp. 59–71, 2008.



Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Aurasma ve Color Mix

Recep ÖNDER¹

¹Anadolu Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir

onder.recep@hotmail.com

Özet: Son yıllarda eğitimde kullanımı artan artırılmış teknoloji uygulamaları sahip olduğu potansiyel ile eğitim alanında öğrencilere faydalı olan bir teknolojidir. Bu teknolojiler sanal nesnelerin gerçek görüntü üzerine etkileşimin imkânı sağlamaktadır. Bununla birlikte artırılmış gerçeklik teknolojileri ders kitaplarını, sınıf ortamlarındaki panoları ve öğrenme ortamlarındaki durağan objeleri çoklu ortam olanaklarına çevrilmesine imkân tanınması sayesinde, ortamın işlevsel zenginliği artmakta ve öğrenmede farklı bilişsel kanalların çalışmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın temelini, bu imkânları sağladığı düşünülen Aurasma ve Color Mix programlarının çalışma prensibi, uygulama hazırlama, geliştirme ve geliştirilen araçların kullanım süreci ile ilgili bir sunum yapılması planlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Artırılmış Gerçeklik, Aurasma, Color Mix

Abstract: In recent years, the use of improved technology applications with the potential they have in Education has been increasing is a useful technology to the students in education area. These Technologies provide the opportunity to interact of the virtual object on a real image. However because of the fact that augmented reality Technologies can enable text books, boards and stationary object in class to be changed to multimedia opportunities, functional richness of the environment increases and ensure the operation of different cognitive channels of learning. In this context, the foundation of the study, principle of thought Aurasma and Color mix, to make a presentation on preparing an application, developing of it and on the use of the tools is planned.

Keywords: Augmented Reality, Aurasma, Color Mix

1.Giriş

Günümüzde eğitim ortamlarına teknolojilerin girmesi ile birlikte, öğretim yöntemlerinde farklı araç ve gereçlerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda mobil araç ve mobil uygulamaların öğrenme ortamlarına dâhil edilmesinin son zamanlarda yaygınlaştığı görülmektedir. Mobil teknolojilerdeki bu hızlı gelişim ile birlikte, etkileşimliliğin daha da arttığı yeni medya ortamları kullanıcıya giderek artan bir sayıda hizmet sunmaktadır. Bu etkileşimliliğin sağlandığı ve sanal ortamlardaki nesnelere gerçek objelerle entegre edebilen ortamlardan bir tanesi de “Artırılmış Gerçeklik (AG)” sunan teknolojilerdir [6]. Bu teknolojiler sanal nesnelerin gerçek görüntü üzerine bindirilmesi imkânı sağlamaktadır. AG araçları kamera, bilgisayar alt yapısı, bir işaretleyici ve somut nesnelere oluşmaktadır. Bu dört farklı araç, entegre edilerek kullanıcıya 3D boyutlu ortamlar sunma imkanı vermektedir. AG araçları ile bakılan bir ortamda, ekrana önceden tanımlanmış ses, video, yazı veya animasyonun ekran üzerindeki

imleç yardımıyla nesnelere etkileşime geçmesi yöntemiyle artırılmış gerçeklik sağlanmış olur. Bu sayede kullanıcıların gerçek dünyayı gelişmiş, zenginleşmiş ya da artırılmış gibi görmesi sağlanabilir [2]. Bununla birlikte AG teknolojileri ders kitaplarını, sınıf ortamlarındaki panoları ve öğrenme ortamlarındaki durağan objeleri çoklu ortam olanaklarına çevrilmesine imkân tanınması sayesinde, ortamın işlevsel zenginliği artmakta ve öğrenmede farklı bilişsel kanalların çalışmasını sağlamaktadır.

Artırılmış gerçeklik etkinlikleri öğrenme ve öğretim sürecinde, öğrencilerin soyut kavramları anlamalarına yardımcı olduğu ve öğrencilerin grup içi bilgi paylaşımı yapabildikleri ortamları sunmaktadır [7]. Ayrıca bu ortamların öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı bir şekilde arttırdığı belirlenmiştir [3]. Özellikle artırılmış gerçekliğin eğitim alanında öğrencilerin ilgilerini, motivasyonlarını ve deneyimlerini artırdığı, sanal ortamda kazanılmış bilgi ve becerilerin gerçek ortama aktarılmasında rol aldığı gibi nedenlerden dolayı tercih edildiği belirtilmiştir [1].



AG ortamları eğitimde kullanıldığında öğrencilere; karmaşık ilişkileri görselleştirme, gerçek hayatta yapılması mümkün olmayan deneyimleri sunma, soyut kavramları somutlaştırma, eğlenerek öğrenmeyi sağlama ve öğrenci katılımını artırma gibi faydaları sağlamaktadır [9].

AG ortamlarının sağladığı yararların derslerde kullanımına yönelik bu çalışmada Aurasma ve Color Mix programları ile ilgili hazırlanmış ortaöğretim dokuzuncu sınıf biyoloji dersi konularından “Hücre ve Organelleri” ile ilgili bir sunum yapılacak ve böyle bir uygulamanın nasıl hazırlanacağı uygulamalı olarak anlatılacaktır. Uygulama sonucunda Aurasma ve Color Mix ile ilgili AG teknolojisinin derslerde kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

2.Aurasma

Bu program ile istediğimiz bir nesneyi kaynak olarak tanımlayabilmekte ve bu nesne ile var olan ya da hazırlayacağımız bir video arasında bağlantı kurula bilinmektedir. Böylelikle nesnelere gerçek görüntüler elde edilmektedir. Bu uygulamayı <https://studio.aurasma.com/login> sitesinden telefon ya da tabletimize ücretsiz olarak indirerek kullanabilmektedir. Bu uygulama;

- Sınıf içi panolarda kullanılabilir. Öğrencilerin öğrenmeleri için panoya asılan resim, soru ya da haritalarla ilgili videolar çekerek öğrenme eğlenceli hale getirebilir.
- Yabancı dil öğretiminde kullanılabilir. İngilizce diyaloglar video ile karşılıklı konuşma şeklinde canlandırılabilir.
- Ders kitaplarının içerisindeki görsel materyaller video aracılığı ile zenginleştirilerek öğrencilerin dikkati çekilebilir. Ayrıca her ders için yapılabileceğinden, tüm derslerde güncel bilgiye ulaşım sağlanmış olabilir.
- Okul panolarındaki afiş ya da posterler içerisine videolar eklenebilir. Böylece afiş ya da posterdeki resimler üç boyutlu bir sanal ortamda oluşturularak

öğrencilere sesli bildirimde sağlanmış olabilir.

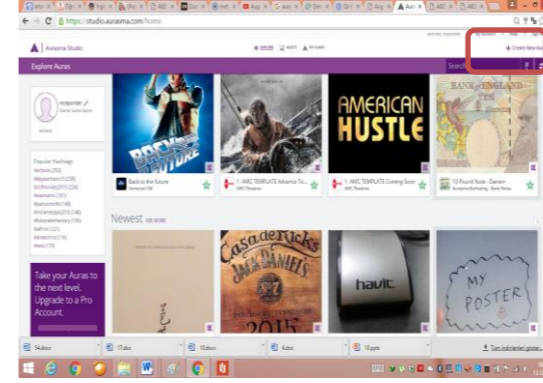
- Öğretmenler soruların çözümü için ders anlatımlarını ya da o soru ile ilgili çözümü video hazırlayarak öğrencilerin çözemedikleri sorularda bu uygulama ile soru çözümünü dinlemelerine olanak sağlayabilir.
- Diğer derslerde de öğretmek istenilen kavramlar ile ilgili videolar çekilerek öğrenciler istediği zaman ve mekânda o nesne ile ilgili öğrenmeyi gerçekleştirebilirler.


2.1.Aurasma Nasıl Hazırlanır

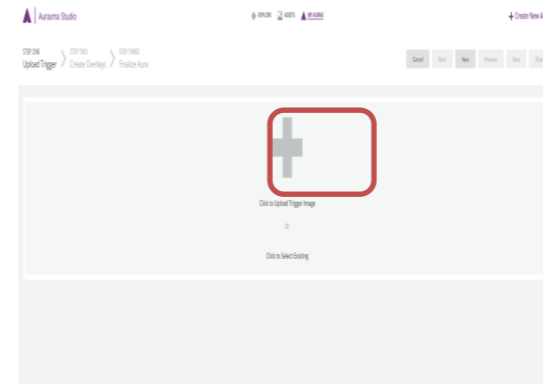
1.Bu uygulamayı <https://studio.aurasma.com/login> sitesinden telefon ya da tabletinize indirerek üye olmalısınız.



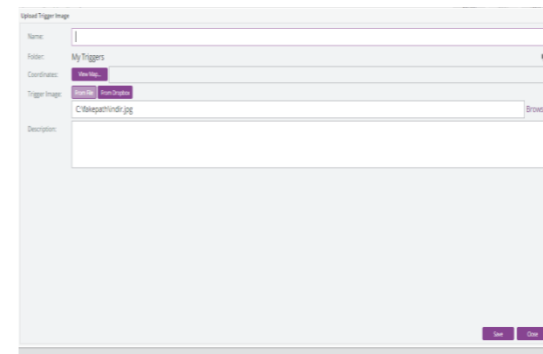
2. Üyelik işleminden sonra karşınıza gelen ekranda *Create New Aura* kısmına tıklayarak, kendinize ait “Aurasma” nızı hazırlamaya başlayacaksınız. Uygulama içerisindeki hazır videolarda kullanılabilir.



3. Kullanılacak olan nesneyi programa tanıtmak için  simgesine tıklayınız. Bu nesne panoya asılacak olan bir resim, poster, soru ya da kitap bölümü içerisindeki resim olabilir.

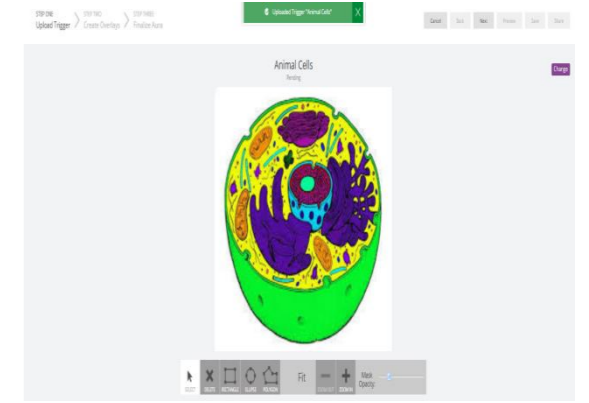


4. Sonraki aşamada *name* bölümüne, kullanılacak nesnenin adını yazabilir ve *browse* butonuna tıklayarak da ilgili resmi programa yükleyebilir ve *description* bölümünde nesne ile ilgili yazılı açıklamalarda bulunulabilir. Son aşamada *save* butonuna tıklayarak nesne sisteme girilmiş olmaktadır.

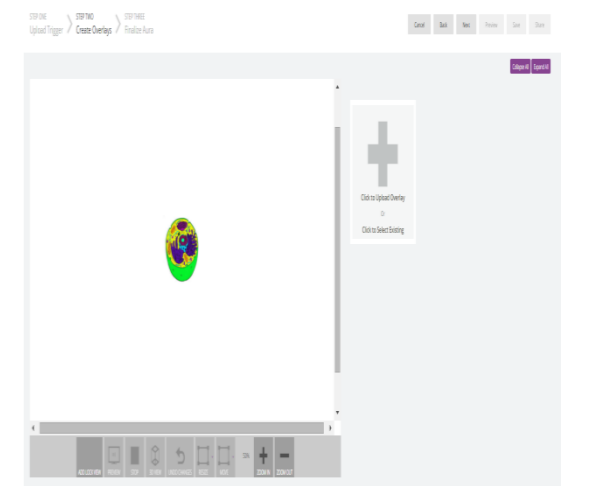


5. Bu örnekte biz nesne olarak hayvan hücresi seçtiğimiz için ekranda hayvan hücresi resmi çıkmaktadır. Bu aşamada resimle ilgili parlaklık ve boyutuyla ilgili değişiklikler yapılabilmektedir. Bu işlemlerden sonra *next* butonuna tıklayarak

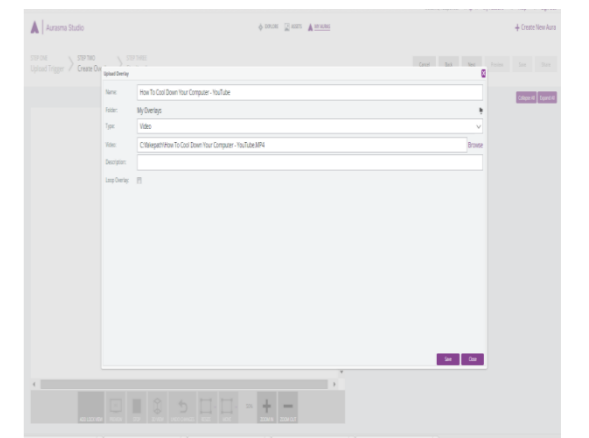
nesneyle ilgili daha önceden çekilmiş videoyu yükleme bölümüne geçilir.



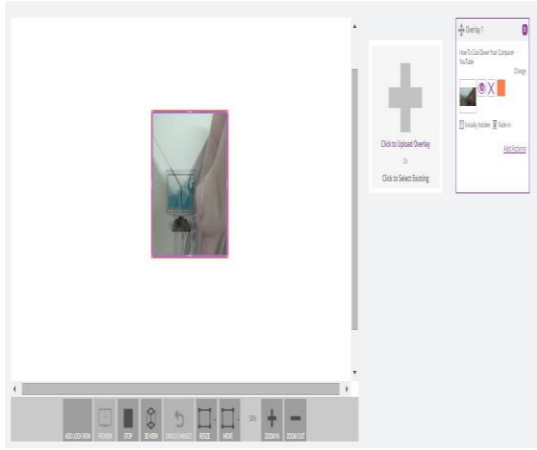
6. Ekranaya gelen  butonuna tıklayarak hazırlanan video sisteme yüklenilir.



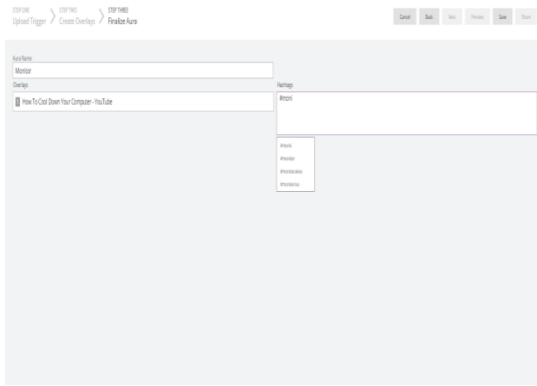
7. Video seçimini yaptıktan sonra aşağıdaki ekranda videoya isim verebilir ve onunla ilgili bir açıklama yazılabilir.



8. Video boyutuna göre sistem sizi bir süre bekletebilir. Yükleme işleminden sonra ekranda video boyutu ayarlanabilir.



9. Son adımda hazırlanan aurasmaya bir isim verilmesi gerekmektedir. Ayrıca *hashtags* kısmı bir karakterle (twitter *hashtags* gibi) başlaması gerekmektedir. Diğer kullanıcılar hazırladığınız videoyu bu *hashtags* ismiyle bulabilirler. Bu işlemden sonra kullanılacak nesne ile ilgili aurasma hazırlanmış olmaktadır. Kullanıcılar nesnenin üzerine uygulamayı çalıştırıp yaklaştıklarında videoyu izleyebilmektedirler.



3.Color Mix (Quiver)

Bu program öğrencilerin üç boyutlu düşünme becerisi kazandırmak için kullanılabilen bir uygulamadır. Bu uygulamayı <http://quivervision.com/> sitesinden telefon ya da tablete ücretsiz olarak indirerek kullanabilmektedir. Quiver uygulamasının web sitesinde çeşitli boyama kâğıtları bulunmaktadır. Bu boyama kâğıtları fen, matematik ve geometri olmak üzere gruplamalara ayrılmıştır. Ayrıca çeşitli etkileşimli aktivite içeren boyama kâğıtları da mevcuttur. Uygulama ücretsiz olmasına rağmen boyama kâğıtlarının bir kısmı

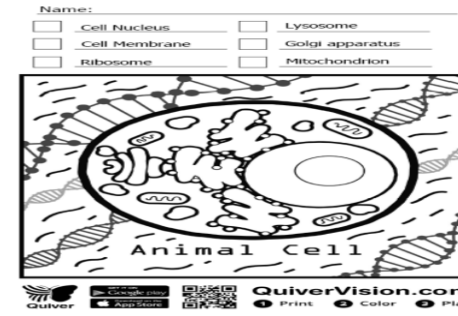
ücretsiz, bir kısmı ise ücretlidir. Çalışma yapmayı düşündüğünüz konu ile ilgili resmi çıktı olarak dersler daha eğlenceli hale getirilebilir. İlgili uygulamanın resmi çıktı alındıktan sonra isteğe bağlı olarak boyama işlemi yapılmaktadır. Bu işlem bittikten sonra resmin üzerine Quiver uygulaması yüklü olan tablet ya da akıllı telefonunuzla baktığınızda, sizin eklediğiniz boya, desen ve yazılarla birlikte gerçek ortamda üç boyutlu nesnenin var olduğunu görebilirsiniz. Bu uygulama ile öğrencilerin derse yönelik tutum ve motivasyonları artırılabilir. Küçük yaş gruplarında bu uygulamalar kullanıldığında psiko-motor davranışlarının geliştiği gözlemlenebilir. Öğrenme sürecinde farklı resimleri kullanarak daha eğlenceli aktivitelerle gerçekleştirilebilir. Ayrıca sitedeki bazı resimlerin içeriğinde ders konuları ile ilgili sorular yer almaktadır. Bu sorular değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.

3.1.Color Mix Uygulamasının Kullanımı

1.Bu uygulamayı <http://quivervision.com/> sitesinden telefon ya da tablete indirilebilmektedir. Herhangi bir üyelik istenmemektedir. Siteye girildiğinde aşağıdaki ekran gelmektedir. Site içerisinde çalışmak istenilen resimler site içerisinde sayfanın devamında yer almaktadır. Çalışmak istenilen resmi seçip üzerine tıklanmalıdır.

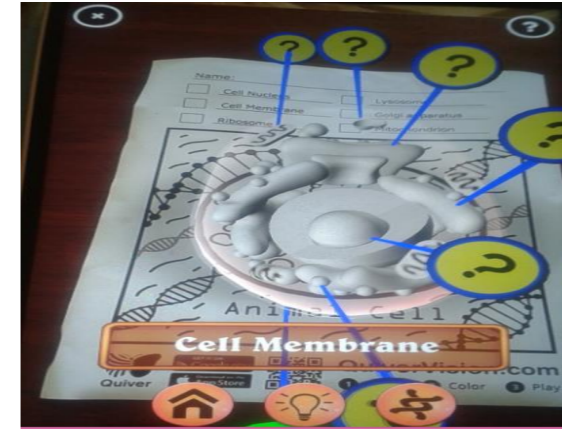


2.Seçilen resim Şekil 1.'deki görünüm gibi ekrana gelmektedir. Bu resim çıktı alınarak istenilen renkte öğrenciler tarafından boyanabilir. Burada çalışmamızla ilgili olan hayvan hücresini çıktı olarak kullandık.



Şekil 1. Hayvan Hücresi

3.Boyama ve değerlendirme sorularını cevaplandırma işleminden sonra programın indirildiği telefon ya da tableti resim üzerine tuttuğunuzda çalışma yaptığımız resim ile ilgili güncelleme yapmanız istenecektir. Burada güncelleme yapılmadan geçilen uygulamalar başarısız sonuç vermektedir. Güncelleme yapıldıktan sonra kâğıt üzerindeki şekilde üç boyutlu olarak animasyon resmin üzerinde oluşacaktır. Bu üç boyutlu şekillerin bir kısmı etkileşimli olup kullanıcıyı aktif öğrenme sürecine dâhil etmektedir.



4.Sonuç ve Öneriler

Eğitim ortamında meydana gelen teknolojik gelişmeler ile birlikte teknoloji eğitimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Böylece teknoloji, eğitim sistemlerinin değişmesine ve yeniden yapılanmasına fırsat vermiştir [8]. Son yıllarda eğitimde kullanımı artan AG uygulamaları sahip olduğu potansiyel ile eğitim alanında öğrencilere faydalı olacak bir teknolojidir. Bu uygulamalarda gerçek nesnelere üzerine sanal nesnelere eklenmesiyle eş zamanlı kullanım birlikteliği sağlanır. Bu imkânlarla öğrenme ortamlarının, öğrencilerle etkileşiminin sağlandığı, öğrenenlere

bilgiyi yapılandıran, öğretimi zevkli hale getiren, etkili ve güçlü bir ortamlar sunulduğu belirtilmiştir [4]. Bu uygulamalarla görselleştirilen nesnelere de üç boyutlu olmasının öğrencilerin ilgilerini arttırdığı belirlenmiştir [2].Soyut ve anlaşılması zor kavramlar anlatılırken öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğretim aktivitelerinin geliştirilip kullanılması oldukça önemlidir [5]. Öğrencilerin özellikle sayısal dersleri anlaması bakımından zorluk çekmeleri, sözel derslerde de görsel öğrenme ortamlarının bilgiyi somutlaştırması ve bilginin kalıcılığını bakımından bu teknolojilerin kullanılması önemlidir. Aurasma ve Color Mix uygulamaları da öğretmen ve öğrencilere AG ortam olanaklarını sunması, kullanımının kolay olması, uzaktan eğitime destek vermesi, bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları sunması ve değerlendirme aracı olarak kullanılabilme özelliği ile öğretim ortamlarında kullanımının yaygınlaşması gerekmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Abdüsselam M. S., & Karal, H., "Fizik Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Öğrenci Akademik Başarısı Üzerine Etkisi: 11. Sınıf Manyetizma Konusu Örneği", *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181, (2012).
- [2] Azuma, R. T. A "Survey of Augmented Reality", *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 355- 3185. (1997).
- [3] Freitas, R., & Campos, P. "Smart: a System of Augmented Reality for Teaching 2 nd grade students. In Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture", *Creativity, Interaction*, 2, 27-30, *British Computer Society*, (2008).
- [4] Kirkley S., Kirkley J., "Creating Next Generation Blended Learning Environments Using Mixed Reality,video Games and Simulation", *TechTrends*, 49(3), 42-89, (2005).
- [5] Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E. "Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14): 106-112, (2003).

[6] Kye, B. and Kim, Y., "Investigation Of The Relationships Between Media Characteristics, Presence, Flow, And Learning Effects In Augmented Reality Based Learning", **International Journal for Education Media and Technology**, 2(1), 4-14, (2008).

[7] Lave, J., & Wenger, E., "Situating learning: Legitimate peripheral participation", **NY: Cambridge University Press**, (1991).

[8] Özkanan, A. ve Erdoğan, A., "Uzaktan Eğitimde Öğrenme Ortamının Kabulü İle Birliktelik Duygusunun Öğrenen Memnuniyetine Etkisi", **Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 1(1): 209-220, (2013).

[9] Yılmaz, R.M., "Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle 3 Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine ve Yaratıcılığa Etkisi", Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, (2014).

İÇERİKTEN PARA KAZANMA: YOUTUBE ÖRNEĞİ

İdris KIZILBOĞA¹

Özet

Sahip olduğunuz yetenekleri gösterdiğiniz videolardan oluşan bir koleksiyonunuz olabilir. Daha önce çektiğiniz videolar size çok komik gelebilir. Ya da belli bir alanda uzmansınız ve videolar mı çekiyorsunuz? Ne tür çekim görüntünüzün olduğunun hiçbir önemi yoktur. Bunu paraya dönüştürmenin yolu YouTube'dan geçmektedir. YouTube'a izleneceği düşünülen videolar yüklenerek güzel bir ek gelire sahip olunabilmektedir.

Bununla birlikte YouTube'da her şeyin toz pembe olduğu düşünülmemelidir. YouTube'dan büyük paralar kazanmak için zaman, kararlılık ve sıkı çalışma gerekmektedir. Bu çalışmada YouTube politikaları, YouTube'dan para kazanma ve içerik hakları üzerinde durulacaktır. Bu bir Deneyim Paylaşımı önerisidir.

Anahtar Kelimeler: İçerik Hakları, Video, YouTube Politikaları, YouTube'dan Para Kazanma

1.Giriş

Bilginin etkin bir şekilde kullanılması günümüzün ekonomik, siyasi ve sosyal hayatının vazgeçilmezidir. Büyük maddi yatırımlar ve uzun süren bilgi teknolojilerinin alt yapı çalışmalarından sonra, bilginin şirket veya toplum için değer ifade edecek şekilde analiz edilmesi ve fayda sağlaması hayati bir mevzudur. Doğru ve yararlı bilginin elde edilme süreci oldukça masraflı ve meşakkatlidir. Birçok kaynaktan süzülerek, kontrol edilerek, temizlenerek ve eksik kısımları giderilerek belirli bir şablona sokulan enformasyondan nasıl faydalanılacağı ve toplumun hangi sorunlarına derman olacağı tamamen ayrı bir konudur.

Bilgi teknolojilerinin alt yapılarının kurulması ve sürdürülmesi büyük bir gayret gerektirmektedir. Bu gayretler süreç içerisinde şekillenerek ilerler. Donanım, yazılım, ağ ve insan kaynakları bu sürecin önemli girdileri içerisinde yer alırlar. Her halükarda bu yatırımlardan gerekli verimi almak yatırım sürecinden sonra ortaya çıkmaktadır. Büyük veri ambarlarının kurulup işletilmesi, organizasyonların bilgi teknolojilerine yatırım yapmaları, işbirlikçi paylaşım platformlarının oluşturulması vb. gibi işlemler tek başlarına yeterli olmamaktadırlar.

Büyük emekler verilerek ulaşılan alt yapının değer ifade etmesi gerekmektedir. Bu değer elde edilen fayda ile ölçülebilir. Verimlilik, rekabet üstünlüğü, maliyetlerin düşürülmesi, bilginin paylaşılması ve para karşılığında hizmet olarak sunulması faydalar arasında sıralanabilir. Bununla beraber alt yapıya ihtiyaç duymadan kişisel veya kurumsal olarak amaçlarınız

¹ Uzman, Enformatik Bölümü Bingöl Üniversitesi
ikizilboga@bingol.edu.tr

çerçevesinde birçok internet hizmetinden yararlanmak mümkündür. Google, Facebook, Twitter, Airbnb, Flickr ve YouTube gibi dünyaca tanınmış şirketlerin sunmuş olduğu fırsatlar da değerlendirilebilir.

Google sunmuş olduğu mail ve depolama özelliği ile milyonlarca kullanıcıya sahiptir. Kurumlar ihtiyaç duyduklarında depolama ve mail hizmetlerinden hizmet alımı yapmaktadırlar.

Dünyada milyarlarca kullanıcıya ulaşan Facebook büyük bir ülkeyi andırmaktadır. Kullanıcılar tarafından her gün büyük miktarda veri kendilerine sunulan ortama yüklenmekte ve paylaşılmaktadır. Kişisel kullanımın yanında ticari şirketlerin Facebook ve Twitter üzerinden ücretsiz tanıtımda bulunmaları olağan bir durumdur. Airbnb web sitesinin sunmuş olduğu platform ile kendinize ait konaklama yerinizi kiralarak önemli bir gelir elde edersiniz. Aynı zamanda müşterilerinize farklı deneyimler yaşatırsınız. Resim çekmekten hoşlanan bir yapınız var ise Flickr'ın sunmuş olduğu resim depolama hizmetini ve özelliklerini es geçmezsiniz.

Bizim ana konumuzu oluşturan YouTube platformu, devasa bir büyüklüğe sahiptir. YouTube, bir milyar kullanıcı, her dakika da 300 saatlik video yükleme, 75 ülkede yerleştirilmiş ve 61 dilde hizmet sunan ve izlenimlerinin yarısı mobil olan web tabanlı bir video platformudur (YouTube, 2015).

Birçok hizmet web ortamında internetin sunmuş olduğu imkânlar ile daha kolay, daha ucuz, daha verimli ve daha etkili bir şekilde yapılmaktadır. YouTube, kullanıcılarına video barındırma hizmeti sunan Google'ın bir alt şirkettir. YouTube ile milyarlarca insan bilgiyi üretmekte, paylaşmakta ve diğerlerine ilham vermektedir. YouTube video üreticileri için olduğu gibi aynı zamanda reklam verenler içinde çok önemli bir platformdur.

Youtube'dan en iyi şekilde faydalanmak için YouTube'da oturum açmak, yani Gmail hesabına sahip olmak gerekmektedir. Gmail hesabı ile YouTube platformunda bulunan tüm deneyimlerden yararlanılır. Sevdiğiniz kanallara abone olarak favori haber kanallarını, komik videoları, herhangi bir ilgi alanı hakkında oluşturulan tüm videolara ve yeni videolara erişmek mümkün olmaktadır. YouTube'un sunmuş olduğu sınırsız video yükleme alanına videolar yüklenerek maddi ve manevi fayda sağlanabilmektedir.

2. Topluluk Kuralları

YouTube tüm kullanıcılarının güven içinde çalışmalarını ve beklentilerinin karşılanması için kurallar koymuştur. Bir milyarı geçmiş kullanıcısı ile YouTube platformunda güven ortamının tesis edilmesi ve devam ettirilmesi karşılıklı yarar için gereklidir.

Çıplaklık içeren ve cinsel içerikli videoların yayınlanması istenmemektedir. Başkalarına fiziksel zarar verecek şeylerin yapılmasını teşvik edecek içeriğin yayınlanması sakıncalı kabul edilmektedir. Durumun ciddiyetine göre içerik kaldırılır veya yaş sınırlaması konur. İnsanları



aşağılayan, şaşkınlık yaratan ve sansürlenmesi gereken içerik yayınlanması aynı şekilde yasaklanmıştır.

Telif hakkı, teknolojinin gelişme hızına bağlı olarak içeriğin dijital araçlar ile sunulması sürecinde sürekli şirketleri, devletleri ve şahısları karşı karşıya getirmiştir. İçerik sahibinin haklarının korunması, toplumun bilgilendirilmesi ve devlet politikaları kısıncasında ülkeden ülkeye teoride birçok benzerlik olsa da uygulamalarda büyük farklılıklar gözlenmektedir. Ülkemizde 5651 İnternet kanunu olarak bilinen düzenlemede içerik sağlayıcı, erişim sağlayıcı ve yer sağlayıcının görev ve sorumlulukları belirtilmiş ve yetkili merci olarak Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı (TİB) olduğu kararlaştırılmıştır (Resmi Gazete, 2007).

YouTube kullanıcılarının başkalarına ait her türlü içeriği yüklemelerine karşıdır ve başkalarının emeğine saygı gösterilmesini istemektedir. Telif sürecinin sağlıklı işlemesi için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Başkası tarafından yayınlanan içeriğin sahibi veya sahibi adına yetkilendirilmiş kişi telif hakkı şikâyetinde bulunabilir. Bunun için gerekli adımlar web platformundan yapılmaktadır. Eğer telif hakkı şikâyeti alan kişi bunun yanlış veya kasıtlı olduğunu düşünüyorsa telif hakkına karşılık karşı bildirimde bulunabilir. Karşı bildirimde bulunan içerik hakkındaki karar 10 iş günü içerisinde sonuçlandırılır. Karşı bildirimde bulunan kişi tüm kişisel bilgilerini girdikten sonra karşı bildirim süreci başlamaktadır. Bu bir yönüyle tüm bilgilerin ifşa olması anlamına gelmektedir. Telif hakkı şikâyetinde bulunan kişi, hak talebini geri çekebilir. Yanlış anlamadan kaynaklı veya karşılıklı görüşmeden anlaşmaya varılarak karardan vazgeçilebilir. Hak talebini iptal etmek isteyen kişi form doldurarak YouTube'dan istekte bulunur.

YouTube içerikleri tarayarak, içerik sahiplerinin kendilerine ait bir materyalin yüklenmesi halinde ne yapacaklarının veritabanına kaydeder. Content ID olarak adlandırılan bu durum içeriğin tanımlanmasında ve yönetilmesinde kullanılır. İçerik sahibi, içeriğinin yayınlanması durumunda yükleyen kişiye nasıl bir yaptırımda bulunması gerektiğini belirler. Reklam gelirlerinin kendisine ait olmasını isteyebileceği gibi videonun engellenmesini de isteyebilir.

Üç defa telif ihlali yapan bir kanal YouTube tarafından kapanır. Birinci veya ikinci telif ihlallerinde de çeşitli yaptırımlar uygulanmaktadır. Videonun uzunluğu 15 dakika ile sınırlanması veya içerik yayınlanmasında çeşitli sınırlılıkların uygulanmasına gidilir. Birinci ihlalin oluşması durumunda altı aylık bir bekleme süresi gerekmektedir. İkinci telifin kalkması için on iki ay beklenilmesi gerekmektedir. YouTube tarafından uygulanan cezalar topluluk kurallarının ihlal edilmesi, telif hakkı ihlali ve Content ID engellemeleridir.

İçeriğin koruma altına alınması bir gereklilik olmasının yanı sıra toplum yararına bilginin paylaşılması da gerekmektedir. Bunu düzenlemek için farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bunlardan ilk aklımıza gelen adil kullanımdır.



Adil kullanım, telif hakkıyla korunan materyali belirli koşullar altında telif hakkı sahibinden izin almadan yeniden kullanabileceğinizi belirten yasal bir ilkedir. Telif hakkı sahibinin izni olmadan materyal kullanmanın uygun olduğu durumlar için geçerli kurallar ülkeden ülkeye değişmektedir. Örneğin, ABD'de yorum, eleştiri, araştırma, öğretim veya haber sunma çalışmaları adil kullanım olarak kabul edilebilir. Mahkemeler her bir vakanın olgularını dikkate alarak olası adil kullanımları analiz eder. Telif hakkıyla korunan materyal içeren videolar yüklemeye önce bir uzmandan yasal tavsiye almak istenebilir.

Creative Commons lisansları içerik oluşturucuların, çalışmalarını kullanmak üzere başkalarının izinlerini almaları için standart bir yol sunar. Böylece bu videolara YouTube kullanıcıları tarafından videolarda ticari amaçla bile kullanılmak üzere YouTube Video Düzenleyici yoluyla erişilebilir.

Telif hakkıyla korunabilen çalışmalar nihayetinde telif hakkı korumasını kaybeder ve "genel etki alanına" düşerek herkesin serbest kullanımına açılır. Çalışmaların genel etki alanına düşmesi genellikle yıllar sürer. Telif hakkı koruması süresinin uzunluğu, çalışmanın nerede ve ne zaman yayınlandığına, kiralama ve diğer etkenler için sunulup sunulmadığına bağlı olarak değişiklik gösterir.

3. YouTube'dan Para Kazanma

Videolarınızdan para kazanmak için aşağıdaki minimum gereksinimleri karşılamanız gerekir:

- İçeriğinizin reklam veren dostu olması gerekir.
- İçeriği sizin oluşturmuş olmanız veya ticari olarak kullanmak için izne sahip olmanız gerekir.
- Tüm ses ve video içeriğiyle ilgili sahip olduğunuz ticari hakları kanıtlayan belgeleri sağlayabilmeniz gerekir.
- YouTube, kurallara uymayan hesaplar için para kazanma özelliğini devre dışı bırakma hakkını saklı tutar.

Para kazanmaya uygun olabilecek içeriklere örnekler:

- Kedinizi videoya kaydettiniz ve arka planda müzik olmayan video.
- Videonuz telifsiz müzik içeriyor ve şartlarının doğrudan bir bağlantısını kullanarak ticari kullanım haklarını kanıtlayabiliyorsanız.
- Videonuzun içeriğini arkadaşınız oluşturdu ve kendisi bu içeriği kullanabileceğinizi ve bundan para kazanabileceğinizi yazılı olarak belirtti ise.
- Orijinal müziği kendiniz oluşturdu ve bir plak şirketiyle anlaşma yapmadınız ise.

Para kazanma için uygun olmayacak içeriğe örnekler

- Satın aldığınız müziği veya televizyondan kaydettiğiniz içeriği sahip olması.
- Başkaları tarafından oluşturulan içeriğin bir derlemesinin düzenlenmesi.
- Dehşete düşürme veya nefret ettirme amaçlı şiddet ve/veya çıplaklık barındıran içerik olması.



4.Sonuç

Birey veya kurumlar doğru stratejiler ile sahip oldukları ve müşteri tarafından kabul görececek değerlerini paraya dönüştürebilirler. Bunu paraya çevirmenin en güzel yollarından biri YouTube'dan geçmektedir. YouTube'a izleneceği düşünülen videolar yüklenerek güzel bir ek gelire sahip olmanın yanı sıra tam zamanlı olarak da çalışılabilir.

Başarılı olmak için kurallara uymak ve ilerisi için doğru adımları atmak gerekmektedir. YouTube'dan bizi memnun edecek gelir elde etmek için zaman, kararlılık ve sıkı çalışma gerekmektedir.

Kaynaklar

Resmi Gazete, "İnternet ortamında yapılan yayınların düzenlenmesi ve bu yayınlar yoluyla işlenen suçlarla mücadele edilmesi hakkında kanun", <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5651.pdf>, 2007, Erişim tarihi:14/05/2015.

Youtube, Statistics. <https://www.youtube.com/yt/press/statistics.html>, Erişim tarihi: 10/10/2015.



Uzaktan Eğitim ve E-öğrenme Sürecinde Bulut Tabanlı Yaklaşımların Kullanımı

Hakan Kör¹, Hasan Erbay²

¹ Hitit Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Merkezi, Çorum

² Kırıkkale Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale

hakankor@hitit.edu.tr, erbay@kku.edu.tr

Özet: Günümüzde, uzaktan eğitim yöntemi devlete bağlı eğitim kurumlarının yanı sıra özel kuruluşlarda formal eğitim, kurslar, sertifika programları ve hizmet içi eğitimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Uzaktan eğitim sistemlerinin ilk kuruluş aşamasında ciddi bir alt yapı ve yazılım maliyeti bulunmaktadır. Bu çalışmada uzaktan eğitim sistemi alt yapısının bulut tabanlı olarak tasarlanmasıyla elde edilecek maliyet ve iş yükü kazanımlarına yer verilmiştir. Ayrıca uzaktan eğitim yöntemiyle elektronik ortamlarda yürütülen öğrenme sürecinde kullanılan birçok yazılım ve yeni yaklaşımların yararları anlatılmıştır. Bu çalışmada, uzaktan eğitim ve e-öğrenme sürecinde kullanılan internet, e-posta kullanımı, takvim, depolama, dosya paylaşımı, sunum hazırlama, öğrenme yönetim yazılımları, grafik ve ofis işlemlerinde kullanılan bulut tabanlı yaklaşımlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca kullanılan yazılım ve ortamların sağlayacağı yararlar ve dezavantajlar sıralanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bulut Bilişim, E-öğrenme, Uzaktan-Eğitim

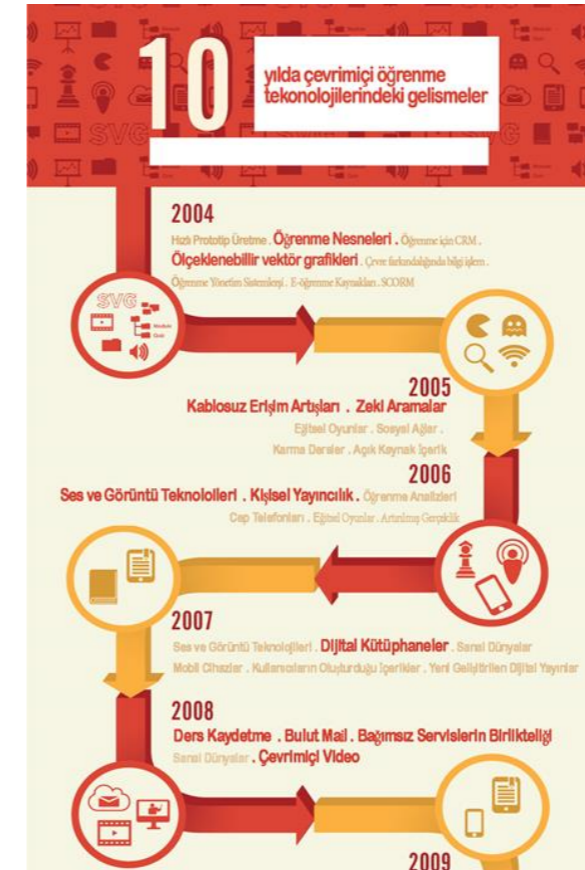
Usage of Cloud-Based Approach in Distance Education and e-Learning Process

Abstract: Nowadays, methods of distance education is commonly used government-dependent educational institutions as well as private institutions of formal education, courses, certificate programs and in-service training. There is a serious infrastructure and software costs in creation the first stage of distance education system. Also, described the benefit of the many software and approaches by distance education in electronic environments. In this study, it was used cloud-based approaches focus on distance education and e-learning in the learning process, the use of email, calendar, storage, file sharing, presentations, learning management software, graphics and office works. Also the benefits and disadvantages of using software and media are ordered.

Keywords: Cloud Computing, E-learning, Distance Education

1. Giriş

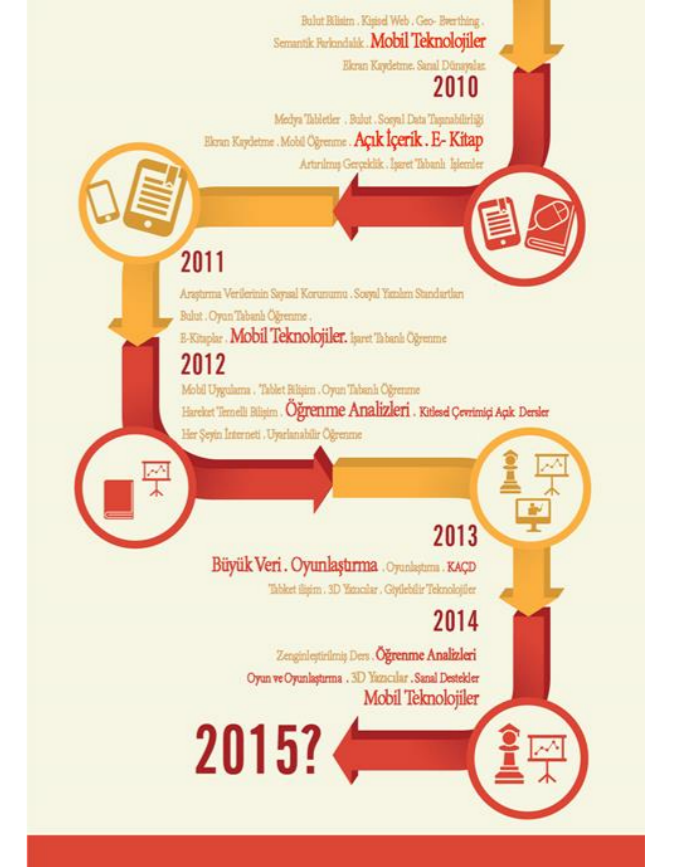
Bilgisayar ve internet teknolojilerinin gelişimi kuşkusuz eğitim sürecinde yürütülen yöntem ve teknikleri önemli ölçüde etkilemiştir. Söz konusu gelişimi takip etmek için şekil 1'i incelediğimizde [1] 2004-2014 arası 10 yıllık süreçte öğrenme teknolojilerinin gelişimi incelendiğinde, 2004 yılında öğrenme nesneleri ve ölçeklenebilir vektör grafikler, 2005 yılında kablosuz erişim ve zeki aramalar, 2006 yılında ses ve görüntü teknolojileri ve kişisel yayıncılık, 2007 yılında dijital kütüphaneler, 2008 yılında ders kaydetme, bulut mail, çevrimiçi videolar, 2009 yılında mobil teknolojiler ön plana çıkmaktadır.



Şekil 1. 2004-2009 Yılları Arasında Öğrenme Teknolojilerinin Gelişimi[1]

Şekil 2'ye baktığımızda, 2010 yılında açık içerik ve e-kitap, 2011 yılında mobil teknolojiler, 2012 yılında öğrenme analizler, 2013 yılında büyük veri ve kitlesel çevrimiçi

açık dersler, 2014 yılında sanal destekler ve yine mobil teknolojiler ön plana çıkmaktadır.



Şekil 2. 2010-2014 Yılları Arasında Öğrenme Teknolojilerinin Gelişimi[1]

Uzaktan eğitim 1990 yılından sonra internetin uluslararası bir ağ olarak kullanılmasıyla web ortamına taşınmış ve 2010 yılından sonra ise çok daha hızlı gelişme göstererek sanal gerçeklik, sanal sınıf, bulut bilişim, oyun ile öğrenme ve mobil öğrenme gibi teknolojiler uzaktan eğitimde etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır [2]. Yüksek öğretimde devam eden geleneksel öğretim etkinlikleri bilişim teknolojilerindeki gelişmeleri takip ettiği taktirde ders içerikleri zenginleşecek (video, slayt, simülasyon vb.) ayrıca öğrencilerin birbiri ile iletişim kurabileceği ortamların (forum, artırılmış gerçeklik, gerçek zamanlı yazışma) oluşturulması sağlanacaktır.

2. Bulut Bilişim

Teknolojideki hızlı gelişmelerden en çok etkilenen bilişim alanlarından biriside "bulut

bilişim” kavramıdır. Bulut bilişim (Cloud computing) teknolojisi uygulamalar ve veri sağlamak için uzak merkezi sunucuları ve interneti kullanır. Bulut bilişim sayesinde tüketiciler ve işletmeler, herhangi bir uygulama kurulumu yapmadan internete bağlı bir bilgisayar aracılığıyla kişisel dosyalarına erişebilir. Bu teknoloji sayesinde merkezi veri depolamaya daha hızlı bilgi işleme, depolama ve bant genişliği sağlanır [3].

Bulut bilişim kavramı, uzun zamandır bilinmekte olup internet hızı ve internet alt yapısı iyi olan ülkelerde uygulama alanları bulmuştur. Ülkemizde internet hızı son zamanlarda artış göstermiş ve bulut bilişim kavramı devlet kurumlarında ve özel sektörde tercih edilebilir hale gelmiştir. Kurumların çoğu artık bilgisayar donanımı, yazılımı, platform ve depolama gibi yüksek maliyetli ihtiyaçları için yatırım yapmaktansa bulut bilişim tabanlı çözüm ortağı firmalar aracılığıyla gereksinimlerini karşılamaktadır. Bulut bilişim kavramı ve uygulamaları eğitim kurumlarında özellikle üniversitelerin bilgi işlem merkezlerinde somut şekilde yerini almaya başlamıştır.

2.1 Bulut Servis Sunum Modelleri

Bir bulut, kullanıcı veya uygulamalarla servis olarak adlandırılan farklı yollarla etkileşimde bulunabilir. Sağlayıcılar üç temel modele göre hizmet sunarlar. Bunlar; alt yapı (IaaS), platform (PaaS), yazılım (SaaS) [4].

Alt Yapının Servis Olarak Sunulması (IaaS) – Infrastructure as a Service:

Bu bulut modeli kullanıcıların bellek, veri depolama ve bant genişliği gibi hizmetler için hiçbir emek harcamadan belli bir ücret karşılığında kullandığı bulut modelidir.

Platformun Servis Olarak Sunulması (PaaS) – Platform as a Service:

Bu servis modeli IaaS üzerinde kuruludur ve hedef son kullanıcılar değil geliştiricilerdir. Platform bulut hizmeti servis sağlayıcıları, kullanıcılarına web aracılığıyla veri tabanı, ağ desteği ve işletim sistemi kullanımı için çözümler sunar. Microsoft Windows Azure ve Google App Engine PaaS servis modeli

ticari uygulamaları örneği olarak gösterilebilir [5] [6].

Yazılımın Servis Olarak Sunulması (SaaS) – Software as a Service:

Bu bulut servisi, bulut tabanlı yazılım ve uygulamaları ağ üzerinden istek yapan son kullanıcılar veya kuruluşların kullanımına sunar. Kullanıcılar ödeme yaptığı hizmetlere erişim hakkına sahiptirler. Bu servisin avantajları, kullanıcı sadece bir web tarayıcısı aracılığıyla servisin yazılımlarına erişebilir, düşük maliyetle bulut içindeki veri merkezlerini kullanabilir. Yaygın olarak kullanılan yazılım bulut servisleri şunlardır; Gmail, Google Docs, Exchange online Business Productivity Online Suite, CRM Online, ve Salesforce.com [6] [7].

2.2 Bulut Uygulaması Dağıtım Modelleri

Özel Bulut - Private Cloud:

Bu model kuruluşun kendi oluşturduğu veya kiraladığı buluttur.

Kamu Bulut - Public Cloud: Kamu hizmetleri için oluşturulmuş buluttur. Yazılım ve depolama gibi hizmetleri herkese açık bir şekilde sunar. Diğer bulutlara göre maliyeti daha azdır [8]. Amazon EC2, S3, Google AppEngine, ve Force.com kamu bulut örnekleridir.

Karma Bulut - Hybrid Cloud:

Bu model iki veya daha fazla bulut modelinin birleştirilmesiyle oluşturulur. Bulutlar sahip oldukları özellikleri kaybetmeden yazılımın ve verinin taşınmasına izin verecek şekilde yapılandırılmış veya özel teknolojik yöntemlerle birleştirilmiştir. Karma bir bulut planlanan iş yükü noktalarını kontrol eder [9].

Topluluk Bulut - Community Cloud:

Bulut altyapısı belirli bir toplulukla paylaşılan buluttur. Bu model özel veya devlet kurumu tarafından paylaşılabilir, böylece ortak amaçları olan, benzer güvenlik ihtiyaçlarına sahip, aynı biçimde yönetilen kuruluşlar desteklenir.

Topluluk Bulut, üniversitelerimiz gibi birçok ortak özellikleri olan kurumlarda tercih edilen teknolojidir [10].

3. Uygulama

Araştırmanın bu kısmında verilerin toplanması ve analiz edilmesi basamaklarına yer verilmiştir.

3.1 Verilerin Toplanması

Araştırmada eğitim sürecinde Türkiye’de bulunan üniversitelerden aktif uzaktan eğitim merkezi olanlardan anket yanıtlaması talep edilmiştir. Ankette, uzaktan eğitim merkezlerinde kullanılan takvim, mail, depolama, dosya paylaşımı, donanım alt yapısı, platform ve yazılımların bulut tabanlı olup olmadığı ve hangi bulut yazılımlarını ilerde kullanmayı planladıkları sorulmuştur. Anket verileri google form aracılığıyla toplanmıştır.

3.2 Verilerin Analizi

Araştırmanın bu kısmında elde edilen verilerin analiz sonuçlarına yer verilmiştir (analiz henüz bitmediği için tablolar eklenememiştir.).

4. Sonuç ve Öneriler

Bu kısımda araştırma sonuçlarına yer verilmiştir. Analiz süreci devam ettiğinden bu kısım tamamlanmamıştır.

5. Kaynaklar

[1] <http://elearninginfographics.com/educational-technology-trends-in-online-learning-infographic/> (Erişim tarihi: Temmuz 2015)

[2] Öztürk, M., Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Teknolojiye İlişkin Yeni Eğilimler, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2014, 14(2), Bolu.

[3] Bora U. J., Ahmed M., E-Learning using Cloud Computing, International Journal of Science and Modern Engineering (IJISME) ISSN: 2319-6386, Volume-1, Issue-2, January 2013, India.

[4] Baun C.,Kunze M., Nimis J., and Tai S., Cloud Computing Web-Based Dynamic IT Services, in Cloud Computing, pp. 15-22., 2011, Springer Berlin Heidelberg.

[5] Caytiles R.D., Lee S., and Park B., Cloud Computing: The Next Computing Paradigm, International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, vol. 7, no. 2, pp. 297- 302, 2012, South Korea.

[6] Omotunde A.A., O Awodele , S. O Kuyoro , and C Ajaegbu , Survey of Cloud Computing Issues at Implementation Level, Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences , vol. 4, no. 1, 2013, Canada.

[7] Ibikunle F., Awodele O., and Kuyoro S.O., "Cloud Computing Security Issues and Challenges ," International Journal of Computer Networks (IJCN), vol. 3, no. 5, pp. 247-225, 2011, Kuala Lumpur Malaysia.

[8] Şanlı, O., Bulut Bilişim, Akademik Bilişim, 2011, Malatya.

[9] Inc. Sun Microsystems, Introduction to Cloud Computing Architecture, white paper 2009.

[10] Ribon, J.C.R., Julia C., Kim T.H., Virtual learning communities: unsolved troubles, Multimedia Tools And Applications,Volume: 74 Issue: 19 Pages: 8505-8519, 2015, Netherlands.

İngilizce Dersinde Uygulanan EBA Market Mobil Yazılımlarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Selcan Kayahan¹, Kubilay Özduran²

¹ Ege Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İzmir

² Gülen Kora Ortaokulu, İzmir

selcan.kayahan@gmail.com , ozduran72@hotmail.com

Özet: Taşınabilir bilişim aygıtlarının hızlı bir şekilde yaygınlaşmasıyla, ortaya, CALL (Computer Assisted Language Learning) yapısının bir alt kümesi olan yeni bir model çıkmış ve bu modelle gerçekleştirilen öğretime, Mobil Sistemler Yardımıyla Yabancı Dil Öğretimi (Mobile Assisted Language Learning – MALL) adı verilmiştir (Kukulka-Hulme and Shiel, 2008; Hsu et al., 2013). Eğitim Bilişim Ağı (EBA), Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çevrimiçi bir sosyal eğitim platformudur. (www.eba.gov.tr). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin tablet cihazlara ve EBA İngilizce uygulamalarına yönelik görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma, nitel araştırma stratejisi kullanılarak, İzmir'in Çiğli ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Öğrenciler okul dışı çalışma olarak EBA İngilizce uygulamalarını, tablet cihazlar üzerinden dört hafta süreyle kullanmışlardır. Ardından, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak elde edilen nitel veriler, içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çözümlemelerden elde edilen kodlar çeşitli temalar altında toplanmıştır. Ulaşılan temalarla ilgili bulgular, alanyazın desteği ile yorumlanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçların, öğretim programlarını ve teknolojilerini öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik uyarlamada karar alıcılara ve uygulayıcılara ışık tutabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Mobil Öğrenme, MALL, İngilizce Öğretimi, EFL (English Foreign Language), Öğrenci Görüşleri, Nitel Araştırma, EBA

Abstract: With the spread of mobile IT tools quickly, a new model which is a subset of the CALL (Computer Assisted Language Learning) came out, learning conducted by this technique is given the name of Mobile Assisted Language Learning (MALL) (Kukulka-Hulme and Shiel, 2008; Hsu et al., 2013). Education Information Network (Eğitim Bilişim Ağı - EBA) is an online social learning platform which is conducted by the General Management of Innovation and Educational Technologies. (www.eba.gov.tr) In this study, it is aimed to put forward secondary school students opinions about tablet devices and EBA English applications. The study is carried out by the fifth grade students at a secondary school in İzmir – Çiğli using qualitative research strategy. Students have used the EBA applications on tablet devices for four weeks as a non-school work. Then qualitative data have analyzed using content analyses by the semi-structured interviews forms which is developed by researchers. The codes which is obtained from analyses have grouped under various themes. The findings on the achieved themes have interpreted by literature support. The results of the study are expected to light on the receivers and practitioners about adapting learning curricula and technologies for the needs of students.

Keywords: Mobile Learning, MALL, Teaching English, EFL (English Foreign Language), Students Opinions, Qualitative Research, EBA



1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu: Öğrencilerin bütünsel gelişimine yönelik güncel dil eğitimi, farklı öğrenme ortamları yaratılarak birbirinden farklı öğrenciler için anlamlı hale getirilmelidir (Wong et al., 2015). Bilim insanları mobil destekli dil öğreniminin öğrencilere sınıfta veya sınıf dışında zengin, gerçek zamanlı, uygun ve bağlamsal öğrenme fırsatları sağladığını ortaya koymuşlardır (Kukulka-Hulme and Shiel, 2008; Hsu et al., 2013). Stockwell (2010), öğrenenlerin dil aktivitelerini gerçekleştirmek için mobil cihazları bilgisayara göre daha fazla kullandıklarını ortaya koymuştur (Hsu et al., 2013). Bir başka çalışmada Nah, White ve Sussex (2008), dil becerilerini geliştirmek için ve öğrenci merkezli eğitim için etkili bulunan mobil telefonları kullanmaya yönelik pozitif tutumlar gösterdiklerini belirtmişlerdir (Hsu et al., 2013).

Literatür, mobil cihazların dil öğretimini olumlu etkilediğini destekler nitelikte çalışmalara işaret etse de, ülkemizde öğrencilerin bu konudaki görüşleri nedir, mobil cihazlara, İngilizce eğitime ve Eğitim Bilişim Ağı'na yönelik olumlu-olumsuz görüşleri var mıdır?

1.2 Problem Cümlesi: 5. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersinde gerçekleştirilen EBA Mobil uygulamalarına ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Amacı ve Önemi:

Gelişmiş toplumlarda dil eğitime verilen önem artarken, ülkemizde de bu konudaki çalışmalar hız kazanmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2013 – 2014 eğitim öğretim yılından itibaren uygulamaya koyduğu 5. sınıflar ağırlıklı İngilizce programı ile

isteyen öğrenciler seçmeli dersler ile desteklenen bir programda, haftada 12 saate kadar İngilizce eğitimi alabilmektedirler. Ayrıca yine Milli Eğitim Bakanlığı'nın Avrupa Dil Portfolyosu Projesi ile öğrencilere ikinci dil kazandırma çalışmaları devam etmektedir.

Bu çalışmaların yanı sıra FATİH (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi kapsamında sınıflara etkileşimli tahtalar kurulmakta, öğretmen ve öğrencilere tablet bilgisayarlar dağıtmakta ve bu teknolojilerle uygun çalışabilecek yazılımlar geliştirilmektedir. Eğitim Bilişim Ağı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çevrimiçi bir sosyal eğitim platformudur. EBA, sınıf seviyelerine uygun, güvenilir ve doğru e-çerikler sunmak için oluşturulup geliştirilmeye devam etmektedir (www.eba.gov.tr). Öğrenciler, okullarından aldıkları şifre ile EBA platformuna giriş yapabilmekte, çeşitli içeriklere ulaşabilmektedirler. Ayrıca öğretmenler de şifreleri ile EBA'yı interaktif bir şekilde kullanabilmekte, öğrencilerle etkileşim hâlinde çalışma yürütebilmektedirler.

Peki ülkemizdeki öğrenciler bu tarz eğitim uygulamalarına hazır mı? Öğrencilerimizin öğretimsel altyapıları, bugüne kadar almış oldukları eğitimin türü mobil öğrenmeye geçiş için uygun mu?

– 13 yaş grubu öğrencilerin genel olarak bilgisayara ve mobil cihazlara yönelik ilgili oldukları düşünülse de (White and Sussex, 2008; Hsu et al., 2013), söz konusu 'öğrenme' –özellikle ikinci dil öğrenme- olduğunda aynı ilgilerini devam ettirebilecekler mi? EBA İngilizce platformu, içerik ve arayüz açısından yeterli mi ve öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılar nitelikte mi? Öğretmenler, geleneksel öğretim yöntemlerinden teknoloji tabanlı yöntemlere geçiş için



yeterli alt yapıya sahipler mi? Bu araştırma, öğrencilerin mobil cihazlara yönelik 'eğlence' algıları dışında bir algılarının var olup olmadığına, mobil cihazlar aracılığıyla gerçekleştirilen bir eğitim uygulamasına yönelik nasıl görüşlere sahip olduklarına odaklanacaktır. Bu bağlamda, söz konusu alanda çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara ve eğitim politikalarını hazırlama ve uygulamaya koyma konusunda söz sahibi otoritelere bir ışık tutabilmek, bir bakış açısı geliştirebilmek amaçlanmaktadır. Böylelikle ülke genelindeki öğretim programlarımızın öğrencilerimizin algı ve ihtiyaçlarına cevap verir nitelikte hazırlanabilmesi umulmaktadır.

2. YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Modeli: Araştırma, bir 'durum çalışması'dır. Bu çalışmada, bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desende birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusudur; her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılır. (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada bütüncül çoklu durum deseni kullanılmasının nedeni; öğrencilerin kendi içinde gruplara ayrılacak olması (Durum 1: Haftada 11 saat İngilizce dersi alanlar ve Durum 2: Haftada 4 saat İngilizce dersi alanlar) ve daha sonra bu öğrencilerin birbirleriyle karşılaştırılmış olmasıdır.

2.2 Çalışma Grubu: Çalışmanın analiz birimi 'İzmir'in Çiğli ilçesinde yer alan bir ortaokul' olarak belirlenmiştir. Örneklem belirlemek için ikinci aşamada 'aşırı ve aykırı durum örnekleme' yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, derin bir incelemeye tabi tutulabilecek sınırlı sayıda ancak aynı ölçüde de bilgi bakımından zengin durumların çalışılmasını öngörür (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada 11 saat ders alan bir 5. Sınıf ve 4 saat ders

alan bir 5. sınıf içinden, sınıf öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda her subeden alt ve üst basarı düzeyinde yer aldığı belirtilen üçer öğrenci (toplamda altı öğrenci) çalışmanın örneklemini oluşturmuştur.

Katılımcılardan üçü haftada 11 saat İngilizce dersi almakta ve bu üç katılımcıdan biri 5 yıldır, ikisi 1 yıldır İngilizce eğitimi almaktadır. Diğer üç katılımcı haftada 5 saat İngilizce dersi almakta ve biri 3 yıldır, ikisi 2 yıldır İngilizce eğitimi almaktadır.

2.3 Veri Toplama Araçları: Öğrencilerle "Standartlaştırılmış Açık Uçlu Görüşme" yapılmıştır. Görüşme formunun oluşturulması için ilgili alanyazına dayalı olarak bir soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan soru havuzundan araştırma problemini en iyi yanıtlayabilecek sorular, taslak bir form haline getirilmiştir. Taslak form, uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşü doğrultusunda taslak görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Görüşme formunda toplanan verilerin derinlemesine olmasını ve zenginleştirilmesini sağlamak için, görüşülen bireyin soruyu daha iyi anlamasına yardımcı olacak 'sondalar' kullanılmıştır. Ancak aynı sorunun farklı bir biçimde ifade edilmesi olan alternatif sorular (Yıldırım ve Şimşek, 2005) bu çalışmada yönlendirmeden kaçınmak ve iki durum arasında karşılaştırmayı sağlayabilmek için kullanılmamıştır. Görüşmeden elde edilen veriler, araştırmacıların yanıtlanmasında da kullanılmıştır.

2.4 Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması: Nitel analiz; veri ile çalışma, onları organize etme, belli gruplara ayırma, örüntüleri araştırma, önemli noktaları keşfetme ve söylenecekler karar vermeyi

içermektedir. Farklı nitel araştırma türleri olduğu için veri analizinde de farklı yollar bulunmaktadır. İki yaklaşımla veri analizi yapılmaktadır. İlkinde analiz, veri toplama ile birlikte yürütülmekte ve tamamlanmaktadır. İkincisinde, veriler toplandıktan sonra analizler yapılmaktadır (Bogdan ve Biklen, 1992). Buna göre bu çalışmada nitel verilerin analizine, araştırma sürecinin sonunda, tüm veri setine ulaşıldıktan sonra başlanmıştır. Patton'a (1987) göre, nitel veriyi çözümleme ve yorumlama süreci disiplinli bir çalışma ve yaratıcılık gerektirmektedir. Nitel çözümleme, veriyi; sıraya koyma, örüntü, grup ve temel tanımlama üniteleri biçiminde düzenlemedir.

Bu araştırmanın nitel verileri içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak her bir soruya verilen cevaplar kodlara (literatüre dayalı ve bilimsel) dönüştürülmüş ve birbiriyle ilişkili kodlar, aynı tema altında toplanmıştır. Bu bütünleştirmenin anlamlı olmasına ve verilerin bütün bir yapı sergilemesine özen gösterilmiştir. Bu aşamada, doğrudan alıntılar neler olabileceğine de karar verilmiştir.

Belirlenen alıntılar çerçevesinde bulgular, okunabilir ve anlaşılır bir dille tanımlanıp okuyucuya sunulmuştur. Daha sonra, nitel analizler yorumlanmış, neden-sonuç ilişkileri irdelenmiş ve ulaşılabilecek sonuçlara ilişkin çıkarımlarda bulunulmuştur.

2.5 Geçerlik ve Güvenirlik: Nitel bulguların iç geçerliliğini sağlamak için veri kaynakları açısından çeşitleme (triangulation) yaratılmıştır. Bunun yanında inandırıcılık için, doğrudan alıntılara yoğun bir biçimde yer verilmiştir. Ayrıca, bulgularla ilgili baska araştırma sonuçları ya da ilgili alanyazın desteği sağlanarak geçerliğin kanıtları aranmıştır. Alıntılar öncelikle yorum

katılmadan rapora yansıtılmasıyla güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanında aynı kategori içinde irdelenen konu ile ilgili farklı katılımcıların alıntılarına yer vererek güvenilirlik artırılmaya çalışılmıştır. Bu durum, bulguların sürekli teyit edilebilmesine olanak da tanımıştır. Tüm nitel veri seti başka araştırmacılar tarafından da kullanılabilir şekilde arşivlenip saklanmıştır. Bunun yanında, veri toplama sürecinde ilgili alanyazın sürekli okunmuş ve kuramsal bağlam, bulgulara ulaşmada araştırmacıya rehberlik etmiştir. Araştırmanın yöntem bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama ve analiz süreçleri hakkında ayrıntılı tanımlamalar yapılmıştır. Böylelikle bulgular baska araştırmalarla da kıyaslanabilecektir. Veri analizi, önceden oluşturulmuş ve ayrıntılı olarak tanımlanmış bir kavramsal çerçeveye bağlı olarak yapılmıştır. Son olarak araştırmacının araştırma sürecindeki konumunu açık hale getirilmiştir.

2.6 Araştırmacıların Rolü:

Araştırmacılarından biri nicel araştırma geleneğinden gelmektedir ve az sayıda nitel çalışma deneyimlemiştir. Ayrıca, araştırmanın yapıldığı okulda Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmeni olarak çalışmaktadır ve araştırmaya katılan öğrencilerin öğretmeni konumundadır. Yansızlık ve objektiflik mümkün olduğunca korunmaya çalışılsa da, söz konusu sınırlılıklardan dolayı tam olarak sağlanamamış olabilir.

3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın alt problemleriyle ilişkili Okul Dışı Çalışma, Tabletlerle Öğrenmeye Yönelik Duyuşsal Tepkiler, Tabletlerle Öğrenmeye Yönelik

Bilişsel Tepkiler, EBA'ya Yönelik Duyuşsal Tepkiler, EBA'ya Yönelik Bilişsel Tepkiler ve Fiziksel Etki isimli Temalara ulaşılmıştır. Bu temalar, aşağıda sırasıyla incelenmiştir:

Katılımcıların İngilizce'ye Yönelik Okul Dışı Çalışmaları: Araştırmaya katılan öğrenciler okul dışında Diyalog Kurma, İngilizce Oyun, Dershane/Özel Ders, BDE ve Ders Çalışma aracılığıyla İngilizce'yle ilgilendiklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerden ikisi, aile bireyleriyle diyalog kurduğunu bildirmiştir. Ö-1 “Biz evde annem babamla hiç Türkçe konuşmayız geceleri yatmadan önce (gülüyor). Her zaman İngilizce yaparız geceleri.” sözleriyle yakın aile bireyleriyle İngilizce konusunda iletişim içinde olduğunu söylemiştir.

Dört öğrenci İngilizce oyunlar oynadığını belirtmiş; Ö-1 “Biz ablamla İngilizce kelime oyunu oynarız. Mesela ben bi[r] kelime söylerim o kelimenin son harfi oluyo[r], o harfle başlayan başka bi[r] kelime ablam söylüyo[r] böyle eğlenceli oluyo[r] hem de kelime şeyim (bilgim) artıyo[r].” şeklinde görüş bildirerek oyunların başarısına olan etkilerine değinmiştir.

Öğrencilerden beş tanesi dershaneye gitmediğini ve özel ders almadığını belirtirken, bir öğrenci bu konuda herhangi bir görüş belirtmemiştir. İki öğrenci daha önceden kursa gittiğini belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerden bir tanesi (Ö-4) BDE kullandığını söylemiş ve bu konuda “Evde İngilizce cd lerimden çalışıyorum. Bilgisayarım da kelime var örneğin cd de, sonra, bilmediğim bazı kelimeler o cd de olmuyo[r], internette araştırıyorum.” sözleriyle BDE desteğinin kelime bilgisi üzerindeki etkilerine değinmiştir. Ö-6 okul dışında ders çalışarak İngilizce ile ilgilendiğini

söylemiştir.

Tabletlerle Öğrenmeye Yönelik Duyuşsal Tepkiler

Olumlu: Öğrenciler Güzel Ders, Eğlenerek Öğrenme, Güdülenme/Motivasyon, Diğer Dersler İçin Motivasyon, Öğretmen İçin Kolaylık alt başlıkları altında olumlu görüş bildirmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı, tabletlerle güzel ders işleyeceklerini belirtmişlerdir. Ö-3 bu konuda; “Derslerimiz çok olumlu geçiyo[r] bi[r] kere... Çok olumlu bi şekilde ders işliyoruz... Çok güzel bi[r] ders, olumlu bi[r] ders işleyeceğimi düşünüyorum...”

Bence tabletlerle desteklenerek işlenmeli, çünkü o tabletlerin çok yararı olur.” sözleriyle dersler hakkındaki olumlu düşüncelerini ortaya koymuştur.

Öğrencilerin tamamı, tablet cihazların motivasyon düzeylerini yükselteceğini belirtmiş; Ö-6 “İngilizce dersini de... sevmeye başlayabiliriz tabletlerle işlersek. Yani şimdi derslere biraz heyecan gelir her zaman aynı olmaz yani (gülüyor).” cümleleriyle tabletlerin İngilizce derslerine yönelik motivasyonuna olumlu katkıları olacağını belirtmiştir.

Üç öğrenci, tabletlerin diğer dersleri için de motivasyon sağlayacağını belirtmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerden dördü, tablet bilgisayarların öğretmenler açısından da kolaylık sağlayacağını belirtmiş, bu konuda Ö-1 “Hocalarımız daha kolaylık yaşayabilir, bana öyle geliyo[r]... Çünkü onlar çok anlatıyo[r]lar bazen anlamayanlara da anlatıyo[r]lar bu yüzden yoruluyo[r]lar. Herkesin tableti olursa onlar da yorulmazlar.” cümleleriyle tablet cihazların öğretmene katkıları

konusunda düşüncelerini belirtmiştir.

Olumsuz: Araştırmaya katılan öğrencilerden ikisi tabletler aracılığıyla öğrenmeye yönelik olumsuz görüş bildirmiştir. Ö-1; tablet bilgisayarda oyun oynamaktan kendini alamayacağını, böylelikle derslerinin kötüye gidebileceğini

“Bana olumsuz geliyo[r], çünkü bazı kişiler tabletlerini aldığı anda içinde ders oluyo[r] ama onlar daha çok eğlence şeylerini kullanıyo[r]lar tabetteki. O yüzden biraz olumsuz geliyo[r] bana

...Çünkü ben de oyun oynarım (gülüyor) yani indiririm oyunları, oradan oynarım.” cümleleriyle belirtmiştir.

Tabletlerle Öğrenmeye Yönelik Bilişsel Tepkiler

Olumlu: Araştırmaya katılan altı öğrenciden dördü, tablet cihazların başarılarını arttıracaklarını belirtmiştir. Bu konuda Ö-3; “Derslere daha çok çalışmaya başlarız ve böylece daha başarılı oluruz.” sözleriyle tabletlerin derslerindeki başarısını arttıracaklarını açıklamıştır.

Ö-3; tabletlerin cihazların ayrıntılı bilgi alma açısından kendisine yararlı olacağını “Hocalarımız çok iyi anlatırlar bence en ince ayrıntısına kadar.” cümlesiyle belirtmiştir.

Öğrencilerden ikisi, tablet bilgisayarların kelime bilgilerini arttıracaklarını belirtmiştir. Ö-3;

“...Bizim sınıfımızda çok kelime yanlışı oluyo[r] sınavlarda, mesela bunun bize çok katkısı olacağını düşünüyorum. Çünkü tabletlerde hem söyleniş olarak hem de yazılış olarak çok doğru şeyler yazılır ve içerikleri de çok güzel.”

cümleleriyle kelime bilgisini mobil cihazlarla arttırabileceğini belirtmiştir.

Yalnızca bir öğrenci, tabletlerin telaffuz açısından kendisine yararlı olacağını söylemiş; “bazı cümleler var onları söylüyo[r]lar nasıl söyleniyo[r].” Cümlesini kurmuştur.

İki öğrenci oyun ve etkinlik temelli öğrenmeye değinmiş, tabletlerin bu konularda oldukça etkili olabileceğini belirtmiştir. Ö-2; “Bazen hatta öğretmenimiz bize etkinlik yaptırır tableten, aslında derslerde öğretmen diyalog yaptırıyo[r], tahtaya her gün iki kişi çıkıp konuşuyo[r], bunları tabletle yaparsak da olur bence.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Üç, tabletlerin ders çalışmalarına katkı sağlayacağını belirtmiştir. Ö-5; “İçinde ders olduğu için derslerime oradan çalışırım, daha kolay oradan çalışması.” cümlesini kurmuştur.

Olumsuz: İki öğrenci tablet cihazların başarılarına etkisi hakkında olumsuz görüş bildirmiştir. Ö-2; “Bence sadece öğretmen anlatsın, yani bence tablet olursa sınıf içinde iletişim azalır, hem böyle şey, öğretmen anlatmazsa sınıf anlamaz bence. Bi[r] de bazen tabletler bozulursa öğretmen yapamaz yani o zaman kötü ders olur.” cümleleriyle, tablet cihazlardan bilişsel yönden olumsuz etkileneceğini belirtmiştir.

EBA'ya Yönelik Duyuşsal Tepkiler:

Katılımcıların tamamı, Güzel Ders, Güzel Tasarım, Güdülenme/Motivasyon, Eğlence, alt başlıkları altında EBA'ya yönelik olumlu duyuşsal tepkiler vermişlerdir. Ö-2; “Bence EBA güzel olmuş. Biraz ilgimi çekiyo[r] yani oradaki konular. Renkleri çok iyi olmuş aynı çizgi filmlerdeki gibi (gülüyor).” şeklinde görüş

bildirmiştir. Ö-6; “Oyun gibi oluyo[r] or[a]da çalışmak bizim için daha eğlenceli.” cümlesini kurarak EBA hakkında olumlu duygularını belirtmiştir.

EBA’ya Yönelik Bilişsel Tepkiler

Olumlu: Araştırmaya katılan öğrencilerden beşi, EBA’nın ders başarılarına olumlu katkıları olacağını belirtmiştir. Bu konuda Ö-3 “EBA derslerde kullanılsa başarımlar artar, or[a]da hem dinleniy[o]r ondan sonra da yani dinledikten sonra sorular soruluy[o]r, testlerle çok güzel oluyo[r], daha iyi öğreniyorum yani ben.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö-5; “Aslında kelimeleri çok güzel öğretiy[o]r, konu anlatan teyze (gülüyor) çok iyi duyuluyo söylediği kelimeler.” diyerek olumlu düşüncelerini belirtmiştir.

Olumsuz: Öğrencilerden ikisi, EBA hakkında olumsuz bilişsel tepkiler vermiştir. Ö-2; “Ben şeyi beğenmedim, böyle doğru yapınca çok iyi puan veriy[o]r, yanlış yapınca da puan vermiyo[r], Yani puan vermesin tamam ama geri dönüp yanışı düzeltince de tekrar puan verse daha iyi olurdu. Yanışı düzeltince neden puan alamıyorum öğretmenim, o zaman ben de düzeltmem yani sonuçta puan toplamam lazım.” Şeklinde görüş bildirmiştir.

Yine Ö-2; “Videolar bazen çok kasiyo[r] (gülüyor). Konu anlatan teyze çok donuyo[r] o zaman ben de sıkıldım ama yine de devam ettim öğretmenim.” Cümleleriyle görüşlerini belirtmiştir.

Ö-4 ise, tablet cihazından konu anlatımlarını açamadığını, ancak bilgisayardan açabildiğini belirtmiştir.

Fiziksel Etki: Araştırmaya katılan öğrencilerden iki tanesi tabletlerin taşıma kolaylığından söz etmiştir. Ö-6; “Ben tabletleri tercih ederim, çünkü ara sıra yani

çantalarımız ağır oluyo[r] bazı kişiler şikayetçi oluyo[r] ve dersler or[a]dan daha kolay olabilir.” sözleriyle tablet cihazların kitaplara nazaran daha kolay taşınabileceğini söylemiştir.

Bir öğrenci (Ö-2), tablet bilgisayarlarla ders işlendiğinde yazı yazmanın azalması ile daha az yorgunluk hissi yaşayacağını belirtmiş ve bu konuda;

“Güzel olur hem bazen çok fazla yazı yazdırabiliyo[r] bazı öğretmenler hem elimiz yorulmaz... Çünkü bazı öğretmenler ÇOK (vurguladı) fazla yazı yazdırıyo[r]. Hem elimiz yoruldukça da dersi artık dinlememeye başlıyoruz arkadaşlarımızla falan konuşmaya başlıyoruz.” cümlelerini kurmuştur.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın bulguları, öğrencilerin EBA’ya yönelik olumlu ve olumsuz görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin tablet cihazlar ile ilgili görüşleri bakımından bulgular incelendiğinde ise, genel olarak olumlu görüşler ortaya çıkmaktadır. Bu bulgular, Hsu ve diğerlerinin (2013) çalışması ile ve Stockwell’in (2010) çalışması ile paralellik arz etmektedir. Bu nedenle bulgular, özellikle mobil cihazlarla eğitim uygulamaları gerçekleştirmek isteyen eğitimciler / araştırmacılar ve bu uygulamaları kullanacak öğrenciler açısından önemlidir. Araştırmacılar, İngilizce derslerinde kullanılmak üzere mobil uygulamalar geliştirebilirler.

Ülkemizin son yıllardaki eğitim politikaları dikkate alındığında, İngilizce eğitime verilen önemin giderek arttığı gözlenmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı’nın projeleri (5. sınıflar ağırlıklı İngilizce programı, Avrupa Dil Portfolyosu Projesi, Socrates Projesi, The Common European Framework of

Reference for Languages), bu durumu destekler niteliktedir. FATİH (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi ise, ulusal eğitim politikamızın teknoloji destekli ilerleyeceğinin kanıtı niteliğindedir. Çalışmanın bulguları; öğretim programlarının öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verir nitelikte hazırlanması açısından, Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde eğitim politikalarını hazırlama ve uygulamaya koyma konusunda söz sahibi otoritelere bir ışık tutmaktadır. Öğretim programları hazırlanırken, özellikle EBA içerikleri geliştirilirken araştırmanın bulguları göz önünde bulundurulabilir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Bogdan, R.C. ve Biklen, S.K, **Qualitative Research for Education** (1992)
- [2] Kukulska-Hulme, A., “Will Mobile Learning Change Language Learning?”, **ReCALL**, 21 (2), 11p. (2009)
- [3] Kukulska Hulme, A. and Shield, L., “An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction”, **ReCALL**, 20(3), 18p. (2008)
- [4] Patton, M. Q. “How to Use Qualitative Methods in Evaluation”, **California: Sage Publication, Inc.** (1987)
- [5] Stockwell, G., “Using Mobile Phones for Vocabulary Activities: Examining the Effect of the Platform”, **Language Learning & Technology**, 14 (2), 16p. (2010)
- [6] Yıldırım, A., ve Şimşek, H., **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, (2013)
- [7] Wong, L.H., Chin, C.K., Tan, C.L. and Liu, M., “Students' Personal and Social Meaning Making in a Chinese Idiom Mobile Learning Environment”, **Educational Technology & Society**, 13(4), 12p. (2015)



Etkileşimli Kitap Tasarımı Deneyimleri

Duygu Bayrak¹, Şevket Polan¹

¹ Yaşar Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Öğrenme Merkezi, İzmir

duygu.bayrak@yasar.edu.tr, sevk.polan@yasar.edu.tr,

Özet: Günümüzdeki bilgi ve iletişim teknolojilerinde değişime bağlı olarak kitap okuma alışkanlıklarına yeni bir yaklaşım sunan etkileşimli kitaplar öğrenenlere durağan metinlerin ötesinde video, ses ve animasyon ve simülasyon gibi etkileşim zenginleştirmeleri ile farklı bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu çalışmada etkileşimli kitapların gelişim sürecinden söz edilerek, etkileşimli kitapların geliştirilmesi ve tasarım süreçlerinden bahsedilecektir. Yaşar Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğrenme Merkezi bünyesinde sunulan derslerde destek malzemesi olarak öğrencilere sağlanan etkileşimli kitapların tasarım deneyimlerinden yola çıkarak etkileşimli kitap tasarımı, mevcut uygulamalar, bu süreçte kullanılan yardımcı araçlar, yayında ve kullanımda karşılaşılan sorunlardan hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar Sözcükler: Etkileşimli kitap, ekitap, e-kitap

1. Giriş

İnsan yaşamında kitaplar bilgi paylaşımında önemli yer edinmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle beraber, basılı kitapların yerini e-kitaplar almıştır. E-kitapların kullanımının artmasıyla ve teknolojinin ilerlemesiyle beraber, klasik metin belgesi olarak düzenlenmiş e-kitaplar artık beklentileri karşılamada yetersiz kalmıştır. Okuyucular e-kitaplarda çoklu ortam öğelerine ve etkileşimli içeriklere erişebilmektedir. Bu çalışmada uzaktan öğrenim ile sunulan derslerde etkileşimli kitap kavramı, uzaktan eğitimdeki yeri ve etkileşimli kitap tasarım uygulamalarından söz edilecektir.

2. Etkileşimli E-Kitap Kavramı

Etkileşim; iki veya daha fazla kişi ya da nesnenin birbiriyle iletişime geçmesi veya birbirlerine bir uyaran sonucu tepkide bulunması olarak tanımlanır [4]. Etkileşimli e-kitap ise, kullanıcı ve dijital kitabın karşılıklı olarak üst düzey etkileşime geçebildikleri, dijital kitabı oluşturan öğelerin kendi aralarında ve çevresi ile iletişiminin yanı sıra diğer kullanıcılarla etkileşim halinde olabildiği, birçok iletişim kanalının bir arada kullanılabilirdiği dijital kitaplardır” şeklinde ifade edilir [1]. Etkileşimli e-kitap, öğrenenlere bir kitaptan çok daha fazlasını sunmaktadır. Ses, video,

animasyon gibi çoklu ortam öğeleri ile zenginleştirilmiş, baştan sona interaktif bir öğrenme ortamı olan etkileşimli e-kitap; öğrenenleri çalışma sürecinin merkezine çekerek daha etkin ve verimli öğrenmenin gerçekleşmesine olanak sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Etkileşimli e-kitapların sağladığı birçok avantaj görülmektedir. Kolay taşınması, depolanması, baskı maliyetinin olmaması dışında sadelik, etkileşimlilik, okunabilirlik, süreklilik, güncellenebilirlik, erişim kolaylığı ve kişiselleştirilebilir olma bu avantajlardan sayılabilir [2].

Etkileşimli e-Kitap, farklı etkileşim türleri ile zenginleştirilmelidir. Basılı kitaplarda sayfa tasarımı üzerinde düşünülürken, etkileşimli e-kitapta ekran tasarımı konusu öne çıkmaktadır. Ünite içindeki bir konunun uzunluğu, içeriği ve önemine göre ekran tasarımının yapılması gerekmektedir.

3. Etkileşim Gerekli Midir?

Bu soru ekran tasarımı yapılırken sorulacak ilk ve en önemli sorudur. Bu soruya yanıt evet ise hangi etkileşim türünün kullanılacağı ve nasıl kullanılacağına yanıt aranmalıdır. Eğer ilgili sayfa için etkileşim gerekli mi sorusunun yanıtı hayır ise hangi sayfa düzeninin kullanılacağına karar verilmelidir. Sayfalar ve etkileşimler tasarlanırken görsel ve işitsel malzemelerin kullanımı, konunun akılda kalıcılığını güçlendirici en önemli unsurlardan biridir. Geleneksel kitapları insanlar okuyarak anlamaya çalışırlar,

e-kitapları insanlar okuyarak ve zengin içerik desteğiyle anlamaya çalışırlar. Etkileşimli e-kitaplar ise insanlara içeriği anlatmaya çalışır, yönlendirir, yardımcı olur ve kendi içeriğini kişilerin ihtiyacına göre şekillendirebilirler.

4. Etkileşimli E-Kitabın Uzaktan Eğitimdeki Yeri

Günümüzdeki teknolojik gelişmeler yaşantımızın her alanını etkilemektedir. Bu etkilerin sonucunda da yayıncılık alanı hızlı bir şekilde geliştirilmektedir. Artık kitapların kullanımı azalmış ve içeriği birkaç yıl içinde yenilenmeye başlamaktadır. Yayıncılık basılı ortamlardan çıkarak dijital ortamlara taşınmaktadır. E-öğrenme ortamlarında etkileşimli kitapların kullanımı başlamıştır. E-öğrenme ortamında sunulan kitaplar ile hızlı güncellemeler yapılabilmektedir [2].

Etkileşimli e-kitaplar hızlı ve etkili bir şekilde teknolojik gelişmeleri içselleştirmiştir. Dokunmatik ekranlı mobil iletişim cihazlarının hızla yaygınlaşması e-öğrenme ortamlarında içerik üretim ve yayımlama süreçlerini de etkilemektedir. Özellikle tablet bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve dokunmatik ekrana sahip diğer donanımlar bu gelişmenin yolunu açmıştır.

Eğitim kurumlarının yaşanan rekabet ortamında yer almak, öğrencilerine kaliteli, eğitim hizmeti sunmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan her türlü yenilikleri eğitim sistemlerine entegre etmeye çalışmalıdır. Etkileşimli



e-kitap üretimi eğitimde de kullanılmaktadır. Mobil cihazların yaygınlaşması ve internet bağlantı hızlarının artması ile daha görsel, etkili, çekici içerikler üretilmeye başlanmıştır.

e-Öğrenme ortamları için üretilen etkileşimli e-kitapların çekici, etkili ve verimli olabilmesi için kitap basım formatından farklı olarak tasarlanması gerekmektedir. Etkileşimli e-kitap içerikleri oluşturmak isteyen kurumlar için yayınlanacak üretim sürecinde tasarımın yapılacağı yazılım önemlidir.

5. Etkileşimli Kitap Tasarımı

Etkileşimli e-kitabın tasarım süreci sunmak istediğimiz platforma göre değişim göstermektedir. Ortam bağımsız ve çok kısa sürede üretimler yapmak için farklı özelliklere sahip etkileşimli e-kitap tasarım yazılımları seçilebilir. Kullanılacak yazılımların seçiminde kurumun teknik alt yapı yeterliliği çok önemlidir. Üretilen eğitim materyaline ve e-öğrenme tasarımına uygun yazılımlar seçilmesi verimliliği arttıracaktır. Üretim sürecinde kullanılan etkileşim araçları, çıktı türleri, dosya boyutu, üretim süresi eğitim kurumları açısından önemlidir.

Okuma alışkanlıklarına yeni bir yaklaşım getiren etkileşimli e-kitaplar, öğrenenlere video, ses ve animasyonlar ile zenginleştirilmiş interaktif bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bilgi kavramı, alışılmışın dışına çıkan farklı merkezi açık öğretim teknikleriyle öğrenenlere aktarılmaktadır [3].

6. Etkileşimli Kitap Tasarım Uygulamaları

Etkileşimli kitap hazırlamak için Adobe Indesign, QuarkXPress ve Apple iBooks Author gibi yazılımlardan yararlanılır. Bu yazılımlar etkileşimli bir kitap oluşturmak ve yayınlamak için gerekli birçok araca ve özelliğe sahiptirler.

Apple iBooks Author

iBooks Author, herkesin iPad, iPhone, ve Mac için kolayca iBooks Ders Kitapları ve hatta her türde kitaplar oluşturabilmesini sağlayan bir uygulamadır. iBooks Author MacOS işletim sistemleri için ücretsiz sunulan bir yazılımdır. iBooks Author ile oluşturduğunuz kitaplar; galeriler, video, etkileşimli şemalar, 3D nesnelere, matematiksel ifadeler ve çok daha fazlasıyla, içeriği basılı sayfaların yapamayacağı şekillerde hayata geçirirler. Oluşturulan etkileşimli kitap tasarımları iBooks Store'da yayınlanabilir ya da iBooks uzantılı dosya halinde paylaşılıp iBooks uygulaması ile görüntülenebilir.

Adobe InDesign

InDesign, Adobe firmasının ürettiği, çok yönlü bir masaüstü yayıncılık yazılımı olarak bilinir. Baskı, tablet aygıtlar ve diğer ekranlar için sayfa tasarımları yapılmasına olanak sağlar. Adobe InDesign ücretli bir yazılımdır. Etkileşimli kitaplar oluşturmak için üzerinde birçok araç bulundurur. Adobe InDesign ile oluşturulan etkileşimler kitaplar DPS (Digital Publishing Suite)

App Builder aracılığı ile Apple App Store, Google Play veya Amazon Appstore için özel görüntüleyici uygulamaları oluşturmaktadır.

QuarkXPress

Quark firmasının ürettiği QuarkXPress basılı ve dijital sayfa tasarımları hazırlamak için kullanılır. Baskı, tablet aygıtlar ve diğer ekranlar için sayfa tasarımları yapılmasına olanak sağlayan bir çok araç bu yazılımda mevcuttur. QuarkXPress ücretli bir yazılımdır.

QuarkXPress ile oluşturulan etkileşimli kitaplar App Studio aracılığı ile Apple App Store, Google Play veya Amazon Appstore için özel görüntüleyici uygulamaları oluşturmaktadır.

LibreOffice Writer

Özgür bir yazılım olan LibreOffice Writer, bir kelime işlemci ve masaüstü yayın araçlarının özelliklerine sahiptir. Bu yazılıma eLAIX eklentisi etkileşimli kitaplar oluşturabilmenize olanak tanıyan özellikler kazandırabilirsiniz.

Etkileşimli kitaplar için farklı etkileşim türleri hazırlayabileceğiniz uygulamalarda bulunmaktadır. Bu uygulamalardan ön plana çıkan ikisi şunlardır;

Adobe Animate (Eski adıyla Adobe Flash Professional), tasarımcıların masaüstü ve mobil araçlara yönelik web, dijital yayıncılık, zengin medya reklamcılığı ve diğer birçok alan için

etkileşimli HTML5 animasyonlar oluşturmayı sağlar.

Tumult Hype Professional, bir çok mobil cihaz, bir çok ekran türü için etkileşimli elektronik kitap uygulamaları ve etkileşimli HTML5 içerikler üretilmesine olanak sağlar.

Etkileşimli Kitap Tasarımı Deneyimi

Yaşar Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğrenme Merkezi bünyesinde sunulan derslerde destek malzemesi olarak öğrencilere sağlanan etkileşimli kitapların tasarımı sürecinde iBooks Author, Tumult Hype Professional, Adobe Animate uygulamalarından faydalanarak hazırlanan kitaplarda içeriklerin zenginleştirilmesi sağlanmıştır. Bu zenginleştirmelerde platformların desteğine bağlı olarak açılır kutular, etkileşimli resimler, sunumlar (Keynote/Powerpoint), etkileşimli galeriler, medya öğeleri (ses, video), değerlendirme araçları, 3B görseller, HTML5, CSS ve Javascript kullanılarak dinamik içerikler oluşturmaya imkan sağlayan HTML modüllerine yer verilmiştir.

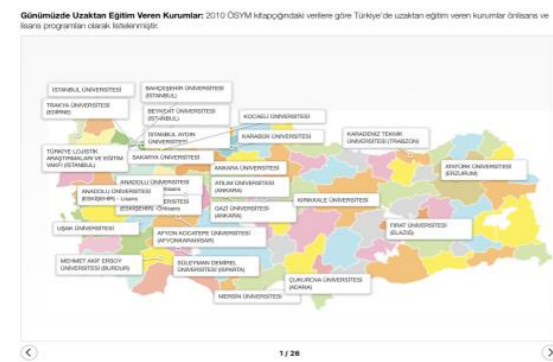
Ekran Görüntüleri



Şekil 1: İçindekiler Menüsü



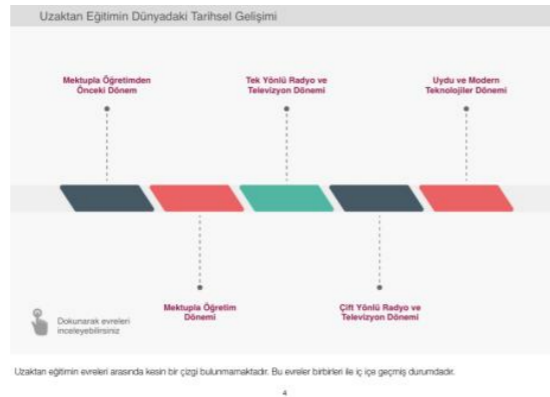
Şekil 2: Etkileşimli Galerî Örneği



Şekil 3: Etkileşimli Resim Örneği



Şekil 4: Açılır Kutu Örneği



Şekil 5: Etkileşimli HTML Modül Örneği



Şekil 6: Farklı Medya Öğeleri Kullanımı



Şekil 7: Etkileşimli HTML Modül Örneği

Bu etkileşimler üretildikten sonra kitaplar içerisine yerleştirilip hazırlandıkları uygulamaya göre birçok farklı formatta dışa aktarılırlar. Bu formatları tüm ortamlar aynı düzeyde desteklememektedir.

Yaygın olarak iki farklı kitap formatı kullanılır; ibooks ve ePub formatları zengin içeriklere olanak tanıyan formatlar olarak öne çıkmaktadır. ibooks

yazılım ve donanım bağımlı bir belge türü, International Digital Publishing Forum (IDPF) tarafından geliştirilen ePub ise açık kaynaklı bir format olup, neredeyse tüm cihaz ve yazılımlar tarafından desteklenmekte ve geliştirilmektedir. ePub geliştirilen üçüncü versiyonu ile zengin etkileşimli içerikler üretmeye olanak sağlamaktadır. ePub tüm cihazlar için ortak bir format olma yolunda umut verici ilerleme göstermektedir. Bunların dışında kitap formatı olmayıp tüm platformlar için oluşturulan uygulama şeklindeki etkileşimli kitaplarda yaygın olarak tercih edilmektedir. Uygulama şeklinde etkileşimli kitaplar oluşturmak istediğimizde Html içeriklerimizi bir kitap düzeni halinde Hybrid uygulama oluşturabilen araçlar kullanarak çoğu platformda çalışabilir hale getirebiliriz.

7. Sonuç

Etkileşim birbirini karşılıklı etkileme sürecidir. Eğitimciler ve uzaktan eğitim uygulamacıları için etkileşim, iyi bir eğitimin kritik bileşenidir. Uzaktan eğitim uygulamalarında teknolojilerden yoğun olarak yararlanılmaktadır. Özellikle etkileşimli e-kitaplar açık ve uzaktan öğrenme sisteminin büyük bir parçasını oluşturmaktadır.

Etkileşimli kitaplarda tasarımı belirleyen en önemli unsurlardan birisi sunulan platformdur. Etkileşimli kitap hazırlanırken içerik, tasarım, çıkan ürünün test edilmesi, farklı platform desteği gibi bir çok farklı süreçten geçirilmelidir. Bunların sonucunda ortaya kullanıcıların kolay

ulaşabilecekleri, düzenli bilgiye sahip zenginleştirilmiş içerikler oluşturulabilir.

Kaynaklar

[1] Bozkurt, A., & Bozkaya, M. (2013). Etkileşimli e-kitap: Dünü, bugünü ve yarını. Akademik Bilişim 2013. 23-25 Ocak, Akdeniz Üniversitesi, Antalya. http://www.academia.edu/2536903/Etkilesimli_EKitap_Dunu_Bugunu_ve_Yarini

[2] Gümüş, S., Güler, E., Güler, C., & Erorta, Ö. Ö. (2012), Mobil Cihazlar İçin Etkileşimli e-Kitap Tasarım Araçları. XVII. Türkiye'de İnternet Konferansı

[3] Mutlu, M. E, Erorta, Ö. Ö., Kaybaş, K. B., Kayabaş, İ. (2014). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sisteminde e-Öğrenmenin Gelişimi. Ali Ekrem Özkul, Cengiz Hakan Aydın, Elif Toprak, Evrim Genç Kumtepe (Ed.), *Açıköğretimle 30 Yıl* içinde (s. 1-50). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

[4]<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/interaction?a=british&q=interaction> (Erişim tarihi: 05.11.2015)

Uzaktan Eğitimde Akıllı Destek Sistemleri

İrfan SÜRAL

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir, isural@ogu.edu.tr

Özet: Öğrenen ile öğretmenin farklı zaman ve mekânlarda olduğu uzaktan eğitimde öğrenenin destek isteğine zamanında cevap verilememesi öğrenenin motivasyonunu ve programa yönelik tutumunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Uzaktan eğitimde sunulan destek hizmetlerinde son yıllarda akıllı sistemlerin de kullanılmaya başlandığı görülmektedir. İnsan kaynağının yeterli olmadığı, kesintisiz ve hızlı desteği sağlamada akıllı sistemler potansiyel bir uygulama alanına sahiptir. Bu bağlamda araştırmanın genel amacı uzaktan eğitimde destek hizmetlerinin yapısını incelemek ve akıllı sistemlerin destek hizmetlerindeki kullanım potansiyelini ortaya koymaktır. Araştırmada alanyazın taraması yönteminden yararlanılacaktır. Bu bağlamda destek hizmetlerinin yapısı, akıllı destek hizmetlerinde kullanılan çözümler sunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Destek hizmetleri, uzaktan eğitim, akıllı sistemler

Intelligent Support Systems in Distance Education

Abstract: In distance education where students and teachers are separate, delay in learner support may adversely affect the attitude towards the program. Recent years in distance education support services intelligent systems being used too. Intelligent systems have the potential to provide continuous and fast support where there are insufficient human resources. In this context, the purpose of this study is to examine the structure of intelligent support systems and explore the potential usage of intelligent systems in distance education. Therefore support system structure and applications in intelligent support system will be presented.

Keywords: Support services, distance education, intelligent systems

1. Giriş

Günümüzde hayatımızın vazgeçilmez bir unsuru olarak karşımıza çıkan bilgi ve iletişim teknolojileri toplumsal değişimin en önemli dinamiğini oluşturmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri ülkelerin ekonomik, sağlık, savunma, iletişim vb. pek çok alanı etkilediği gibi eğitim sistemlerini de etkilemektedir. Eğitim-öğretim faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere oluşturulan eğitim ve destek ortamları, bu teknolojilerle her geçen gün daha hızlı bir ivme ile dönüşüme devam etmektedir. Eğitim ve destek ortamlarını sunmak üzere geliştirilen sistemlerin, kullanılan araç ve gereçlerinin günün gereksinimlerine cevap verebilir duruma gelmesi, teknolojiye bu yeniliklerle birlikte yenilenmesi kaçınılmazdır. Teknolojideki

yenilikler ve hızlı gelişmeler ışığında ülkelerin eğitim politikaları; “öğrenmeyi öğrenen” bireylerin yetiştirilmesi, bireylerin de eğitimlerini kendilerine uygun olan zaman dilimlerinde ve istedikleri mekânlarda almaları, hatta bireylerin bilgi düzeyi ve öğrenme becerilerine göre öğrenebilmelerine olanak sağlanması üzerine kurulmaktadır [5]. Bunu gerçekleştirme yollarından birisi uzaktan eğitim yöntemidir. Uzaktan eğitim, her geçen gün daha da artan öğrenme ihtiyacını karşılamak için gerekli araçları sağlamakta, öğrenmeyi zamandan ve mekândan bağımsız hale getirmektedir.

1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı uzaktan eğitimde destek hizmetlerinin yapısını incelemek ve

akıllı sistemlerin destek hizmetlerindeki kullanım potansiyelini ortaya koymaktır.

1.2 Çalışmanın Önemi

Gittikçe artan eğitim ihtiyacını karşılamak üzere kurulmuş uzaktan eğitim kurumları, artan rekabetçi piyasalarda yer almak için sunmuş olduğu çevrimiçi öğrenme programlarında öğrenci ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran destek ortamlarını sunmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Benzer şekilde büyük gruplara birebir desteğin verilebilmesi için çoğunlukla yoğun iş gücü, çok sayıda personel, zaman ve maliyet gerekmektedir. Büyük öğrenci kitlesine birebir destek sunmak uzaktan eğitimde önemli sorunlardan birisidir. Akıllı destek hizmetlerinin personel ve ek maliyet gerektirmeden sayısız öğrenciye anında destek sağlayabilmesi uzaktan eğitim hizmetinin daha kaliteli sunulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3 Yöntem

Çalışmada literatür taraması yönteminden faydalanılmıştır. İlk olarak uzaktan eğitimde destek hizmetleri ve destek hizmetlerinin yapısı irdelenmiş, daha sonra akıllı destek hizmetleri alanındaki çalışmalar paylaşılmıştır. Son olarak da sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. Uzaktan Eğitimde Destek Hizmetleri

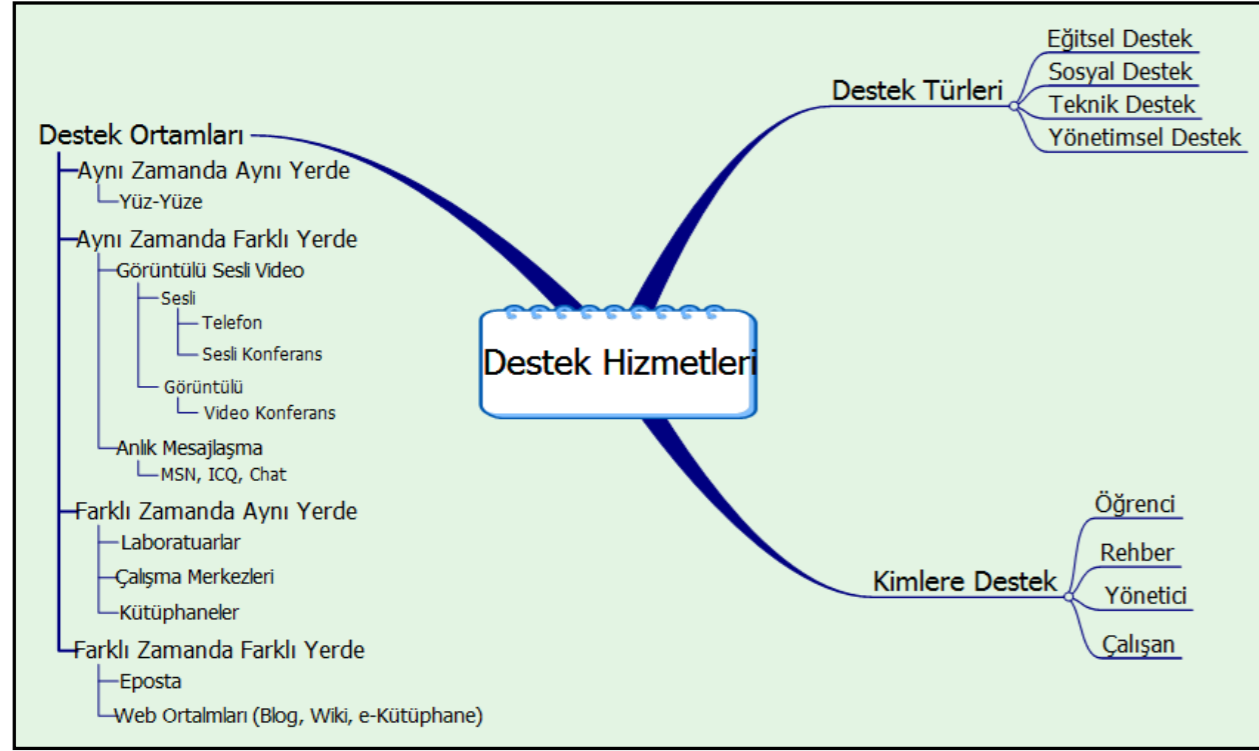
Uzaktan eğitimde öğrenme ortamlarının sunumu kadar bu ortamlarda öğrenenlere sunulan destek hizmetlerinin niteliği de son derece önem arz etmektedir. Berge öğrenme ortamlarında öğrenenlere verilen destek türlerini genel olarak eğitsel destek, sosyal destek, yönetsel destek ve teknik destek başlıkları altında incelenmektedir [3]. Buna göre eğitsel destek; öğrenen ile öğretici arasında içerikle ve/veya yerine getirilmesi gereken bir görevle ilgili konularda gerçekleşen etkileşimi nitelemektedir. Sosyal destek; öğrenenlerin diğer öğrenenler veya

öğreticilerle bir araya geldikleri ve çoğunlukla akademik olmayan konularla ilgi etkileşimde buldukları destek türüdür. Yönetsel destek ise kayıt olma gibi örgütsel ve işlemsel görevlerle ilgili konuları içeren destek türü olup açık bir yönerge sunma, ders kaynaklarına nasıl ulaşılacağı hakkında bilgilendirme yapma, tartışma ortamında uyulması gereken kuralları sunma gibi öğeleri içermektedir. Öğrenenlerin yazılım ve donanımla ilgili karşılaştıkları sorunların giderilmesiyle ilgili konular da teknik desteği oluşturmaktadır.

2.1 Destek Hizmetlerinin Yapısı

Literatürde destek hizmetleri çalışmaları ağırlıklı olarak öğrenci desteği üzerine yoğunlaşmıştır. Öğrenci desteğinin yanı sıra birçok bileşeni bünyesinde barındıran destek hizmetlerinin genel yapısı literatür taranarak oluşturulan şekil 1’de verilmiştir. Destek ortamları aynı zamanda aynı yerde, aynı zamanda farklı yerde, farklı zamanda aynı yerde ve farklı zamanda farklı yerde olmak üzere temel dört ortamdan gerçekleştirilebilir. Aynı zamanda aynı yerde sunulabilecek destek hizmetleri için çeşitli etkinlikler, destek büroları, seminerler, konferanslar sayılabilir. Bu tür organizasyonlarda öğrencilerin yalıtılmışlık duygusu en aza indirgenebilir ve aitlik duygusu geliştirilebilir. Aynı zamanda farklı yerdeki destek ortamları için farklı birçok teknoloji işe koşulabilir. Telefon ile destek bu destek ortamının ilk uygulamalarından olup bilgisayar teknolojisinin yaygınlaşmasının ardından yerini yazılı, sesli ve görüntülü teknolojilere bırakmıştır. MSN, ICQ gibi anlık mesajlaşma uygulamaları bilgisayar teknolojilerinin gelişiminden sonra kullanılan destek ortamları arasında sayılabilir. Bu teknolojiler metin tabanlı kullanıldığında desteğin sunulma hızını yavaş kalabilir. Bu uygulamalarda iletişimi yazılı halde gerçekleştirmek için bu tür anlık mesajlaşma uygulamalarının ses ve görüntü özelliğinin kullanılması desteğin daha hızlı bir şekilde sunulmasına sağlayacaktır. Tablo

1'de eşzamanlı olarak kullanılabilir dezavantajları verilmiştir [1]. İletişim araçlarının kullanım amaçları ve



Şekil 1. Destek Hizmetlerinin Genel Yapısı

İletişim Aracı	Kullanım Amacı	Dezavantaj
Sesli Konferans	Tartışma ve diyalog	Maliyetli, özellikle uluslararası görüşmelerde
Web Konferans	Sunum ve bilgi paylaşım	Maliyetli, Yüksek bant genişliği, Sesli konferansın da kullanılması gerekebilir.
Video Konferans	Yüksek kalitede etkileşim ile derinlemesine tartışma	Maliyetli, Yüksek Bant genişliği gerektirir.
Sohbet	Karışık olmayan konularda bilgi paylaşımı	Genellikle yazışmayı gerektirir.
Anlık Mesajlaşma	Plansız hızlı iletişimi gerektiren durumlar	Tüm kullanıcılar uyumlu benzer sistemi kullanmalıdırlar, genelde birebir etkileşim için idealdir.
Beyaz Tahta	Fikirlerin paylaşımı	Maliyetli, Yüksek bant genişliği, Sesli konferansın da kullanılması gerekebilir.
Uygulama paylaşımı	Doküman paylaşımı	Maliyetli, Yüksek bant genişliği, Sesli konferansın da kullanılması gerekebilir.

Tablo 1: Eşzamanlı İletişim araçları [1]

Farklı zamanda aynı yerde destek hizmetleri için laboratuvarlar, çalışma merkezleri ve

kütüphaneler sayılabilir. Özellikle son yıllarda öğrenenlerin her türlü bilgiye erişmelerini sağlamak amacıyla çevrimiçi kütüphane hizmetlerinin sayısı giderek yaygınlaşmıştır. Kampus ortamına gelemeyecek öğrencilerin kütüphane hizmetlerinden yararlanması için kitap, dergi ve çeşitli yayınların çevrimiçi sunumu öğrenenlerin hızlı bir şekilde bilgiye erişmelerine olanak sağlamaktadır. Eposta, web sayfaları, wiki ve blog gibi araçlar farklı zamanlarda farklı yerlerde kullanılabilir destek ortamlarındandır. Eposta ve yeni nesil web uygulamaları çift yönlü etkileşime olanak sunmaktadırlar. İnternet teknolojilerinin ilk zamanlarında geliştirilen statik web sayfaları öğrencilere çeşitli bilgileri sunmak için kullanılan ve çift yönlü etkileşime olanak vermeyen durağan sayfalardır. Günümüz web teknolojilerinin gelişmesi ile beraber web sayfaları öğrencilerin de katkı sağlayabildiği bir yapıya bürünmüş dolayısıyla destek ortamlarında daha etkin kullanılmaya başlanmıştır.

2.2 Akıllı Destek Hizmetleri

Uzaktan eğitimde sunulan destek hizmetlerinde son yıllarda akıllı sistemlerin de kullanılmaya başlandığı görülmektedir. İnsan kaynağının yeterli olamadığı, kesintisiz ve hızlı desteği sağlamada akıllı sistemler potansiyel bir uygulama alanına sahiptir. Uzun süredir, savunma teknolojilerinden tıbbi araştırmalara, biyolojiden işletmeye kadar çeşitli alanlarda kullanılan akıllı

4. Kaynaklar

- [1] Ashley, J. (2003). Synchronous and Asynchronous Communication Tools. ASAE & The Center for Association Leadership
- [2] Barr, A., & Feigenbaum, E. A. (1981). The Handbook of Artificial Intelligence. California: HeurisTech Press.
- [3] Berge, Z. L. (1995). Facilitating Computer Conferencing: Recommendations from the Field. Educational Technology, 15(1), 22-30.

sistemler eğitimde de kullanılmaktadır. Özellikle uzaktan eğitimde sunulan içeriğin öğrenenin ihtiyacına göre şekillendirilmesi, bağlantıların, değerlendirmenin ve desteğin öğrenen karakteristiğine göre uyarlanması amacıyla yapay zekâ teknolojisine dayanan akıllı sistemler ile ilgili çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Yapay zekâ, insana özgü olan dili anlama, öğrenme, muhakeme etme, problem çözme vb. davranışları gerçekleştiren akıllı sistemleri tasarlama ile ilgilenen bilgisayar biliminin bir parçasıdır [2]. Bir başka tanıma göre yapay zekâ, akıllı davranışı gerçekleştirmek için yapay yöntem ve teknikleri kullanarak insan zekâsını taklit eden genişleten ve uzatan akıllı makineleri çalışan bir disiplin, bilgisayar biliminin bir dalıdır [4]. Akıllı sistemlerin amacı insan beyninin yaptığı işi makine zekâsı ile değiştirerek zaman ve maliyetten tasarruf etmektir.

3. Sonuç ve Öneriler

Akıllı destek hizmetleri özellikle maliyetli olan canlı destek hizmetlerine alternatif olabilecek bir yaklaşımdır. Kesintisiz ve hızlı desteği sağlamada kullanılabilir akıllı destek sistemleri hem öğrenenler hem de öğrenme hizmetini sağlayan kurumlar için büyük bir fırsat sunduğu düşünülmektedir. Akıllı destek sistemlerinin kullanım potansiyelinin araştırılması ve yaygınlaştırılması için gerekli çalışmaların gerçekleştirilmesi son derece önem arz etmektedir.

- [4] Shi, Z. (2011). Advanced Artificial Intelligence. Singapore: World Scientific.
- [5] Türkiye Bilişim Vakfı. (2003). E-Öğrenme Kılavuzu. Ankara. Ocak, 2016 tarihinde <http://my.beykoz.edu.tr/serkang/files/2010/12/UzaktanEgitimKlavuzu.pdf> adresinden alındı



Akademik Bilişim Konferansları www.ab.org.tr
Eğitim Semineri Öneri Formu, v1.0

(Formun Sonundaki Notlar Bölümünü Lütfen Okuyunuz)

Bölüm 1: Öneri Sahibi Eğitime Ait Bilgiler	
1. Adı, Soyadı Varsa, diğer öğretmenlerin ad ve soyadları	Gökhan AKIN, Cem Taylan BOZKURT
2. Ünvanı/Görevi	Dernek Başkanı, Denetleme Kurulu Üyesi
3. Kurum/Kuruluş	Ağ Yöneticileri Derneği
4. E-posta	gokhan@agyoneticileri.org cem@agyoneticileri.org
5. Telefonları, iş ve/veya cep	05327958842 (Gokhan AKIN)
6. Varsa, web sayfası URL	www.agyoneticileri.org
7. Eğitmenin Kısa Biyografisi	<p>Gökhan AKIN, Ağ Yöneticileri Derneği (AYD)'nin kurucu başkanı olup, halen daha başkanlık görevine devam etmektedir. İTÜ/BİDB'de 12 yıl ağ yönetimi üzerine çalıştıktan sonra ayrılmış, halen ağ teknolojilerine üzerine danışmanlık yapmaktadır. CCIE sertifikasına da sahip Gökhan Akın bilgisayar ağları üzerine onlarca konferansa konuşmacı olarak katılmasının yanı sıra on yılı aşkın bir süredir Networking Academy eğitmeni olarak Ağ Teknolojileri üzerine eğitim vermiştir. Bu konuda halen yeni eğitmenleri yetiştirmektedir. "Openflow" üzerine Bilgisayar Mühendisliği dalında doktora yapmaya devam eden Gökhan AKIN, özel bir üniversitede misafir öğretim görevlisi olarak eğitim de vermektedir.</p> <p>İTÜ Elektronik Haberleşme menuzunu olan Cem Taylan Bozkurt, İTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'nda Ağ Yöneticisi olarak çalışmaktadır. CCNP sertifikasına sahiptir ve ağ teknolojileri eğitimleri vermektedir. Ağ teknolojilerinin bir çok farklı alanlarında çalışmış olsa da özellikle Ağ İzleme/Monitörü üzerine çalışmış ve yazılımlar geliştirmiştir. Halen loglama ve iş takibi yapan yazılımlar ve snmp üzerinden veri toplayıp grafiklendiren monitor yazılımları geliştirmek üzerine çalışmaktadır.</p>
8. Tarih	5.12.2015

Bölüm 2: Eğitim Seminerine Ait Bilgiler	
1. Eğitim Semineri Adı	Openflow ile Ağ Yönetimine Giriş
2. Eğitim Seminerinin Süresi (en az 1.5 saatlik bir oturum veya yarım gün, 1 gün, 1.5 gün, 2 gün olarak)	1 Günlük Oturum Şeklinde



3. Konferans sırasında Eğitim Seminerini vermek için tercih ettiğiniz gün/günler (1. gün, 2. gün, 3. Gün?)	2.Gün veya 3.Gün (Hocam derseniz katılımcıları konferanstan kopmamaları için ikinci gün sabahtan yarım gün, 3.gün sabahtan yarım gün olabilir.)
4. Eğitim Seminerinin hedefi	Ağ yönetimine ihtilali bir değişim getiren Openflow protokolünün farkındalığını arttırmak
5. Eğitim Seminerine kimler katılabilir?	Bilgisayar ağ teknolojilerine ilgi duyan ve önşartları sağlayan herkez.
6. Katılımcılar için ön-şartlar (varsa)	Temel Linux Kullanım Bilgisi ve OSI Referans Sistemine Hakim Olunması
7. Katılımcıların Eğitim Seminerine getirmesi gereken donanım/yazılım (varsa)	Katılımcılar bizzat kendileride uygulamaları gerçekleştirmek istiyor, Kendi laptoplarını getirmeli ve linux veya virtual olarak linux kurulmuş olmalı.
8. Azami katılımcı sayısı (varsa)	40
9. Kapsanacak Konular:	<p>1. Gün, 1. Yarım Gün Ağ Cihazları çalışma prensipleri ve mimarileri Flow nedir? Openflow nedir? Openflow kullanım alanları</p> <p>1. Gün, 2. Yarım Gün Openflow kurulumu ve canlı uygulamalar.</p> <p>Eğitim Semineri iki gün ise, 1. Yarım Gün ve 2. Yarım Gün olarak yukarıdaki formatta ekleyiniz</p>
10. Konferans organizasyonundan beklenen donanım/yazılım desteği (varsa)	Laptoplar için yeterli elektrik altyapısı
11. Diğer Bilgiler	

Notlar:

- Bu formu, Akademik Bilişim Konferansı sırasında kısa süreli eğitim semineri vermek için öneride bulunmak isteyen eğitmenler doldurmalıdır. Akademik Bilişim Konferansı öncesi 4 gün içinde verilen 4 gün süreli eğitimler “Kurs”, konferans sırasında verilen kısa eğitimler ise “Eğitim Semineri” olarak anılmaktadır.
- Eğitim Semineri, öneri sahibi eğitmen koordinasyonunda birden fazla (azami dört) eğitmen tarafından verilebilir. Eğitim Semineri verecek eğitmen sayısı birden fazlaysa, Form Bölüm 1 her eğitmen için ayrı ayrı doldurulmalı ve Form Bölüm 2’den önce yerleştirilmelidir, ayrıca hangi eğitmenin Eğitim Seminerinin hangi parçasını sunacağı Form Bölüm 2’de açıkça belirtilmelidir.
- Form tam ve eksiksiz olarak doldurulmalıdır. Eğitmenler daha önce Akademik Bilişim Konferanslarında Eğitim Semineri veya Kurs vermiş ve konferans düzenleyiciler tarafından yakından tanınmıyor olsalar dahi, eğitmenlerin kısa biyografisinin forma yazılması, katılımcıların Eğitim Semineri seçimi açısından önemlidir.
- Eğitim Semineri süresi genelde yarım ya da bir gün, en çok iki gündür.** Her yarım günde ortalama 3 saat net eğitim/uygulama olmalıdır. Yarım günlük Eğitim Semineri programı, arada yarım saat çay/kahve molası ile 1.5 saatlik iki eğitim/uygulama oturumu şeklinde düşünülmelidir.
- Eğitmenlik gönüllülük bazındadır. Eğitmen/eğitmenlere ayrıca bir ücret ödenmemektedir, seyahat ve konaklama masrafları karşılanmamaktadır.
- Talep sahibi eğitmenin bu formu doldurduktan sonra, formun tercihan pdf ya da pdf eşdeğeri şeklini <http://openconf.ab.org.tr/> adresine yüklemesi gerekmektedir.



Servis Merkezli Yazılım Tanımlı Ağ Yaklaşımları

Ahmet Cihat Baktır¹, B. Atay Özgövde², Cem Ersoy¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

² Galatasaray Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

cihat.baktir@boun.edu.tr, aozgovde@gsu.edu.tr, ersoy@boun.edu.tr

Özet: Kısıtlı kapasitelere sahip akıllı aygıtların son derece yaygın kullanılabilir hale gelmesi daha önce mümkün olmayan özgün kullanım senaryoları ve servisleri olanaklı kılmaktadır. Ancak bulut bilişim altyapısının temel ögesi olan sanallaştırma ile sunucular geleneksel altyapılardaki gibi sabit bir ağ konumu ve adresinden servis vermez hale gelmiştir. Bu nedenle, sunucu merkezli yapıdan servis merkezli yapıya geçilmesi önerilmektedir. Yazılım-tanımlı ağlar (YTA), servis merkezli olmanın getirdiği karmaşık ağ tasarımını yönetmek için aday çözümlerden bir tanesidir. Bu çalışmada YTA’nın servis odaklı ağ altyapısına katkıları alanda yapılan örneklerle sunulmuştur. Ayrıca pratik servis merkezli bir yaklaşım örneği olarak YTA kullanılarak TCP/IP protokol yığınının korunduğu bir deney düzeneği gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Servis Merkezli Ağ, Yazılım Tanımlı Ağ, Bulutçuk, Bulut Bilişim, OpenFlow, Bilgi Merkezli Ağ,

Abstract: The remarkable increase in the usage of smart devices which have limited capacity enables novel use cases and services which become feasible as it never was. However, servers become incapitate to provide service with fixed network location and address due to virtualized environment. In order to provide a better service for these devices, the network needs to be shifted from host-centric to service-centric. Software-defined networks (SDN) are one of the possible solutions for managing the complex service-centric network design. This study proposes and discusses the contribution of SDN to service-centric design possible approaches. Besides, in order to provide a practical SDN-based service-centric approach, an experiment is designed which does not modify TCP/IP protocol stack.

1. Giriş

Günümüzde hesaplamaya dayalı işlemler için oldukça gelişmiş cihazlar haline gelen akıllı telefonların dışında, akıllı gözlük ve akıllı saat gibi giyilebilir cihazlar sayesinde sağlık uygulamaları, yüz tanıma sistemleri gibi çeşitli özgün kullanım senaryoları bir gerçeklik kazanmıştır. Ancak giyilebilir ve akıllı cihazların hesaplama güçleri, bahsedilen özgün senaryoları gerçekleştirmek için henüz yeterli seviyeye ulaşmamışlardır. Bu gereksinimi sağlamak amacıyla

kullanılabilecek yöntemlerden en önemlisi, bulut bilişim sunucularından veya uçta hesaplamayı olanaklı kılan, bulut sunucuları kadar güçlü olmayan ancak LAN tipi düşük gecikmeler ile çalışan “bulutçuk” (Cloudlet) [1] ismi verilen sunuculardan yararlanmaktadır. Bu sayede farklı gereksinimlere sahip olan servis ihtiyaçları için bulut veya bulutçuk tarafından yüksek hizmet kalitesi sağlanabilmektedir.

Sunulan servis çeşitliliğinin ve veri trafiğinin devasa bir şekilde artması sonucu günümüz



ağ altyapısı, dinamik bir ortamda kullanıcı deneyimi gereksinimlerini istenilen düzeyde sağlayamamaktadır. Dağınık olarak bulunan içerikler ve bunlara duyulan ihtiyaç sonucunda mevcut “sunucu merkezli” ağ yapısının “bilgi merkezli” yapıya dönüştürülmesi önerilmektedir. Bilgi merkezli ağlarda (Information-centric network), kullanıcı ve kullanıcı cihazı üzerinde çalışan uygulama, sunucu bilgisinden bağımsız olarak talep ettiği veri ve/veya servise erişebilmektedir [2]. Bu sayede, ağ üzerinden verilen servisin hangi sunucu tarafından sağlanacağına odaklanmak yerine, hedef servisten gelecek veri ve/veya yordamlara odaklanmak bilgi merkezli ağların öncelikli hedefi olarak karşımıza çıkmaktadır [3].

Günümüzde İnternet haberleşme altyapısında kullanılan TCP/IP protokol yığıt sunucu merkezli bir şekilde tasarlanmıştır. Ancak gelişen bulut bilişim ve sanallaştırma altyapısında sunucular geleneksel hallerinden farklı olarak ağ üzerinde sürekli sabit bir adres ve konumdan erişilebilir olma halinden çıkmışlardır. Halen son derece baskın şekilde kullanılan TCP/IP paradigmasına sadık kalarak yeni sunucu ve servis davranışını gerçeklemek için oldukça karmaşık çözümler üretilmek zorunda kalınmaktadır. Bulut sunucuları, bulutçuklar ve servis merkezli yapının getirdiği karmaşık ağ yapısını yönetmek ve kontrol etmek zorlu bir konu haline gelmektedir. Bir taraftan kullanıcıdan gelen servis istekleri ağ üzerinde sunucunun bulunduğu yere yönlendirmek, bir diğer taraftan da uçta oluşan trafiğin ve geniş kapsamlı bir ağ yapısının doğal sonucu ortaya çıkan karmaşıklığı çözmek için çeşitli öneriler karşımıza çıkmaktadır. Yazılım-tanımlı ağ (YTA), bu karmaşık ağ yapısını çözmek için olası aday yaklaşımlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. YTA, günümüz anahtarlayıcılarında bir arada yer alan kontrol ve yönlendirme düzlemlerini birbirinden ayırarak, kontrol düzlemini programlanabilir hale getirmekte ve bu özelliği YTA denetleyicisinde merkezi olarak

toplamaktadır [4]. Bu özelliği sayesinde ağ yönetimini kolaylaştırmaya, ağ olanaklarını güçlendirmeye ve bahsedilen bulut ve bulutçuk ağ yapısının yanı sıra uçta oluşan yüksek trafiğin getirdiği karmaşık yapıyı daha etkili bir şekilde çözümlenmeye olanak sağlamaktadır. Ancak, denetleyicinin ağ cihazları ile iletişimde kullanılan OpenFlow protokolü henüz servis merkezli yapıyı desteklemek için yeterli kapasiteye sahip değildir.

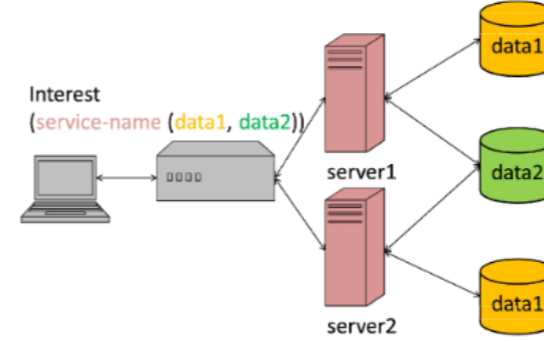
Bu çalışma kapsamında servis merkezli YTA mimarisi ile birlikte YTA ve OpenFlow’un bu mimariye olan katkıları tartışılacaktır.

2. Servis Merkezli Ağ Yapısı

Mevcut internet mimarisi sunucu merkezli bir iletişim modeli üzerine kurulmuştur. İnternetin kuruluşundan itibaren geçirdiği değişim ile birlikte artık günümüzde kullanıcıların odak noktası bulunduğu konumdan bağımsız olarak bilgiye erişmektedir [5]. Bunun doğal bir sonucu olarak da ortaya çıkan ihtiyaçları yerine getirmek amacıyla çeşitli uygulamalar ve servisler geliştirilmektedir. Kullanıcılar ise belirli bir servis sağlayıcı ile ağ üzerinden iletişim kurmak yerine herhangi bir yerde bulunan servis, içerik veya bilgiye ulaşmak istemektedir. Kullanıcının erişmek istediği veri ve bu verinin kullanıcıya nasıl ulaştırılacağı ayrıştırılarak, bilgi merkezli ağ kavramı ortaya çıkmıştır [6]. Bu sayede uçta hareketlilik desteği artmış ve trafik mühendisliği kolaylaşmıştır.

İçerik merkezli ağlar daha çok içeriğin kullanıcıya teslim edilmesine odaklanmışken, “Future Internet” kavramında içerik ve bilgiden ziyade genel servislerin olması beklenmektedir [7]. Şekil 1’de gösterildiği gibi, kullanıcı tarafından oluşturulan servis isteği servisi tanımlayan bir isim ile birlikte ağa gönderilmektedir. Bu istek ise ağ altyapısı tarafından servisin bulunduğu en uygun konuma yönlendirilmektedir.

Servis merkezli ağ yapısının yararlı olacağı çeşitli servislere dosya depolama/erişimi, ses-video akışı, e-pazarlama uygulamaları, konum-bazlı servisler ve bulut bilişim teknolojisi örnek olarak verilebilir. Son zamanlarda artış gösteren akıllı cihazlar farklı niteliklere ve özelliklere sahip bir şekilde geliştirilmektedir. Bunun sonucu olarak da servisler daha çok özelleşmiş ve hareketli kullanıcıya hizmet vermek amacıyla coğrafi alana dağılmış hale gelmiştir. Çeşitlenen servisler olanakları ile özgün kullanım senaryoları da ortaya çıkmıştır.



Şekil 1. Servis merkezli Ağ Yapısı [7]

Mevcut ağ yapısı ile servis merkezli tasarımı etkinleştirmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu görülmüştür ki, hali hazırdaki TCP/IP modeli bu tasarım için uygun olarak tasarlanmamıştır ve çevrimiçi servisleri desteklemek için geçerli olan protokol yığıtına bazı eklemeler ve değişiklikler yapılması önerilmektedir [8].

Ağ protokol yığıtında değişiklik yapmak varolan altyapı ile elverişli bir yöntem olarak görülmemektedir. Bu durumda, servislerin nerede olduğuna göre istekleri yönlendirmek, karmaşık ağ yapısını yönetmek ve servis merkezli ağ yapısını güçlendiren bir desteğe ihtiyaç bulunmaktadır. Yazılım-tanımlı ağ teknolojisi bahsedilen temel problem ve gereksinimler için etkili bir çözüm olanağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

3. Yazılım-Tanımlı Ağ ve OpenFlow

Programlanabilir ağ teknolojilerinin asıl temelleri 1990’lı yıllarda atılmaya

başlanmıştır. YTA ile birlikte, programlanabilir ağlar tekrar güncel bir araştırma konusu haline gelmiş ve büyük bir ivme kazanmıştır [9].

YTA, ağ mimarisinde alt katmanda yer alan veri düzlemini, kendisinden ayrılmış olan programlanabilir bir kontrol düzlemi tarafından yönetilmesi tarzını benimseyen güncel bir teknolojidir [10]. Varolan ağ yapısında bir arada bulununan kontrol ve yönlendirme mekanizmaları, YTA kapsamında ayrılmış ve kontrol mekanizması YTA denetleyicisi ismi verilen, sunucu üzerinde çalışan bir yazılıma devredilmiştir. Merkezi olarak konumlandırılan denetleyici, ağ hakkında merkezi bilgiye sahip olmasının getirdiği avantaj ile alt düzlemde bulunan ağ cihazlarını yönetebilmektedir.

Denetleyici ve anahtarlayıcılar arasındaki iletişimi sağlamak için bir protokole ihtiyaç duyulmaktadır. OpenFlow, günümüzde standart olarak kabul edilebilecek, en yaygın kullanım oranına sahip kontrol protokolüdür [11]. Denetleyicinin güney arayüzü aracılığı ile OpenFlow kullanılarak alt düzlemde yer alan cihazlar akış bazında yönetilebilmektedir. Cihazların sadece yönlendirme ile sorumlu oldukları bu mimaride, denetleyici yönlendirme kurallarını OpenFlow sayesinde güney arayüzünden cihazlara yükleyebilmektedir. Bir diğer yanda, denetleyici tarafından sunulan uygun bir kuzey arayüzü ile heterojen yapıdaki uygulamalar sayesinde ağ üzerinde çeşitli prensipler tanımlanabilir ve dinamik olarak değişiklikler yapılabilmektedir [13].

YTA’nın sunduğu önemli faydalardan ilki değişken gereksinimleri karşılayabilme kabiliyetini arttırmaktır [12]. Son zamanlarda çok büyük bir artış gösteren cihaz ve uygulama sayısı sonucunda ağ ve hizmet kalitesi gereksinimleri de değişken bir hal almıştır. OpenFlow sayesinde akış bazlı yapılandırma olanaklı hale gelmiştir ve bu durum sonucunda kullanıcı ve ağ gereksinimleri değişken haller için de

karşılanabilir duruma gelmektedir.

Merkezi kontrol sistemi sayesinde denetleyici ağda yer alan bütün anahtarlayıcılar üzerindeki akış tablolarını yönetebilmektedir [14]. Bir diğer tarafta ise merkezi kontrol mimarisi sayesinde denetleyici ağ hakkında merkezi bilgiye sahip olmaktadır ve ağ cihazlarından istatistik toplayabilir ve kuzey arayüzünde çalışan uygulamalar sayesinde anahtarlayıcılara OpenFlow aracılığı ile komutlar gönderebilmektedir. Aynı zamanda, kontrol düzlemini yönlendirme düzleminde ayırarak ağda esnekliği ve teknolojik gelişim olanağını da arttırmaktadır çünkü anahtarlayıcıların hem kontrol hem de yönlendirme mekanizmalarını bir arada içermesi gelişim olanağını kısıtlayan bir mimaridir [15].

Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi, "Future Internet" kapsamında artık servis merkezli bir ağ yapısına geçileceği öngörülmektedir. Dağınık servislerin ve milyarlarca cihazın bulunduğu geniş kapsamlı bir yapıyı mümkün kılmak için, merkezi bilgiye sahip, teknolojik gelişimi olanaklı kılan ve değişken yapıyı yönetme kabiliyeti bulunan YTA en önemli teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. Servis Merkezli Yazılım-Tanımlı Ağ Yaklaşımları

Servis merkezli yapıyı etkili kılabilmek için servis keşfi ve düzenlemelerinin gelişmiş bir düzeyde olması gerekmektedir. Aynı zamanda da dağınık servis yapısının ve uçta hareketliliğin de sistem tarafından desteklenir olması gerekmektedir. Bütün bunlara baktığımız zaman YTA'nın sağladığı faydalar ile bahsedilen problemlerin keşiştiği görülmektedir. Bu nedenle YTA ve OpenFlow teknolojilerinin servis merkezli yapıya önemli katkılarının olduğu öne sürülmektedir.

Giyilebilir ve akıllı cihazların getirdiği heterojen ortamda servis düzenlemesini sağlamak yüksek efor gerektiren bir konu

olmasına rağmen YTA programlanabilir kontrol düzlemi sayesinde bu işlem daha kolay çözülebilir hale gelmektedir [10, 16].

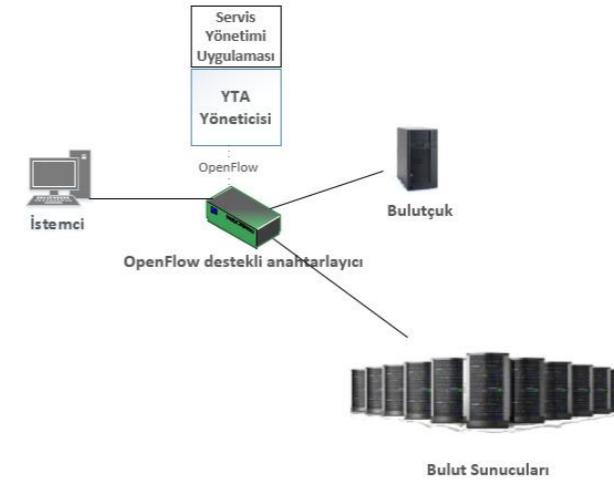
YTA'nın Servis Merkezli Yaklaşımına Uyumu: Güncel Görünüm

OpenFlow'un 1.2 versiyonu ile birlikte gelen OXM (OpenFlow Extensible Match) özelliği sayesinde akış tablolarında eşleştirme alanları genişletilmiş ve bu sayede esneklik artırılmıştır [17]. Ancak güncel versiyonu (1.5.1) ile birlikte bu eşleştirme alanları henüz servis merkezli yapıyı desteklemek için yeterli esneklikte değildir. Ancak OXM sayesinde var olan imkanlar dahilinde servis merkezli yapının temelini atılması için bir engel bulunmamaktadır.

OXM dahilinde bulunan eşleştirme alanlarından servis merkezli yapıyı desteklemek amacıyla kullanılacak olanlar DSCP (Differentiated Services Code Point), TCP port numarası ve IPv6 Flow Label alanlarıdır. Bu alanların servis merkezli yapıyı desteklemek için nasıl kullanılacakları açıklanacak ve DSCP kullanılarak yapılan deneyin detayları tartışılacaktır.

DSCP: IP paketi başlığında yer alan 8-bitlik ToS (Type of Service) alanının 6-bitlik kısmı DSCP'den oluşmaktadır. Her ne kadar ağ trafiğini sınıflandırmak, yönetmek ve hizmet kalitesini sağlamak amacıyla kullanılıyor olsa da, bu alan amacı ötesinde kullanılarak TCP/IP yığıtını değiştirmeden servis merkezli yapı oluşturulması sağlanabilir. Amaç, farklı servisler için farklı DSCP değerleri kullanarak YTA yaklaşımı ile anahtarlayıcının gelen servis isteklerini doğru sunucuya yönlendirmesini sağlamaktır. Sadece 32 farklı değer alabilen DSCP alanı ile üretilen çözüm, kısıtlı sayıda servisi kapsayabilecektir. Ancak burada hedef ideal çözümden daha çok YTA'nın bu konudaki olumlu etkisini var olan TCP/IP çalışma şeklini koruyarak gösterebilmektir.

DSCP alanının servis merkezli yapıyı etkin kılacağını sunmak amacıyla Mininet [18] emülatörü üzerinde bir deney düzeneği gerçekleştirilmiştir. Bu deney ortamında, YTA denetleyicisi olarak Ryu [19] kullanılmıştır. Servis yönetimini sağlamak amacıyla bir kuzey arayüzü denetleyici uygulaması geliştirilmiştir. Şekil 2'de deney esnasında Mininet üzerinde kullanılan topoloji gösterilmiştir. İstemci üzerinde çalışan bir uygulama, Scapy [20] trafik üretici sayesinde farklı DSCP değerlerine sahip iki farklı servis isteğinde bulunmaktadır. Bu servislerden bir tanesi bulut üzerinde, bir diğer ise bulutçuk üzerinde bulunmaktadır ve bu sunucular üzerinde de HTTP servisi veren uygulamalar çalışmaktadır.



Şekil 2. Mininet Deney Ortamı

Denetleyici ağ hakkında merkezi bilgiye sahip olduğu için sabit bir ortamda hangi servisin hangi sunucu üzerinde olduğu bilgisine sahiptir. İstemci üzerinde çalışan uygulama belirli bir DSCP değeri ile sunucudan bağımsız ve bilgisiz bir şekilde istekte bulunmaktadır. Denetleyici üzerinde çalışan uygulama sayesinde anahtarlayıcı üzerine DSCP değeri bazında eşleşmesine olanak sağlayan kuralları tanımlayarak, anahtarlayıcıya gelen isteğin, paket başlığını değiştirerek servisin bulunduğu sunucuya yönlendirilmesine olanak sağlar. Belirli bir DSCP değeri ile gönderilen servis isteği, anahtarlayıcının akış tablosuna göre eşleştirilerek servis çözümlenmesi yapılacak ve bu servis bulut sunucusunda bulunuyorsa o sunucuya, bulutçukta bulunuyorsa o

sunucuya yönlendirilmektedir. Kullanılan deney düzeneği ile istemci tarafından farklı DSCP değerleri kullanılarak talep edilen iki farklı servis isteği, kuzey arayüzü uygulamasının belirlediği kuralların denetleyici tarafından anahtarlayıcının akış tablosuna etkilenmesi sonucu servisin bulunduğu sunucuya iletilmiştir ve talep edilen servis istemciye ulaştırılmıştır. Bu noktada sunucu merkezli bir yapı ortaya çıkmasının en büyük kanıtı, istemci ve istemci uygulamasının servisin hangi sunucuda olduğu hakkında bir bilgisi olmamasıdır.

TCP Port Numarası: TCP port numarası 4.katman tarafından kullanılan bir paket başlığı alanıdır. Ana akım bazı servisler için belirli port numaraları IANA (Internet Assigned Numbers Authority) tarafından resmi olarak tahsis edilmiştir [22]. Toplam 65536 port numarası bulunmaktadır ve bunların bir kısmı özel servisler için ayrılmışken bazıları ise belirli bir servis için henüz kullanılmamaktadır.

Ancak, kullanım senaryolarına hitap eden servisler için resmi olarak port numaraları atanmamıştır. Resmi olarak kullanılmayan port numaraları belirlenerek servis merkezli bir yapı desteklenebilir. OpenFlow'un sunduğu OXM tarafından desteklenen port numarası bazlı eşleştirme mekanizması sayesinde anahtarlayıcı üzerinde hedef port numarası belirleyerek bir servis tanımlanabilir ve bu sayede sunucu adresinden bağımsız olarak servis isteğinde bulunulabilir. Artan servis sayıları sonucunda yakın gelecekte belirli uygulama ve servis grupları için belirli port numaraları tanımlanması ihtimali öngörülmektedir. Örnek olarak, giyilebilir cihazlar sayesinde önemli bir araştırma konusu haline gelen sağlık veya grafik işleme gibi servisler için yakın zamanda resmi olarak port numaraları atanması ihtimali bulunmaktadır.

IPv6 Flow Label: Artan cihaz sayısını sağlamakta yetersiz kalan 32 bitlik adres

yapısına sahip IPv4 yerine tasarlanan 128 bitlik adres yapısına sahip IPv6 yapısının sağladığı çeşitli faydalar bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında değerlendirildiği zaman geniş adres yapısı aynı zamanda da yüksek sayıdaki servisleri tanımlamada da kolaylık sağlayacaktır. OpenFlow'un 1.2 versiyonu ile birlikte IPv6 desteği de sağlanmıştır. OXM eşleştirme mekanizması incelendiği zaman görülmektedir ki, "IPv6 Flow Label" isminde bir alan bulunmaktadır. 20 bitlik değer alabilen bu alanın kullanılma amacı akış bazında işlemeyi olanaklı kılmasıdır. Bu alan, istemci tarafından özel istekler için kullanılabilir.

Flow Label, 20 bitlik değer yapısı ile 1 milyonun üzerinde farklı servisi tanımlamak amacıyla kullanılabilir. Eşleştirme alanı sayesinde kullanıcı tarafından belirli bir "Flow Label" değeri belirlenecek ve denetleyici tarafından hangi değer hangi servise karşılık geldiği çözümlenerek bu servisin bulunduğu en uygun sunucuya yönlendirilecektir.

5. İleri Çalışmalar ve Öneriler

Akıllı ve giyilebilir cihazların artması dolayısı ile daha önce gerçekleşmesi mümkün olmayan kullanım senaryoları günümüzde uygulanabilir hale gelmiştir. Dağıtılmış bir şekilde sunulan servislerin kullanıcı deneyimi gereksinimlerini sağlayarak uca götürülmesi için günümüz internet yapısının sunucu merkezli sistemden servis merkezli sisteme geçmesi gerekmektedir. Servis merkezli yapıyı desteklemek ve geniş kapsamlı ve karmaşık ağ yapısını yönetmek için YTA kullanılması bu çalışmada önerilmektedir. YTA ve OpenFlow'un güncel sürümleri ile servis merkezli yapı tam olarak desteklenemese de varolan imkanlar dahilinde YTA ve OpenFlow'un bu sisteme nasıl entegre olabilecekleri bu çalışma tarafından sunulmuş ve tartışılmıştır.

İlerideki çalışmalarda deney ortamı geliştirilerek servislerin dinamik bir şekilde sunucu değiştirdiği bir ağ yapısının desteklenmesi amacıyla denetleyici üzerinde çalışan uygulama bir ileri seviyeye taşınacak ve sunucu üzerinde programlanacak olan yerel uygulamalar ile iletişime geçerek dinamik bir şekilde hangi servisin hangi sunucu tarafından hizmete sunulduğu bilgisi denetleyici iletilecektir. Bunun yanında, YTA ve OpenFlow'un servis merkezli ağları tam olarak desteklemesi amacıyla yapılması gerekenler araştırılacak ve gerekli düzenlemeler gerçekleştirilecektir. OpenFlow protokolünün tam anlamıyla servis tanımlaması yapabilmesi ve aynı zamanda da servisin akıllı iletimini sağlayabilmesi amacıyla eşleştirme mekanizmasında ve protokolda bazı eklemeler tanımlanmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Satyanarayanan, M., Bahl, P., Caceres, R., and Davies, N. (2009). The case for vm-based cloudlets in mobile computing. *Pervasive Computing, IEEE*, 8(4), 14-23.
- [2] Ahlgren, B., Dannewitz, C., Imbrenda, C., Kutscher, D., and Ohlman, B. (2012). A survey of information-centric networking. *Communications Magazine, IEEE*, 50(7), 26-36.
- [3] Syrivelis, D., Parisi, G., Trossen, D., Flegkas, P., Sourlas, V., Korakis, T., and Tassioulas, L. (2012, October). Pursuing a software defined information-centric network. In *Software Defined Networking (EWSN), 2012 European Workshop on* (pp. 103-108). IEEE.
- [4] Jammal, M., Singh, T., Shami, A., Asal, R., and Li, Y. (2014). Software defined networking: State of the art and research challenges. *Computer Networks*, 72, 74-98.
- [5] Xylomenos, G., Ververidis, C. N., Siris, V., Fotiou, N., Tsilopoulos, C., Vasilakos, X., & Polyzos, G. C. (2014). A survey of

information-centric networking research. *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, 16(2), 1024-1049.

[6] Fayazbakhsh, S. K., Lin, Y., Tootoonchian, A., Ghodsi, A., Koponen, T., Maggs, B., and Shenker, S. (2013, August). Less pain, most of the gain: Incrementally deployable icn. In *ACM SIGCOMM Computer Communication Review* (Vol. 43, No. 4, pp. 147-158). ACM.

[7] Braun, T., Hilt, V., Hofmann, M., Rimac, I., Steiner, M., and Varvello, M. (2011, June). Service-centric networking. In *Communications Workshops (ICC), 2011 IEEE International Conference on* (pp. 1-6). IEEE.

[8] Nordström, E., Shue, D., Gopalan, P., Kiefer, R., Arye, M., Ko, S. Y., and Freedman, M. J. (2012, April). Serval: An end-host stack for service-centric networking. In *Proceedings of the 9th USENIX conference on Networked Systems Design and Implementation* (pp. 7-7). USENIX Association.

[9] Nunes, B., Mendonca, M., Nguyen, X. N., Obraczka, K., and Turletti, T. (2014). A survey of software-defined networking: Past, present, and future of programmable networks. *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, 16(3), 1617-1634.

[10] Kreutz, D., Ramos, F. M., Esteves Verissimo, P., Esteve Rothenberg, C., Azodolmolky, S., and Uhlig, S. (2015). Software-defined networking: A comprehensive survey. *proceedings of the IEEE*, 103(1), 14-76.

[11] Farhady, H., Lee, H., and Nakao, A. (2015). Software-Defined Networking: A survey. *Computer Networks*, 81, 79-95.

[12] Tomovic, S., Pejanovic-Djurisic, M., and Radusinovic, I. (2014). SDN Based Mobile

Networks: Concepts and Benefits. *Wireless Personal Communications*, 78(3), 1629-1644.

[13] Jain, R., and Paul, S. (2013). Network virtualization and software defined networking for cloud computing: a survey. *Communications Magazine, IEEE*, 51(11), 24-31.

[14] Hu, F., Hao, Q., and Bao, K. (2014). A survey on software-defined network and openflow: from concept to implementation. *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, 16(4), 2181-2206.

[15] Lara, A., Kolasani, A., and Ramamurthy, B. (2014). Network innovation using openflow: A survey. *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, 16(1), 493-512.

[16] Munoz, R., Vilalta, R., Casellas, R., Martinez, R., Cao, X., Yoshikane, N., and Gonzalez de Dios, O. (2014, June). Network virtualization, control plane and service orchestration of the ICT STRAUSS project. In *Networks and Communications (EuCNC), 2014 European Conference on* (pp. 1-5). IEEE.

[17] Open Networking Foundation – OpenFlow, Retrieved from <https://www.opennetworking.org/sdn-resources/openflow>

[18] Mininet, Retrieved from <http://mininet.org/>

[19] Ryu, Retrieved from <http://osrg.github.io/ryu/>

[20] Scapy, Retrieved from <http://www.secdev.org/projects/scapy/>

[21] IANA, Retrieved from <http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml>

İKÜ’de CATS Deneyimleri

Ahmet Anıl Dindar¹, Neslihan Fatma Er², Ender Rıza Ekici³, A. Gökhan Uluçay³

¹ İstanbul Kültür Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul İstanbul Kültür Üniversitesi

² İstanbul Kültür Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Merkezi, İstanbul

³ Bilgi Sistemleri ve Teknolojileri Dairesi, İstanbul

adindar@iku.edu.tr, nf.terr@iku.edu.tr, ender.ekici@iku.edu.tr, g.ulucay@iku.edu.tr

Özet: 21. yy öğrenen ihtiyaçlarının karşılanmasında teknoloji tabanlı çözümler ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin derslik ve amfilere yerleştirildiği, öğrenme ortamlarının fiziksel ortamlarla sınırlandırıldığı geleneksel kampüs yaklaşımı hızla terk edilmektedir. Teknolojinin eğitim uygulamalarıyla öğrenme ortamları, zaman ve mekandan bağımsız öğrenci - öğretmen, öğrenci - bilgisayar, öğrenci - öğrenci etkileşimini içeren dinamik bir yapıya dönüşmektedir. Öğrencilerin gerçek hayatla yüzleşmeleri öncesindeki son basamak olan yüksek öğretim kurumları bu dönüşümün en çarpıcı şekilde yaşandığı alanlardır. Yeniçağın öğrenenlerinin “dijital native” olması gerçeğinden hareketle üniversitemiz öğrenme ortamlarını bu kuşağa uygun hale getirme çalışmalarını hızla sürdürmektedir. Bu çabalar kapsamında bir vakıf üniversitesi olan İstanbul Kültür Üniversitesi’nde yürütülmekte olan lisans ve lisansüstü düzeydeki eğitimlerde açık kaynak kodlu SAKAI projesi yazılımı tabanlı CATS (Computer Aided Training & Educational Services) sistemi 2011 yılından beri kullanılmaktadır. Öğrenme ortamlarını desteklemek üzere tasarlanan CATS sisteminin birinci versiyonunda yer alan araçlar zaman içerisinde değişen ihtiyaçlara paralel olarak güncellenmiş ve CATS sisteminin ikinci versiyonu 2015-2016 eğitim-öğretim yılı başından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada yüksek öğretimde öğrenci merkezli uygulamalara bir örnek olarak CATS platformu ile gerçekleştirilen teknoloji destekli yenilikçi eğitim uygulamaları ele alınacaktır. Bu uygulamalar kapsamında ölçme değerlendirme faaliyetlerinde etkinlikle kullanılan akran değerlendirme (peer assesment) fonksiyonu ile öğrencilerin sadece öğretim elemanından değil birbirlerinden de öğrenmelerine olanak sağlayan forumlar ve sohbet odaları araçları incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Öğrenme Yönetim Sistemi, Yenilikçi Eğitim Yaklaşımları, Yapılandırıcı Eğitim Yöntemleri, Etkin Ortak Çalışma, Akran Değerlendirme, Forumlar, Mobil Cihazlar.

Abstract: Technology based solutions come to the front as supplying the needs of the 21th century. In this context, traditional campus approach that being placed of students to the classrooms and lecture theaters restricted the physical setting of learning environments has been getting left. The learning environments have been turning the dynamic system covering non-spatial student-teacher, student-computer and student- student interactions. The higher education institutions, being the last step before facing with real world are the areas that this changing has being lived impressively. Because of the fact that the reality of being “digital native” at the new era, the universities are following the studies of making suitable the learning environments to this era. For these studies, CATS system (Computer Aided Training & Educational Services), based on the project of SAKAI open-source coded in undergraduate and postgraduate teaching in İstanbul Kültür University, a foundation university, has been using since 2011. The tools for the first version of CATS designed for supplying learning environments were updated at ongoing time as the parallel of changing necessities and the second version of CATS was started to use as beginning from 2015-2016. At this study, technology supported modernist teaching practices, CATS platform as an example of student

centered practices with will tackle. For these practices, the peer assesment function being used at assessing and evaluating affectingly will be analyzed the forums and chat rooms making possible to not only from the instructor but also learning from peers.

Keywords: Learning Management System, Innovative Learning Approaches, Constructive Learning Methods, Effective Collaboration, Peer Assesment, Forums, Mobile Devices.

1. Giriş

Eğitim kurumlarının temel amacı toplumun ihtiyacı olan nitelikli iş gücünü yetiştirmektir. Bu bağlamda alınan eğitim sonrası karşılaşılabilecek karmaşık problemleri çözebilecek ve ortaya çıkan yeni durumlara uyum sağlayabilecek bireylerin yetiştirilmesi çok önemlidir. Bu kapsamda yüzyılımızın toplumlarının ihtiyaçlarına cevap verebilecek bireylerin yetiştirilebilmesi için çağdaş eğitim yaklaşımlarının kullanılması gerekmektedir. Yıllar boyunca 20. yy ın önemli bir kısmında eğitim ortamlarımızı şekillendiren davranışçı yaklaşımın 21. yy ın öğrenenlerinin ve toplumlarının ihtiyaçlarına cevap vermesi oldukça güçtür. Davranışçı yaklaşım öğrenenden çok öğretene ön plana çıkaran ve öğrencilerin bireysel özelliklerini dikkate almadan süreç - ürün paradigması içerisinde öğrenmeyi açıklayan bir yaklaşımdır. 21. yy da ise insanlar hayatta başarılı bir şekilde kalmak ve gelişme kaydedebilmek için Tony Wagner (2008) tarafından listelenen kritik düşünme ve problem çözme, işbirliği ve liderlik, çeviklik ve adaptasyon, girişimcilik, etkin sözlü ve yazılı iletişim, bilgiye erişme ve analiz etme gibi hayati becerileri öğrenmek, edinmek ve kullanmak zorundadır [1]. Günümüz öğrenenlerinin ihtiyaçları doğrultusunda eğitim alanında bir paradigma değişikliği kaçınılmaz olarak oluşmuş ve eğitim kurumları öğrenenlerin beklentilerini yerine getirme sorumluluğunu üstlenmişlerdir. Eğitim kurumları var olan müfredatlarını zamanın ihtiyaçları doğrultusunda, belirlenen hedeflere ulaşmak için gelişen yeni öğrenme yaklaşımlarının yöntem ve değerlendirme araçlarını kullanarak yeniden yapılandırmak zorunluluğu ile karşı karşıya kalmışlardır. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı ile tanımlanan öğrenim yöntem ve teknikleri bu

ihtiyaç doğrultusunda yapılan çalışmalara temel teşkil etmiştir. Öğreneni bilginin doğal alıcısı, yorumlayıcısı ve yapılandırmacısı olarak varsayan bu yaklaşım ise bilginin deneyimle kazanıldığını, öğrenenin kişiye ait bir yorum olduğunu, deneyim temelinde gelişen aktif bir süreç olduğunu, kavramlar oluşmadan önce farklı bakış açılarının paylaşılmasıyla işbirlikli öğrenme şeklinde gerçekleşen bir süreç olduğunu temel alır. Ölçme değerlendirmenin de öğrenme ile bütünleştirilmesi gerektiğini ve bu sürecin de ayrı bir aktivite olarak yapılandırılması gerektiğini vurgular. Yapılandırıcı yaklaşımın bu temelleri günümüz öğrenenleri için idealdir. Ancak bu yaklaşım dahilinde müfredat ve öğrenme stratejileri, aktiviteleri planlanırken yeniçağın öğrenenlerinin “dijital native” olması gerçeği göz önüne alınarak hareket edilmesi hem verimi arttıracak hem de öğrenme sürecini hızlandıracaktır. Bu sebeple 21.yy öğrenen ihtiyaçlarının karşılanmasında teknoloji tabanlı çözümler ön plana çıkmaktadır. İçinde bulunduğumuz yüzyıldaki öğrenen ihtiyaçlarının karşılanmasında teknoloji tabanlı çözümler ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin derslik ve amfilere yerleştirildiği, öğrenme ortamlarının fiziksel ortamlarla sınırlandırıldığı geleneksel kampüs yaklaşımı hızla terk edilmektedir. Teknolojinin eğitim uygulamalarıyla öğrenme ortamları, zaman ve mekandan bağımsız öğrenci - öğretmen, öğrenci - bilgisayar, öğrenci - öğrenci etkileşimini içeren dinamik bir yapıya dönüşmektedir. Öğrencilerin gerçek hayatla yüzleşmeleri öncesindeki son basamak olan yüksek öğretim kurumları bu dönüşümün en çarpıcı şekilde yaşandığı alanlardır. Bu bağlamda yüksek öğrenim müfredatları bilginin öğrenene aktarılmasının çok ötesini amaçlayarak yeniden yapılandırılmalıdır [2, 4]. Bu çabalar kapsamında bir vakıf üniversitesi olan

İstanbul Kültür Üniversitesi'nde yürütülmekte olan lisans ve lisansüstü düzeydeki eğitimlerde açık kaynak kodlu SAKAI projesi yazılımı tabanlı CATS (Computer Aided Training & Educational Services) sistemi 2011 yılından beri kullanılmaktadır. Öğrenme ortamlarını desteklemek üzere tasarlanan CATS sisteminin birinci versiyonunda yer alan araçlar zaman içerisinde değişen ihtiyaçlara paralel olarak güncellenmiş ve CATS sisteminin ikinci versiyonu 2015-2016 eğitim-öğretim yılı başından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Yeni versiyonda yapılandırıcı yaklaşımın en öne çıkan özelliklerini gerçekleştirmeye yönelik yöntemlerini destekleyen özellikler devreye sokulmuş ve bazı derslerde kullanılmaya başlanmıştır. CATS platformunun yeni versiyonundaki araçlar, öğrenenin bilgileri bir araya getirip sentezleyerek işbirlikli öğrenme ortamında eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneğine dönüştürmesini, öğrenme sürecinin her basamağında aktif olmasını, öğrenenin karşılaştığı sorunları gerçek hayatta olduğu gibi iletişimin gücünü kullanarak çözmesini, öğretmenin öğrenme sürecini yönetmesini ve kolaylıklar sağlamasını, öğretmenin öğrenmeyi birlikte değerlendirmesini ve bu değerlendirmelerin öğrenmeyi teşvik ve teşhis etmek için kullanılmasını ve projeler / performanslar üzerinden gerçekleşmesini sağlamaktadır [3].

Bu çalışmada yüksek öğretimde öğrenci merkezli uygulamalara bir örnek olarak CATS platformunun bazı özellikleri tanıtılarak yeni versiyonla gelen özellikler kullanılarak gerçekleştirilen teknoloji destekli yenilikçi eğitim uygulamaları ele alınacaktır. Bu uygulamalar kapsamında ölçme değerlendirme faaliyetlerinde etkinlikle kullanılan akran değerlendirme (peer assesment) fonksiyonu ile öğrencilerin sadece öğretim elemanından değil birbirlerinden de öğrenmelerine olanak sağlayan forumlar ve sohbet odaları araçları özellikle incelenecektir.

2. Bir eğitim sistemi aracı: CATS

Yukarıda açıklanan değişimlerin başarıya ulaşması eğitim teknolojilerinin etkin kullanımına ve teknoloji tabanlı öğrenme platformları ile kurulacak olan modern öğrenme yönetim sistemlerinin yaygınlaşmasına bağlıdır. İstanbul Kültür Üniversitesi'nde bu değişimin başlaması ve ilerlemesi kısaca şöyle gerçekleşmiştir: 2010 yılında web üzerinden eğitim ve işbirliği konusu üzerinde çalışmalar başlamış ve birçok yol haritası hazırlanmış ve bunlar üzerinde detaylı çalışmalar yürütülmüştür. Sonuç olarak açık kaynak insiyatifli SAKAI projesinin içinde yer almak ve proje çıktılarını üniversitenin ihtiyacı doğrultusunda uyarlamak kararı uygulanmıştır [6]. 2010-2011 eğitim-öğretim yılında hazırlık süreci ve devamında CATS pilot uygulaması gerçekleştirilmiş, bu kapsamda 16 adet lisans üstü düzeyinde, 6 adet lisans düzeyinde olmak üzere toplam 22 adet örgün öğretim dersi CATS Platformu kullanılarak verilmeye başlanmıştır. 2011-12 eğitim-öğretim yılında ise İKÜ-CATS (kısaca CATS) çevrimiçi olarak hayata geçmiştir [5]. 2015-2016 güz dönemi itibarıyla 901 adet lisans düzeyinde ders örgün öğretime destek şeklinde, zorunlu 4 ders 5 şube halinde uzaktan öğretimle ve 10 adet yüksek lisans dersi uzaktan eğitimle olmak üzere toplam 926 adet ders CATS platformu üzerinden verilmektedir [7, 8]. Ayrıca akademik danışmanlıklar (ePano) ve akademik projeler de aynı platform üzerinden yürütülmektedir. CATS sistemini, İstanbul Kültür Üniversitesi ile beraber Kültür Eğitim Vakfı'na bağlı ilk, orta ve lise okulları olan Kültür Kolejlere de kullanılmaktadır. Toplamda 994 öğretim elemanı ve 12612 öğrencisi olan Kültür Üniversitesinde CATS sisteminin toplam kullanıcı sayısı 7652, aylık sisteme ortalama giriş sayısı 155000 ve aylık tekil kullanıcı ortalama giriş sayısı 9500 şeklinde gerçekleşmektedir.

CATS Birinci Versiyonu

CATS (Computer Aided Training & Educational Services) İstanbul Kültür Üniversitesinin Sakai LMS (Learning Management System) uygulaması olarak geliştirilmiştir. İstanbul Kültür Üniversitesi uzaktan eğitim programları ve örgün eğitim dersleri CATS platformu ile yürütülmektedir. CATS uygulamasının temel özellikler arasında öne çıkanlar

- Yönetilebilir eğitim ve öğretim platformunu oluşturması
- Kişiler arası sosyal iletişim ve network oluşturulması
- İçerik oluşturulup kullanılabilmesi
- Kullanıcılara özgür bir içerik yönetimi sağlanması ve bu içeriklerin paylaşımına imkanı vermesi.
- Öğretimin etkileşimli bir şekilde yapılabilmesi
- Öğrenmenin ölçülebilir olması

şeklinde sıralanabilir. Ölçeklenebilir, dağıtılmış, güvenilir olması bir avantaj teşkil etmektedir. Açık kaynak kodlu SAKAI projesi yazılımı tabanlı olduğundan yönetilebilir bir teknoloji ürünüdür. Single sign-on SSO (IBM Tivoli IDM), Adobe Connect Sanal Sınıf, İntihal raporlama servisi (Turnitin) ve SAP ORION - CATS entegrasyonları geliştirilmiştir. CATS platformunda öğretmen ve öğrenenlerin kullanımına sunulmuş olan araçlardan öne çıkanları arasında, dersin ana sayfasını düzenlemeye olanak sağlayan etkin editörü, Ders İçeriği, her türlü formattaki dosyaların ve URL lerin kaynak olarak yüklenmesine izin veren kaynaklar, Turnitin intihal raporlama servisiyle entegrasyonu yapılmış Ödevler, Duyurular, Mesajlar, Sohbet Odası, Sanal Sınıf, yüz yüze görüşmelerin planlanarak gerçekleştirilmesini sağlayan Randevu, çevrimiçi sınavların farklı formattaki sorularla ve/veya daha önceden hazırlanabilen soru havuzlarından seçilen sorularla gerçekleştirilebildiği Kısa Sınav ve Testler, Not Defteri sayılabilir. Yapısında bulunan bu araçlar farklı rollerdeki kullanıcılar ve dersler bazında günlük,

haftalık, aylık ve yıllık olarak ders kaynaklarına erişim, ders kaynakları ile ilgili tüm aktiviteler, erişim sayıları, yeni ders kaynağı yükleme / indirme / okuma / silme ve aktivite türleri ve sayıları üzerinden istatistik ve raporlamalar yapabilmektedir.

CATS İkinci Versiyonu ve Yenilikler

Yapılan iyileştirme ve geliştirme çalışmalarının tamamlanmasıyla CATS sisteminin yeni versiyonu 2015-2016 güz döneminden itibaren kullanıma sunulmuştur. Bu çalışmalarla sistemin teknolojik yapısının güçlendirilmesinin yanısıra yenilikçi eğitim yaklaşımının vazgeçilmez yöntemleri olan akran değerlendirmesi ve işbirlikli öğrenme yöntemlerini destekleyen uygulamalar ilgili araçlara eklenmiştir. Akran değerlendirmesi ödevler aracına farklı uygulama seçenekleriyle eklenirken, işbirlikli öğrenme için önceki versiyonda da var olan sohbet odası aracına görüntülü sohbet seçeneği eklenerek bu aracın kullanımı özendirilmiştir. Ayrıca öğrenci - öğrenci etkileşimiyle öğrenmeyi destekleyen Forumlar aracı bu versiyonda kullanıma sunulmuştur. Yenilikçi eğitim açısından ilk etapta vurgulamak istediğimiz bu yeniliklerin yanısıra aşağıda listelenen iyileştirme, geliştirme çalışmaları CATS sistemini tartışmasız bir şekilde benzerlerinin önüne geçirmiştir.

- Gelişmiş kararlı, güvenilir, sürdürülebilir olma yeteneği ve performans arttırımı
- Neo-Portal yeniliğiyle kolay gezinti özelliğinin eklenmesi
- Sakai ders aracı özelliği ile ders içeriği güncelleme özelliğinin eklenmesi
- Ders bazlı dil seçebilme özelliğinin eklenmesi
- Gelişmiş profil özelliğinin eklenmesi
- Yeni kolay erişim, hızlı ve mobil cihazlarda daha iyi çalışabilen CKEditor düzenlemesi

- Samigo test ve kısa sınavlar ile değerlendirme şablonlarında geliştirmeler gerçekleştirilerek teslim edilmeyen değerlendirmeler ile puan hesaplayabilme özelliği ayrıca zamanda matris anket soru tipi ve bilimsel karmaşık numara gösterim özelliğinin eklenmesi
- Not sistemi en yüksek limiti, en düşük limiti ve en yüksek notu koruma özelliği, tüm notların bulunduğu sütunu gizleme ve gösterme özelliği ve PDF çıktı alabilme özelliğinin eklenmesi
- Forum aracı üzerindeki istatistikler ve puanlandırmada yapılan geliştirmeler; kullanıcılara varolan postları okumadan önce uyarı gönderebilme özelliği, mesaj içeriklerinde sözcük sayımı, gelişmiş izin arayüzü özelliğinin eklenmesi
- Mesajlardaki yeni izin ayarları ve BCC (bling cc) mesaj seçeneği özelliğinin eklenmesi
- Portal erişim geliştirmeleri, çoklu erişim geliştirmesi ve daha fazla erişim düzenleyebilme özelliğinin eklenmesi
- Ödevlerin puanlandırılması özelliğinin eklenmesi
- Grup Ödevleri oluşturabilme ve akran değerlendirme özelliğinin eklenmesi
- Yeni Soru tiplerinde test ve kısa sınavlar hazırlayabilme
- Ders araç çubuğunun, ses ve video gömülü sistemlere desteğiyle tasarımının geliştirilmesi, yeni içerik özelliği tablosu, toplu hizalama özelliği ile daha iyi görünüm geliştirme özelliğinin eklenmesi
- Masaüstünde tüm dosyalar için sürükle-bırak özelliğinin eklenmesi ve dosya sürükle-bırak özelliğinin Chrome tarayıcı üzerinde de çalışacak şekilde uyarlanması

- Ders müfredat aracının yeni arayüze dahil edilmesi, müfredat içeriğinde toplu güncelleme, sıralı gösterim ve link geçişlerinin iyileştirilmesi
- Not sistemi için extra kredi özelliği eklenmesi.
- Görüntülü sohbet özelliğinin eklenmesi
- Çoklu Dropbox paylaşım özelliğinin eklenmesi
- Portal sohbet özelliğinin eklenmesi
- Google Analytics desteğinin sağlanması
- Öğrenci başarı portalının eklenmesi
- Gelişmiş API'ler sayesinde Project Keitai ilave mobil yetenek olarak Sakai'ye dahil edilmesi
- SCORM uyumlu ders içeriklerinin eklenmesine olanak sağlayacak iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi böylelikle ders içeriklerinin her türlü platformda ve mobil cihazlarda da görüntülenebilmesinin sağlanması

4. Öğrenci odaklı eğitim yöntemlerinin CATS içinde uyarlanması

Elektronik kaynakların ve iletişim teknolojilerinin ilerlemesi sonucunda gelen noktanın günümüz eğitim sistemi içinde kendine yer bulması kaçınılmazdır. Özellikle mobil internet ve üniversite eğitimi alan kuşağın maruz kaldığı teknolojik gelişme patlaması zaten stratejik olarak da eğitim ve öğretim sistemlerinin gözden geçirilmesini gerektirmektedir. Bu gereklilik, uzun zamandır eğitimde odak noktası olarak bilginin üretilmesi olarak düşünülürken şimdilerde sadece üretilmesi değil aynı zamanda paylaşılmasını da kapsamaktadır. Tam bu aşamada, üniversite eğitiminin odağı bilginin paylaşıldığı daha doğrusu iletildiği kitle olan öğrencilerin artık odak olarak öne

çıkması ilginçtir. Aslında bu öne çıkış, ülkemiz gibi gelişmekte olan ve genç nüfusa sahip ülkelerde çok doğal hal almaktadır. Sayıca fazla olan odak kitlesine erişmek, hitap etmek ve hatta onlara öğretmek amacıyla kaynak göstermek konularında Eğitim Yönetim Sistemleri (EYS), yani bu yazıda vurgulandığı şekliyle CATS, vazgeçilmez bir araç olmaktadır. Etkileşim ve erişim açısından bakıldığında CATS'in içinde hangi uygulamalar stratejik olarak önem kazanmaktadır sorusu ortaya konursa, kanaatimiz ve tecrübelerimize göre, iki uygulama (Akran Değerlendirmesi ve Forumlar) akla ilk gelenlerdir. Her ne kadar ödevler, döküman paylaşımı gibi uygulamalar da öğretici ve öğrenci arasındaki etkileşimi

kapsıyor olsa da Akran Değerlendirmesi ve Forumlar sadece öğretici-öğrenci arasında değil öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşimi de kapsamaktadır.

Akran Değerlendirmesi

İnşaat Mühendisliği lisans eğitimi içinde yer almakta olan Mukavemet dersi kapsamında 2015 Güz döneminde kısa ve uzun süreli ödevler için Akran Eğitimi özelliği uygulanmıştır. Öğrenci sayısı 74 olan bu ders kapsamında verilen kısa ödev sayısı 8 adet olup öğrenci numaralarına bağlı olarak parametrik olarak hazırlanmıştır (Şekil 1).

Assignment title	For	Status	Open	Due	In / New	Scale	Remove?
Term Project Report Delivery	10 Selected Groups	Open	Oct 29, 2015 5:00 pm	Dec 29, 2015 5:00 pm	1/1	0-20.0	
Assignment 8	Entire Site	Closed	Dec 8, 2015 5:00 pm	Dec 10, 2015 5:00 pm	63/0	0-3.0	
Assignment 7	Entire Site	Closed	Nov 25, 2015 3:30 pm	Nov 27, 2015 5:00 pm	61/0	0-3.0	
Assignment 6	Entire Site	Closed	Nov 17, 2015 5:00 pm	Nov 19, 2015 5:00 pm	66/0	0-3.0	
Bonus Assignment 3	Entire Site	Closed	Oct 29, 2015 6:00 pm	Nov 6, 2015 5:00 pm	3/3	No Grade	
Assignment 5	Entire Site	Closed	Nov 3, 2015 5:00 pm	Nov 5, 2015 5:00 pm	68/0	0-3.0	
Assignment 4	Entire Site	Closed	Oct 20, 2015 5:00 pm	Oct 22, 2015 5:00 pm	64/0	0-3.0	

Şekil 1. Şekil 2. Kısa süreli ödev örneği

IKU-CE//2014 FALL //CE5102 STRENGTH OF MATERIALS II
Dr. Ahmet Anil Dindar

1/1

ASSIGNMENT #3
Issue Date : 13.10.2015 5pm // Due Date : 15.10.2015 5pm // Peer Assessment Due date : 17.10.2015 5pm

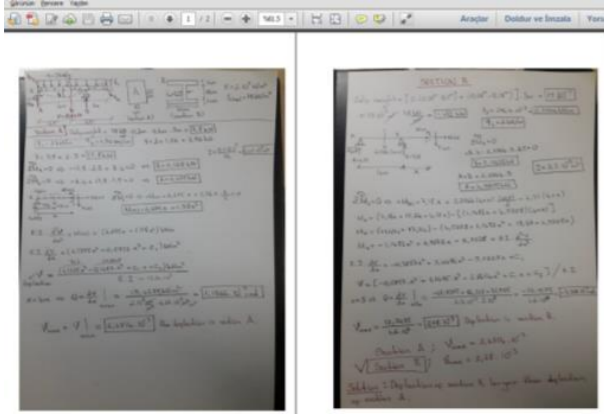
For the given system, you, the engineer, are supposed to calculate the maximum deflection limits for both section types. Which section type result in larger deflection?

Material Properties : Both section is made of Steel (unit weight for steel is 78kN/m³)
Load Factors : 1.4 for dead load, 1.6 for live load
L1 and L2 : 3m and 1m for students' number ends with odd number
4m and 1m for students' number ends with even number

Submit your answers in pdf format without any ID representation or indication since this assessment is subject to Peer Assessment.

Şekil 1. Mukavemet öğrencilerinin kısa ve uzun süreli ödevlerinin CATS'teki

Her bir ödevde parametrelerin haricinde iki ayrı durum dikkate alınarak karşılaştırılmaların yapılması istenmiştir, (Şekil 2). Öğrencilerin ödevleri çözmesi için verilen süre 48 saat olup, çözümlerini kağıt üzerine yapmaları ve bu kağıtların görüntülerini sayısalılaştırarak CATS üzerinden göndermeleri istenmiştir, (Şekil 3). Gönderilen ödevlerde, öğrencilerin kimliklerine ait hiçbir bilginin olmaması kural olarak belirtilmiş, aksi olması halinde ödevin geçerli olmayacağı açıkça ilan edilmiştir.



Şekil 3. CATS ile toplanan öğrenci ödevlerine bir örnek

Gönderilen ödevler arasında, CATS sistemi gelişigüzel bir sıralama ile öğrenci değerlendirici ataması yapmış ve kimlik bilgileri kapalı olmak üzere 3 farklı öğrenciye ödevi iletmiştir, (Şekil 4). Değerlendirme görevindeki öğrencilerin kendilerine gelen kimlik bilgisiz dokümanları, kendi bilgi ve becerilerine göre değerlendirmeleri için de 48 saatlik süre öngörülmüştür. Akran değerlendirmesi uygulaması, üniversitemizde ilk defa uygulandığı için dönem başında hazırlanan ders içeriği belgesinde (Syllabus) açıkça ifade edilmiş, öğrenciler derslerin başladığı ilk haftadan itibaren uygulama hakkında bilgilendirilmiştir. Dönemi 4. haftasında yapılan ilk ödev değerlendirmesi sonrasında yapılan incelemede öğrencilerin Akran Değerlendirmesine %100'e yakında oranda katıldığı görülmüştür, (Şekil 5).

CE5102: Assignments

Add Assignment List Grade Report Student View Reorder Permissions Options

Assignment 3 - Submissions

View Entire Site

Name, ID, or Email Find Clear

Download All | Upload All | Release Grades

Found 74 participant(s). Assign this grade to participants without a grade: Viewing 1 - 74 of 74 items

Apply Show 200 items...

Select User(s) and Allow Resubmission

Student	Submitted	Status	Reviewed By	Reviewer Grade	Grade	Release
Türk, Aziz (1201010008)	Oct 15, 2015 5:04 pm	Graded late	Ersin, Mehmet Emin Çankır, Fehim Kökürk, Abdullah Aybars	2.8 3.0	2.9	
Biper, Barış (1101010015)	Oct 15, 2015 4:58 pm	Graded	Özbek, Mustafa Teker, Sezgin Öztürk, İrem	3.0 2.0	2.5	
Pelister, Kadir Kubilay (1201010033)	Oct 15, 2015 4:56 pm	Graded	Toksöz, Batuhan Alemdar, İzzet Osmak, Özge	1.5 1.5	1.5	
Nazik, Umut (1301010027)	Oct 15, 2015 4:56 pm	Graded	Aslan, Fatih Can Dalyan, Cemre Salim, Emre	1.3 2.5	1.9	

Şekil 4. CATS'de Akran Değerlendirmesi Örneği

cats.iku.edu.tr/portal/site/cb7a8498-9ec7-480c-bd90-af459d9f0b5c/page/6783e40a-31a4-46fb-8*

CE5102: Assignments

Add Assignment List Grade Report Student View Reorder Permissions Options

Assignment 1 - Submissions

View Entire Site

Name, ID, or Email Find Clear

Download All | Upload All | Release Grades

Found 74 participant(s). Assign this grade to participants without a grade: Viewing 1 - 74 of 74 items

Apply Show 200 items...

Select User(s) and Allow Resubmission

Student	Submitted	Status	Reviewed By	Reviewer Grade	Grade	Release
Salim, Enes (1201010020)	Oct 2, 2015 2:55 pm	Graded	Türk, Aziz Kaplan, Ogün Akpa, Hayri Furkan	2.0	2.0	
Eltopuzlu, Muhammet (1201010044)	Oct 2, 2015 2:33 pm	Graded	Acar, Ferit Kevleki, Fuat Ding, Ismail	1.0	1.0	
Türk, Aziz (1201010008)	Oct 1, 2015 11:14 pm	Graded	Beydağı, Anil Ahmet Öztürk, İrem Sendar, Yiğitcan	3.0 1.0 2.0	2.0	
Çankır, Fehim (1201010023)	Oct 2, 2015 3:42 pm	Graded			2.0	
Nazik, Umut (1301010027)	Oct 2, 2015 4:48 pm	Graded	Cebeci, Hasan Can Osmak, Özge Özdemir, Kıvıncı Fuat	3.0 2.0	2.5	
Teşci, İleriş Ediz (1001010046)	Oct 2, 2015 10:14 am	Graded	Tunç, Beytullah Hakan Esendemir, Revan Korkmaz, Seren - Draft	3.0 0.0	1.5	
Özkinacı, Umut (1201010080)	Oct 2, 2015 3:01 am	Graded	Aslan, Fatih Can Argun, Sina Seren Biper, Barış	2.7 1.0 2.0	1.9	
Bayar, Mehmet Kaan (1201010036)	Oct 2, 2015 4:05 pm	Graded	Güler, Yiğit Dalyan, Cemre Günhançoğlu, İmrek	2.0 2.8	2.4	
Kevleki, Fuat (1101010035)	Oct 2, 2015 4:03 pm	Graded	Bağcı, İsmail Selin Dalyan, Cemre Günhançoğlu, İmrek	2.0 2.0	2.0	
Jaddaa, Basher (1201010407)	Oct 2, 2015 3:14 pm	Graded	Aslan, Fatih Can Argun, Sina Seren Biper, Barış	2.7 2.7 2.0	2.4	
Çelik, Alican (1201010002)	Oct 2, 2015 4:05 pm	Graded	Güler, Yiğit Dalyan, Cemre Günhançoğlu, İmrek	3.0 3.0	3.0	
Sendar, Yiğitcan (1201010062)	Oct 2, 2015 3:54 pm	Graded	Toksöz, Batuhan Osmak, Özge Özdemir, Kıvıncı Fuat	3.0 2.0	2.5	
Altay, Onur (1101010074)	Oct 2, 2015 2:56 pm	Graded	Eroğlu, Melis Bayar, Mehmet Kaan Biper, Doğan	2.0 2.0 3.0	2.3	
Çitak, Berkay (1201010010)	Oct 2, 2015 4:06 pm	Graded	Toksöz, Batuhan Osmak, Özge Özdemir, Kıvıncı Fuat	2.0 2.0	2.0	
Biper, Doğan (1201010015)	Oct 2, 2015 2:48 pm	Graded	Özkinacı, Umut Kökürk, Abdullah Aybars Cebeci, Hasan Can	3.0 3.0	3.0	
Draft - Kökürk, Abdullah Aybars (1101010002)	Oct 3, 2015 2:55 pm	Graded	Kepenek, Anil Nazik, Umut Özaiş, Fatsih Ammar	1.8 2.0	1.9	
Ding, Ismail (1101010049)	Oct 2, 2015 4:00 pm	Graded	Eltopuzlu, Muhammet Özkinacı, Umut Kökürk, Abdullah Aybars	2.5 2.0 3.0	2.5	
Akpa, Hayri Furkan (1301010047)	Oct 2, 2015 3:28 pm	Graded	Çolak, Elif Buse Geylani, Yunus Altay, Onur	3.0 3.0	3.0	
Çebi, Yılmaz (1201010061)	Oct 2, 2015 4:39 pm	Graded	Çolak, Elif Buse Teker, Sezgin Geylani, Yunus	3.0 2.0 3.0	2.6	
Kepenek, Anil (1201010004)	Oct 2, 2015 1:32 pm	Graded	Toksöz, Batuhan Eroğlu, Melis Bayar, Mehmet Kaan	3.0 2.0	2.5	
Acar, Ferit (1001010038)	Oct 3, 2015 2:01 pm	Graded	Güler, Yiğit Dummuşoğlu, Melike Çadus, Zakir Ullah		3.0	
Kahvecioğlu, Batuhan (1201010009)	Oct 2, 2015 4:45 pm	Graded	Bolayır, Umut Can Bayer, İsmail Selin Mohammed, Musa Alim	2.0	2.0	
Çolak, Elif Buse (1201010017)	Oct 2, 2015 3:59 pm	Graded	Tetik, Ayhan Pelister, Kadir Kubilay Karahana, Ertuğrul	0.8 1.0	0.9	
Toksöz, Batuhan (1101010017)	Oct 2, 2015 2:00 pm	Graded	Bolayır, Umut Can Bayer, İsmail Selin Mohammed, Musa Alim	2.0	2.0	
Şen, Göksu (1201010026)	Oct 2, 2015 3:09 pm	Graded	Eroğlu, Melis Bayar, Mehmet Kaan Biper, Doğan	2.0 2.0 3.0	2.3	
Mohammed, Musa Alim (1201010412)	Oct 2, 2015 3:35 pm	Graded	Tetik, Ayhan Hangar, Mustafa Karahana, Ertuğrul	1.0	1.0	
Günhançoğlu, İmrek (1301010006)	Oct 2, 2015 4:43 pm	Graded	Çelik, Alican Gün, Ibrahim Kahvecioğlu, Batuhan	2.6 2.5	2.5	
Cebeci, Hasan Can (1101010043)	Oct 2, 2015 4:16 pm	Graded	Türk, Aziz Kaplan, Ogün Akpa, Hayri Furkan	3.0 3.0	3.0	
Kaplan, Ogün (1201010049)	Oct 2, 2015 3:12 pm	Graded	Askeroğlu, Arzu Güliz Kahraman, Mustafa Bahadır Teker, Sezgin	3.0 1.0	2.0	
Alemdar, İzzet (1001010048)	Oct 3, 2015 4:39 pm	Graded	Askeroğlu, Arzu Güliz Çebi, Yılmaz Kahraman, Mustafa Bahadır	2.0 2.0	3.0	
Askeroğlu, Arzu Güliz (1201010006)	Oct 2, 2015 3:35 pm	Graded	Çelik, Alican Öztürk, İrem Kahvecioğlu, Batuhan	2.5 3.0 2.7	2.8	

Şekil 5. İlk ödevdeki Akran Değerlendirmesi örneği, yeşil onay işaretlerinin çokluğu dikkat çekici.

İlerleyen haftalarda öğrencilerle yapılan mülakatlarda, akran değerlendirmesi yaklaşımının olumlu yanları öğrenciler tarafından vurgulanması dikkat çekmektedir. Bu yazının hazırlandığı sırada dönem sonunda öğrencilere uygulanan anketler daha tamamlanmadığı için Akran Değerlendirmesi ile ilgili nicel bilgiler oluşmadığından algı ve başarı değerlendirmesi paylaşılabilir. Ancak, yapılan mülakatlar neticesinde 3 önemli konu ortaya çıkmaktadır;

- Ödev cevaplarının öğrenciler arasında kimliksiz olarak değerlendirmeye açılması ile kalabalık sınıflarda, dersler haricinde öğrenim süreci devam etmiş ve öğrenci özelinde konuların anlaşılması hakkında genel bir kanının oluşması sağlanmıştır.
- Akran değerlendirmesi ile sınıf içinde etkileşimin artması sağlanmış ve daha önemlisi sorulara getirilen farklı yorumların paylaşılması da sağlanmıştır.
- Ödevlerin değerlendirmesinde son olarak ders hocası etkin olduğundan haftalık olarak dersin işlenişi ve öğrenciler tarafından algılanması konusunda geri dönüş alınması yolu ortaya çıkmıştır.

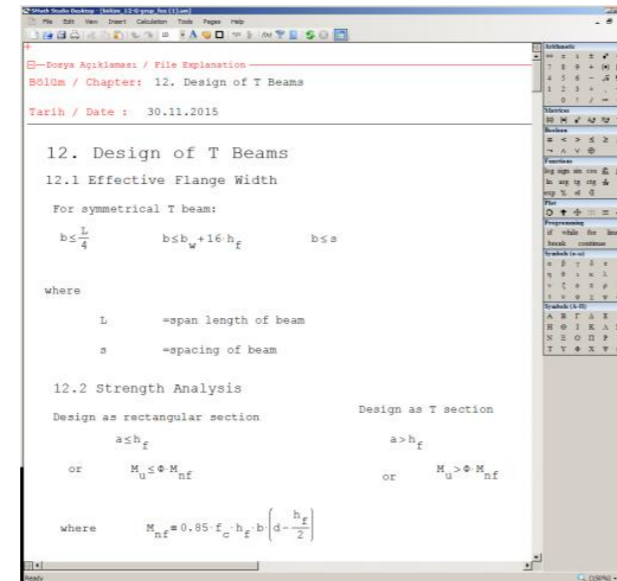
Akran değerlendirmesinin kalabalık sınıflarda etkinliğinin ortaya çıkması ile aslında fiziksel imkanlar sebebiyle zorunlu olarak olumsuz oluşturulan sınıf düzenlerinde, eğitimin öğrenci odaklı olarak sürdürülmesinin mümkün olduğu görülmüştür.

Forumlar

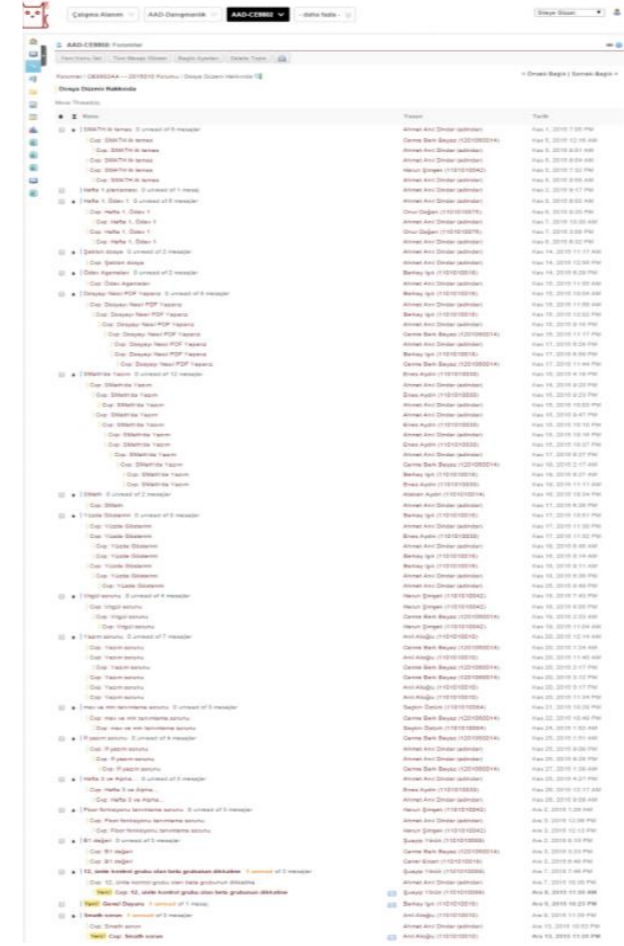
Üniversite eğitiminin profesyonel hayata geçmeden önce alınacak bir eğitim aşaması olarak düşünülmesi halinde, öğrenci odaklı eğitimin bir başka yüzü "grup bazlı öğrenim" durumu ortaya çıkmaktadır. Grup Bazlı Eğitim, her ne kadar ilkökul seviyesinden itibaren başlayan bir yaklaşım olsa da daha yukarıdaki eğitim aşamalarında seyrelerek kendisine eğitim programlarında yer bulmaktadır. Maalesef bu eksiklik mühendislik gibi sayısal konuların hakim

olduğu programlarda düşüncelerin beyan edilmesi ve ardından tartışılması özgürlüğü ve alışkanlıklarının ortadan kalkmasına sebep olmaktadır. Özellikle örgün eğitim programında yer alan ve ders saatleri dışında da iletişim ve etkileşim gerektiren proje derslerinde grup bazlı çalışma ortamlarına ön ayak olması için bir ortak alana ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde bu ortak alanları web ortamında oluşturmak mümkündür. Özellikle mobil iletişim cihazları sayesinde her zaman erişim altında olan bu web ortamlarına en tipik örnek Forum sayfalarıdır. Aynı veya benzer fikirdeki bireylerin sorularına cevap aradığı ortamlar olarak da özetlenebilecek forum sayfalarından 2015-16 öğretim yılı içinde bitirme projesi yapacak olan 27 öğrenciden oluşan bir özel grubun faydalanması sağlanmış ve etkileşimleri incelenmiştir.

Haftalık olarak bir araya gelecek olan Bitirme Projesi çalışma grubu güz döneminde 9 hafta, bahar döneminde ise 13 haftalık bir program içinde hareket etmektedirler. Güz dönemi sırasında 5 gruba ayrılan öğrenciler Betonarme Hesaplamalar konusunda MathCAD programına alternatif olan bir açık kaynak program (SMATH) aracılığıyla formüller yazmaktadır, (Şekil 6). Gruplardan dört tanesi geliştirme ve test görevlerini her hafta değişecek şekilde üstlenmişlerdir. Son grup ise son kontrol görevini üstlenmiştir.

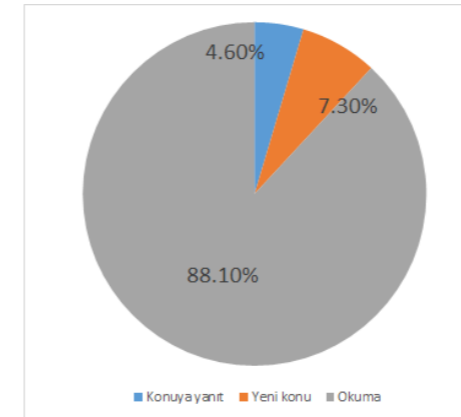


Şekil 6. Yazılmakta olan Betonarme formül dosyaları



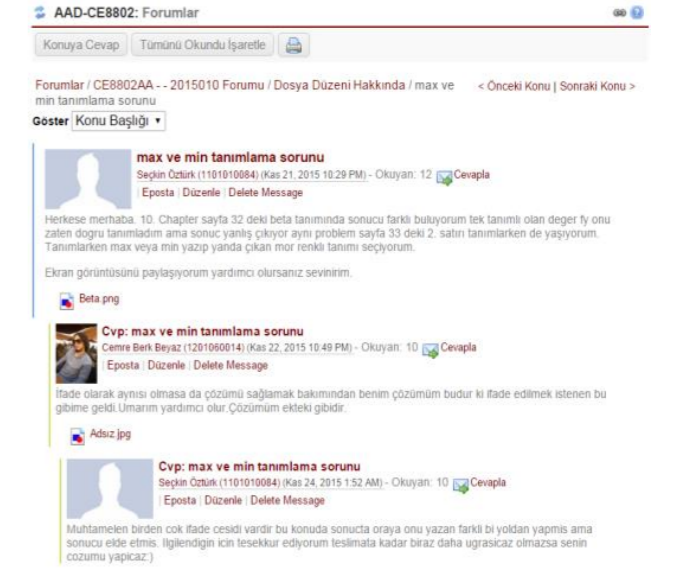
Şekil 7. Bitirme Projesi çalışması içindeki 27 öğrencinin forum alanı

Güz dönemi çalışmalarının başlama tarihi olan 21 Ekim 2015 tarihinden itibaren geçen sürede 27 öğrenci Forum alanından çok etkin bir şekilde faydalanmıştır. Şekil 202'de görüldüğü üzere gruplar kendi aralarında görev paylaşımı yaparak yeni konu oluşturma kısmında etkin oldukları gibi oluşturulan konuların okunması kısmında da oldukça etkindirler.



Şekil 8. Forum alanındaki etkinliklerin yüzde olarak dağılımı

Öğrencilerin forum alanlarında ortaya koydukları sorunlar danışman müdahalesine gerek kalmadan kendi aralarında da çözümlendiği görülmüştür, (Şekil 9).



Şekil 9. Forum sayfalarında öğrencilerin etkileşimi

Bu öğrenci grubunun daha önce benzer bir Forum ortamında bulunmadığı düşünüldüğünde, yapılan gözlemler günümüz şartlarında iletişim araçlarının sınıf ortamlarında etkin kullanımı konusunda çok önemli bir fikir vermektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

İstanbul Kültür Üniversitesi'nde 2011 yılından itibaren kullanılmakta olan ve açık kaynak kodlu SAKAI'nin bir uyarlaması olan CATS Sistemi, 2015-16 öğretim yılı başında güncellenmiştir. Güncelleme ile beraber birçok yeni özellik kullanıma sunulmuştur. Yeni özellikler içinden iki tanesine, öğrenci eğitimi açısından önemleri sebebiyle, bu çalışmada yer verilmiştir.

Günümüz teknoloji ve iletişim araçlarındaki gelişmeler bağlı olarak, Akran Değerlendirmesi ve Forumlar lisans eğitiminde öğrenci odaklı yaklaşımlar için potansiyeli yüksek araçlardır. Özellikle kalabalık sınıflarda aktarılan konuların sınıf içinde anlaşılmasını irdelemek için hem öğrencilerin hem de öğretim elemanlarının

geri besleme yoluyla bilgi aktarmasına izin veren Akran Eğitimi kısa ve uzun süreli ödevleri tamamlayıcı niteliktedir. Öğrencinin, kimlik bilgisi olmadan değerlendirmesine izin verilen diğer ödev raporlarına bakarak kendi başına sınıf içindeki durumunu anlaması bu sayede mümkün olmaktadır. Öğretim elemanı açısından ise öğrencilerin birbirlerini değerlendirmesi, öneri ve eleştirilerini sunması, konuların aktarılması sırasında algısı açık bir kitleye hitap etmesi sebebiyle artı bir değer olarak düşünülebilir.

Akran Eğitiminin yanı sıra, kimlik bilgisinin açık olarak katılım sağlanan forum ortamları sorunlara cevap aranması ve öğrenciler arası sınıf dışında iletişimin artırılmasını sağlaması sebebiyle öne çıkmaktadır.

Kitlenin kendini besleyen bir yapıya gelmesi, yani olgunlaşması toplumsal olduğu gibi bireysel gelişmenin de önünü açmaktadır. Bu sayede üniversite eğitiminin esas hedefi olan mesleki eğitim yanında kişisel gelişim konusunda bir yetkinliğin kazandırıldığını ifade etmek yanlış olmayacaktır.

Kaynaklar

[1] Wagner, T., 'The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need-and what we can do about it.', New York, NY: Basic Books, 2008.

[2] Clayton, A., R., O'Neill, P., O'Neill, N. (2005). Curricula Designed to Meet 21st-Century Expectations. In. Oblinger, D.G. & Oblinger, J.L. (2005). Educating the Net Generation. Chapter 9, ISBN 0-9672853-2-1. Retrieved September 15, 2015, from <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101i.pdf>

[3] Er, M., 'Creating Learner-Centered Learning Environment in 21st Century Higher Education Classrooms', Western Journal of Educational Science, ISSN 1308-8971, 2014.

[4] Huba, M.E., Freed, J.E., 'Learner-centered assessment on college campuses: Shifting the focus from teaching to learning'. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon. p. 108, 2000.

[5]<http://cats.iku.edu.tr/>

[6] <https://www.sakaiproject.org/community> 05.11.2015 tarihinde erişilmiştir.

[7] İKÜ Önlisans ve Lisans Öğretimi Özel Öğrenci Yönergesi, <http://www.iku.edu.tr/userfiles/OzelOgrenciYonergesi.pdf>, 05.12.2015 tarihinde erişilmiştir.

[8]<http://cats.iku.edu.tr/library/content/uzaktanogretim.html>, 05.12.2015 tarihinde erişilmiştir.

Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Grup Anahtarı Değişim Protokollerinin Enerji Başarımı Değerlendirmeleri

Tonguç Çataklı¹, Orhan Ermiş², Can Tunca², Sinan Işık^{2,3}, Cem Ersoy², M. Ufuk Çağlayan²

¹ Galatasaray Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

² Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, NETLAB, İstanbul

³ Boğaziçi Üniversitesi, Matematik Bölümü, İstanbul

tonguc.catakli@gmail.com, orhan.ermis@boun.edu.tr,
can.tunca@boun.edu.tr, isiks@boun.edu.tr,
caglayan@boun.edu.tr, ersoy@boun.edu.tr

Özet: Grup Anahtar Anlaşması Protokollerinin kablosuz algılayıcı ağları (KAA) üzerinde çeşitli uygulamaları bulunmasına rağmen bu uygulamaların gerçek hayatta yalnızca birkaç örneği bulunmaktadır. KAA'lar için önerilen anahtar değişim şemalarının çoğu olasılıksal ön anahtar değişimi yaklaşımına dayanmaktadır. Bu çalışmada geleneksel grup anahtar değişiminin Arduino Mega devre kartı kullanılarak tasarımı ve gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Gerçeklenen algoritmaların enerji harcamaları düşük akım algılayıcılarla ölçülerek enerji gereksinimleri karşılaştırılmalı olarak analiz edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Sensör Ağları, Grup Anahtar Anlaşması, Kablosuz Ağ Güvenliği, Diffie-Helman Anahtar Değişimi, Ön Anahtar Değişimi, Enerji Harcaması

Real Life Implementation and Energy Performance Evaluation of Group Key Exchange Protocols in Wireless Sensor Networks

Abstract: There exist various implementations of Group Key Agreement Protocols in Wireless Sensor Networks (WSN). However, there are only a few real life application proposals of such protocols. Most of the proposed key exchange schemes in WSNs are based on the probabilistic key pre-distribution approach. In this study, the real life implementation and the design of a secure conventional group key agreement protocol will be proposed by using Arduino Mega boards. Energy expenditures of the implemented algorithms are measured via low current sensors and their energy requirements are comparatively analyzed.

1. Giriş

Kablosuz algılayıcı ağlar, fiziksel veya çevresel koşulları izlemek için gözlem yapılacak alana dağıtılmış otonom algılayıcılardan oluşur. KAA'lar sağlık hizmetleri, çevresel hassasiyet, askeri uygulamalar gibi pek çok farklı alanda

kullanılabilirler. KAA uygulamalarında genel olarak en önemli konular güvenilir iletişim ve verimli enerji kullanımınıdır. Algılayıcıların enerji tüketiminin azaltılması bakım periyodunu azaltacak ve kurulan sistemin uzun süre çalışmasını sağlayacaktır. Askeri uygulamalarda ise sistem ve iletişimin güvenliğinin

sağlanması önemli bir özellik olarak öne çıkmaktadır. Saldırmanın bir algılayıcı düğümünü ele geçirmesi veya iletişim kanalını dinlemesi; gizli verilerin saldırganca ele geçirilmesine ve hatta sistemin yanlış veri ile beslenmesine neden olabilir.

Literatürde kablosuz algılayıcı ağlarının güvenliğine ilişkin önerilmiş çeşitli protokoller bulunmasına rağmen bu alanda geliştirilmiş kullanılabilir bir uygulama bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızın ana motivasyonu da bu gerçeğe dayanmaktadır. Kablosuz algılayıcılar küçük boyutları sebebiyle düşük işlem kapasitesine ve görece yetersiz enerji kaynaklarına sahiptirler. Bu kısıtlamalar güvenilir güvenlik mekanizmalarının kablosuz algılayıcı ağlarında uygulanmasını zorlaştırmaktadır.

Kablosuz algılayıcılar yetersiz işlem kapasiteleri sebebiyle, grup anahtar anlaşması gibi karmaşık algoritmaların çalıştırılmasında yetersiz kalacakları düşünülmektedir. Bizim bu çalışmadaki ana vurgumuz ise kablosuz algılayıcı teknolojisinde yaşanan gelişmeler neticesinde, bu aygıtların işlem gücünün ve enerji tüketiminin karşılanabilir olduğunu gerçek hayatta uygulama geliştirerek göstermektir.

Bu çalışma, kablosuz algılayıcı ağlarında grup anahtar değişim protokollerine odaklanmaktadır. Grup anahtar değişim protokolleri anahtarın dağıtılma yöntemine göre anahtar dağıtım protokolleri ve anahtar anlaşma protokolleri şeklinde gruplandırılabilir. KAA'larda grup anahtar dağıtım protokolleri yerine kullanılan yapılar grup anahtar ön dağıtım protokolleri denir. Bu çalışmada, açık anahtarlı

şifreleme algoritmalarının kablosuz algılayıcılarda uygulanabilir olduğunu gözlemleyebilmek amacıyla çeşitli grup anahtar anlaşması ve anahtar ön-dağıtım protokolleri incelendi ve algılayıcılar üzerinde tatbik edildi. Uygulanan protokoller daha sonra enerji tüketimi açısından karşılaştırmalı olarak analiz edildi.

Bu çalışmada, Burmester ve Desmedt tarafından önerilmiş geleneksel grup anahtar yönetim protokolü [1] ile [2]'de tanımlanmış grup anahtar ön dağıtım protokolünün KAA'lardaki uygulanabilirliği gösterilmiş ve elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Bildirinin bir sonraki bölümünde, grup anahtar yönetim protokolleri ile ilgili genel tanımlamalar verilmektedir. Daha sonra ise grup anahtar yönetim protokollerinin tarihsel gelişimleri ve özelliklerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde [1] ve [2]'deki protokollerin KAA'lardaki uygulamaları ve başarımlar değerlendirilmiştir. Dördüncü ve son bölüm ise planlanan gelecek çalışmaları özetlemektedir.

2. Grup Anahtar Değişim Protokollerine Genel Bakış

Kablosuz algılayıcılar, kablosuz radyo bağlantıları kullanarak haberleşmektedirler. Bu durum, algılayıcı ağının dinlenme, araya sızma ve daha birçok saldırıya karşı savunmasız kalmalarına neden olur. KAA güvenliğinde birincil öncelik, algılayıcılar arasındaki iletişimin nüfuz edilemez olmasıdır; herhangi bir saldırganın sisteme müdahale etmesi veya yanlış bilgi ile yönlendirilmesi engellenmelidir.

Güvenli bir ağ alt yapısı oluşturabilmek için güvenilir bir anahtar yönetimi

mekanizması büyük önem taşımaktadır. Bu alanda ilk çalışma Diffie ve Helman [3] tarafından yalnızca iki katılımcı içeren gruplar için önerilmiştir. Daha sonra ikiden fazla katılımcı içeren gruplar için geliştirilmiştir [4]. Bundan sonraki çalışmalarda ise oluşturulan ağın güvenliğini arttırmak için anahtar dağıtım modelleri [5,6,7], ağ yapısı [8,9] üzerine çeşitli öneriler getirilmiştir. Bu çalışmada test ettiğimiz [10] protokol ise önerilen diğer uygulamalara kıyasla farklı bir yapıya sahiptir.

Genelde grup ön-anahtar dağıtım protokollerinde tüm katılımcılar kendi anahtar dizisini yayınlamaları. Her bir katılımcı yayınlanan anahtar bilgilerini alır ve bu verileri kendi anahtar dizisiyle karşılaştırır. Ortak anahtar bulunması durumunda, ortak anahtara sahip kullanıcılar arasında bir iletişim yolu sağlanmış olur. Bu aşamadan sonra katılımcılar, haberleşmek istediği katılımcı ile ortak olan anahtar kullanarak aktarılan veriyi şifreler ve bu şekilde gönderir.

Burmester ve Desmedt tarafından önerilen protokol anahtar değişim aşamasını tek seferde diğer protokoller gibi bir şifreleme işlemi yapmadan gerçekleştirir [1]. En son adımda, grup anahtar hesaplanırken diğer protokollerden farklı olarak paylaşılan anahtar bilgileri üzerinde bir cebirsel işlem kullanılır ve sonuçta grup anahtar oluşturulur. Bu yüzden bu protokol iletişim ve hesaplama yükü bakımından en iyi performansı gösteren protokoldür. Bizim yapmış olduğumuz testlerde bu protokolü kullanılmadaki amacımız, KAA'ların kısıtlı enerji ve hesaplama gücü kullanılarak, oluşturulabilecek en güvenilir protokol olduğunu düşünmüzdür.

3. Grup Anahtar Değişim Protokollerinin Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Başarımların Değerlendirmesi

Bu bölümde, grup anahtar yönetim protokollerinin KAA uygulamalarının başarımlarını değerlendirilecektir. Bu çalışmada kullanılan anahtar uzunluğu, kullanılan şifrelemenin güvenilirliğinin sağlanması amacıyla 128-bit olarak seçilmiştir. Bu çalışmada ilk olarak algılayıcı cihazı amaçlı Arduino Fio [11] mikro denetleyici kartları kullanılmıştır. Bu kartın seçilmesinde esas olan, üzerinde kablosuz iletişimi sağlamak amacıyla IEEE 802.15.4 tabanlı Xbee modülü bulunmasıdır. Fakat çalışmamız esnasında görülmüştür ki Arduino Fio mikro denetleyicinin donanımsal özellikleri (2KB RAM) 128-bit anahtar üzerinde işlem yapılmasını imkansız kılmaktadır. Bu sebeple bu çalışmada donanımsal özellikleri daha gelişmiş (8 KB RAM) olan Arduino Mega 2560 [12] mikro denetleyicisi kullanılmıştır. Bu iki mikro işlemcinin genel özellikleri Tablo-1 de belirtilmiştir. Bu işlemciye Xbee modülü harici olarak bağlanmıştır. Testler 3 ve 6 adet algılayıcıdan oluşan gruplarla yapılmıştır. Ayrıca bir Xbee modüllü sürecin izlenebilmesi amacıyla bir bilgisayara bağlanmış ve algılayıcılar arasındaki iletişim gözlemlenmiştir. Enerji ölçümünün gerçekleştirilebilmesi amacıyla Sparkfun ACS712 Low Current Sensor Card [13] kullanılarak bir devre tasarlanmış ve bu devrenin sağladığı bilgiler Arduino Fio mikro işlemcisiyle işlenerek USB kablosu aracılığıyla bilgisayara aktarılmıştır. Arduino Mega 2560 mikro işlemcisinin enerji ihtiyacı (5V), dizüstü bilgisayarın, USB giriş portundan sağlanmış ve oluşturulan devre kullanılarak mikro işlemci üzerinden geçen akım mA cinsinden bir saniyelik aralıklarla örneklenip kaydedilmiştir.

Tablo 1. Arduino Mega ve Arduino Fio'nun donanımsal özellikleri

	Mega	Fio
Mikro işlemci	ATmega 2560	ATmega328P
Çalışma Voltajı	5 V	3.3 V
SRAM	8 KB	2 KB
Çalışma Hızı	16 Mhz	8 Mhz

3.1. Grup Anahtarı Ön- Dağıtım Protokolünün Uygulanması

Anahtar ön-dağıtım protokolü olarak Eschenauer ve Gligor'un protokolünü [2] uyarladık. Bu protokolde öncelikle sistemde kullanılacak tüm anahtarları içeren büyük bir anahtar havuzu oluşturulur ve sistem devreye alınmasından önce (anahtar ön-dağıtım aşaması) bu havuzdan oluşturulan anahtar dizileri, her algılayıcıya yüklenir. Ortak anahtar keşif aşamasında her algılayıcı kendi anahtar havuzundaki anahtarların tanıtıcılarını diğer algılayıcılara iletir. Eğer herhangi iki algılayıcı arasında ortak bir anahtar varsa bu anahtar ortak anahtar olarak seçilir ve bir iletişim yolu sağlanmış olur. Bu aşamadan sonra katılımcılar, haberleşmek istediği katılımcı ile ortak olan anahtarı kullanarak aktarılacak veriyi şifrelerler ve bu şekilde gönderir. Anahtar ön-dağıtım protokolünün test edilmesi sırasında 128bit uzunluğunda anahtarlardan oluşturulmuş 1000 adet biricik anahtara sahip bir havuz kullanılmıştır. Ayrıca bu 1000 anahtarın ilk 5 basamağının ayırt edici olması sağlanmıştır. Her bir algılayıcıya yüz adet anahtar yüklenmiştir. Ortak anahtar keşif aşamasında 128 bit uzunluğundaki anahtarın ilk 5 basamağı kullanılmıştır. Aygıtlar anahtar dağıtımını round-robin düzenlemesine göre yapmaktadırlar. Protokolün çalışmasını doğrulamak amacıyla, protokolün her bir tekrarı sonunda her algılayıcı hangi

algılayıcılarla bağlantı kurduğunu bilgisayara aktarır ve protokolün başarılı olup olmadığına karar verilir. Grup içindeki tüm algılayıcıların diğer algılayıcılarla doğrudan haberleşebildiği varsayılmıştır. Bu sebeple kurulamamış tek bir bağlantı bile genel başarısızlık olarak kabul edilmiştir.

3.2 Grup Anahtarı Değişim Protokolünün Uygulanması

Grup anahtarı oluşturma protokolü algoritması olarak Burmester ve Desmedt'in önerdiği protokol [1] temel alınmıştır. Algılayıcılara öncelikle 4 tane değer yüklenmiştir (ilk üç özellik [10] temel alınarak):

- q : Algoritmanın çalışması için gereken büyük asal sayı
- p : $2q+1$, aynı zamanda asal olması gerekmektedir
- α , öyle ki $G_q = \{i^2 | i \in Z_q^*\}$ alt grubu için üreteç
- Kimlik numarası (id): Algoritmanın çalışması için iletilen değerlerin kime ait olduğunun bilinmesi gerekmektedir.

1. Her sensör rastgele q tabanından bir r_i sayısı seçer. Sonrasında $Z_i = \alpha^{r_i} \pmod{p}$ hesaplar ve yayımlar.
2. Her sensör yayınlanan bu verileri kullanarak $X_i = (Z_{i+1}/Z_{i-1})^{r_i} \pmod{p}$ hesaplar ve yayımlar

3. Ardından tüm sensörler konferans anahtarını hesaplar $K_i \equiv (Z_{i-1})^{r_i} * (X_i)^{n-1} * (X_{i+1})^{n-2} \dots (X_{i-2})$

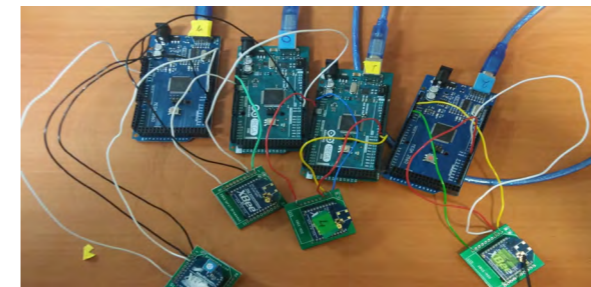
Hatırlatma: Dürüst kullanıcılar aynı anahtarı hesaplayacaklardır.

$$K \equiv \alpha^{r_1 r_2 + r_2 r_3 + \dots + r_n r_1} \pmod{p}$$

Bu adımların sonunda her algılayıcıda aynı K anahtarı oluşmuştur ve bu anahtar grup anahtarı olarak verinin şifrelenmesinde kullanılır.

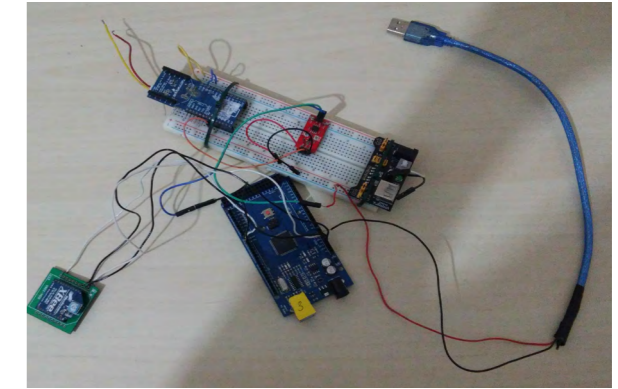
3.3 Grup Anahtarı Değişim Protokollerinin Karşılaştırmalı Ön Sonuçları

Her iki protokol de üç ile beş algılayıcı içeren ağlar üzerinde test edilmiştir (Şekil 1). Bu testlerde protokollerin birim zamanda enerji ihtiyaçları ölçümler yapılarak tespit edilmiştir. Yapılan testlerde hesaplanacak olan anahtarın uzunluğu 128-bit olarak belirlenmiştir. Paket çakışmalarını en aza indirmek amacıyla sistem Round-Robin düzenlemesine göre çalıştırılmıştır.



Şekil 1. Örnek Kablosuz Algılayıcı Ağı

Ölçümlerde protokoller açısından atomik olarak düşündüğümüz operasyonlar esnasındaki enerji harcamasını tekrarlı ölçümlerle örnekleyip operasyon başına gereken ortalama enerji harcamalarını belirledik. Atomik operasyonlara örnek



Şekil 2. Enerji Ölçüm Düzenneği

olarak algılayıcıların herhangi bir işlem yapmadan çalıştıkları durumlar, düğümler arası anahtar transferi, anahtar karşılaştırmaları ve modüler üstel fonksiyon hesaplamaları düşünülmüştür. Bu hesaplamalar Şekil 2'de görülen düzenek vasıtası ile ölçülmüştür.

Ön sonuçlar olarak vereceğimiz ölçüm değerlerinde, tek bir düğüm baz alındığında; ön-anahtar dağıtım protokollerinin enerji gereksinimi 833,63 mJ, grup anahtarı değişim protokolünün enerji gereksinimi ise 336,68 mJ olarak ölçülmüştür. Test sonuçlarına göre kablosuz algılayıcı ağlarında uygulanamaz kabul edilen grup anahtarı değişim protokollerinin harcadığı enerji ön-anahtar dağıtım protokollerinin harcadığı enerjinin üçte bir oranındadır. Bu durumda daha güvenli kabul edilen grup anahtarı değişim protokollerinin KAA'lar için en uygun aday olduğu gözlemlenmiştir.

4. Karşılaşılan Zorluklar ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışmada kablosuz algılayıcı ağlarında grup anahtarı değişim protokolleri için enerji gereksinimi ölçümleri yapılmıştır. Karşılaştırılan algoritmalarından Burmester ve Desmedt enerji gereksinimi açısından en verimli protokol olarak ölçülmüştür. Bu durumda

daha güvenli kabul edilen grup anahtarı değişim protokollerinin KAA'lar için en uygun aday olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmamız sırasında karşılan zorlukları şu şekilde listeleyebiliriz:

- Kullanılan Arduino Mega algılayıcılarında işlem sırasındaki işlemcinin kullandığı akım seviyesi düşük olduğu için bu seviyede ölçüm yapabilecek cihaz bulmak zordur. Bu nedenle ölçüm yapma kabiliyeti olan algılayıcı tabanlı sistem tasarlanmıştır.
- Kullanılan algılayıcı tabanlı sistemi dahi protokolün çalışmasını bir bütün olarak ölçmekte yetersiz kalmıştır. Bu nedenle atomik ölçümler yapılmıştır.

Ön sonuçlarını verdiğimiz bu çalışmanın daha geniş seviyede testlerinin yapılması en önemli gelecek çalışmalarımızdan biridir. Ek olarak daha fazla sayıda grup anahtarı değişim protokolünün karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Teşekkür

Çalışmamız sırasında bilgisi ve tecrübesi ile bize destek olan Oğuzhan Erkan'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynakça

- [1] Burmester, M. and Y. Desmedt, "A Secure and Efficient Conference Key Distribution System (Extended Abstract)", EUROCRYPT, 1994.
- [2] Eschenauer, L. and V. D. Gligor, "A Key-Management Scheme for Distributed Sensor Networks", CCS'02, Vol. doi: 10.1145/586110.586117, pp. 41-47, 2002.

[3] Diffie, W. and M. E. Hellman, "New Directions in Cryptography", IEEE Transactions on Information Theory, Vol. 22, pp. 644-654, 1976.

[4] Ingemarsson, I., Tang, D. And Wong, C.K., "A Conference Key Distribution System", IEEE Transactions on Information Theory, 28:714-719 (1982).

[5] Gaubatz, G., J.-P. Kaps, and B. Sunar, "A Key Cryptography in Sensor Networks", LNCS, Vol. 3313, pp. 2-18, 2005.

[6] Dong, J., D. Pei, and X. Wang, "A Key Predistribution Scheme Based on 3-Designs", LNCS, Vol. 4990, pp. 81-92, 2008.

[7] Pietro, R. D., L. V. Mancini, and A. Mei, "Random Key-Assignment for Secure Wireless Sensor Networks", ACM Workshop Security of Ad Hoc and Sensor Networks, 2003.

[8] Rahman, M. and K. El-Khatibi, "Private Key Agreement and Secure Communication for Heterogeneous Sensor Networks", Journal of Parallel and Distributed Computing, Vol.70, Issue 8, pp. 858-870, 2010.

[9] Rasheed, A. and R. N. Mahapatra, "The Three-Trier Security Scheme in Wireless Sensor Networks with Mobile Sinks", IEEE Computer Society, Vol. 23, pp. 958-965, 2012.

[10] Boneh, D., "Decision Diffie-Hellman Problem", Proceedings of the Third International Symposium on Algorithmic Number Theory, USA, (1998).

[11] Arduino Fio Board, <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardFio>

[12] Arduino Mega 2560 Board, <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>

[13] SparkFun ACS712 Low Current Sensor Breakout, <https://www.sparkfun.com/products/8883>

Kablosuz İnternet Erişimi için Hafif Sıklet Bağlam Bilinçli Ağ Güvenlik Sistemi

Gökcan Çantalı, Orhan Ermiş, Gürkan Gür, Fatih Alagöz, M. Ufuk Çağlayan

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bilgisayar Ağları Araştırma Laboratuvarı (NETLAB), İstanbul

gokcan.cantali@boun.edu.tr, orhan.ermis@boun.edu.tr, gurgurka@boun.edu.tr, fatih.alagoz@boun.edu.tr, caglayan@boun.edu.tr

Özet: Bu çalışmada kablosuz internet erişimi için hafif sıklet bağlam bilinçli ağ güvenliği sistemi sunmaktayız. Sistemimiz Android uygulaması ve G&ALF adını verdiğimiz web tarayıcı eklentisinden oluşmaktadır. Android uygulaması, bulunduğu çevredeki kablosuz ağların konfigürasyon ayarlarının bilgisini toplamak ve topladığı verilere göre ağın güvenlik seviyesini değerlendirmek ile sorumludur. Değerlendirme sonuçları Bluetooth bağlantısı ile G&ALF'a gönderilir. G&ALF da web tarayıcısının internet erişiminde kullanıcının güvenli bir şekilde internet kullanımını sağlayacak kısıtlamalara karar verir. Bu çalışmada bağlam bilinçli güvenlik sistemine ek olarak, kablosuz ağ güvenliği değerlendirmesi için kullanılan ölçütleri de sunmaktayız.

Anahtar Sözcükler: Google Chrome, Android, Bağlam Bilinçli Ağ Güvenliği, Kablosuz Ağlar

Abstract: In this study, we present a lightweight context-aware security system for wireless Internet access. Our system consists of an Android mobile application and a web browser plug-in called G&ALF. The Android application is used to retrieve the public configuration parameters of available wireless connections, evaluate the context and assess the security level of the wireless network. Then, the assessment outcome is sent to G&ALF, which controls the Internet access of users. In addition to proposed context-aware security system, we describe the security assessment criteria that is used in our system design.

1. Giriş

Teknolojik cihazların kullanım alanlarının genişlemesi ile birlikte kablosuz internet bağlantısı üzerinden çalışan yaygın ve zengin içerikli servisler, kişisel ve iş hayatımıza daha fazla entegre olmuştur. Bu nedenle akıllı ağ güvenliği sistemlerine olan ihtiyaç artmıştır [1]. Bu sistemlere örnek gösterilebilecek yöntemlerden en önde gelenlerinden biri Bağlam Bilinçli Ağ Güvenlik (BBAG) sistemidir. BBAG sistemleri çevresel faktörleri göz önünde bulunduran ve bağlı oldukları sistemin güvenlik önlemlerinin hangi seviyede çalışması gerektiğine karar veren yapılarıdır. BBAG sistemleri konum, zaman, kullanıcılar ve sistemin etrafındaki diğer kullanıcılar gibi çevresel faktörlerin

kombinasyonlarından istifade eden bir güvenlik kavramını yaşama geçirirler. Bu faktörlere IP adresleri ve ağ trafiğindeki paketlerin bilgileri de eklenebilir.

Bu çalışmada kablosuz internet bağlantısı üzerinden çalışan Hafif sıklet Bağlam Bilinçli Ağ Güvenliği Sistemi (HBBAGS) önerilmektedir. HBBAGS kablosuz ağ bağlantısının güvenlik seviyesini değerlendirip, G&ALF adı verilen web tarayıcısı eklentisini kontrol ederek erişilebilir web alanlarının belirlenmesi için tasarlanmıştır. HBBAGS kablosuz cihazların ve bağlamsal verilerin çeşitliliği göz önünde bulundurularak hafif sıklet ve kolay kurulabilir şekilde tasarlanmıştır.



Bildirinin sonraki bölümünde BBAG'ler ile ilgili daha önce yapılan literatür çalışmaları ele alınacaktır. Üçüncü bölümde HBBAGS detaylı bir şekilde anlatılacaktır. Dördüncü bölümde ise uygulamanın olası zorluklarından ve ilk sonuçlardan bahsedilecektir. Beşinci ve son bölümde ise genel çıkarımlar ve olası çalışma konuları tartışılarak çalışmamız sonlandırılacaktır.

2. Bağlam Bilinçli Ağ Güvenlik Sistemlerine Genel Bakış

Bu bölümde literatürde tanımlanmış BBAG sistemleri ile ilgili bilgiler aktarılacaktır.

İlk olarak 2003 yılında Meyer ve Rakotonirainy [2] tarafından önerilmiş BBAG sistemini ele alacağız. Bu çalışmada yazarlar ev ağlarının güvenliğindeki kullanıcıların gizliliğini sağlamak için şirketlerin kullandığı BBAG sistemlerine ihtiyaç olacağını belirtmişlerdir. Cep telefonlarının sadece telefonun sahibi ile aynı mekanda olduğu zaman erişilebilir olması, bir masa üzerinde bulunan resmin kişiye göre değişmesi vb. örnekler çalışmada belirtilmiş belli başlı örneklerdir. Ek olarak, BBAG tabanlı kablosuz ev ağının sağlaması zorunlu olan gereksinimleri belirlemişlerdir. Bu gereksinimler donanım ayırma katmanı, bağlam yönetimi ve kişisel gizlilik yönetimi olarak sıralanabilir.

Ev ağlarındaki çalışmaya ek olarak BBAG tabanlı mobil ve kablosuz ağlarda çalışan sistemlere [3] ve [4] örnek olarak gösterilebilir.

Başka bir çalışma, 2014 yılında Jiafu vd. [5] tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, bir BBAG sistemini, bir araçsal Siber Fiziksel Sistem ile birleştirmeyi öneren bir yaklaşım geliştirilmiştir. Buna ek olarak, Araçsal Sosyal Ağlar ile Mobil Bulut Bilişim birleştirerek bulut sisteminden yararlanmayı önermişlerdir. Örnek çalışma olarak bağlam bilinçli dinamik park servisi sağlayan bir sistem sunmuşlardır. Bu çalışma ayrıca üç

probleme çözüm sunmaktadır: Bağlam bilinçli güvenlik riski tahmini, bağlam bilinçli dinamik araç yönlendirmesi ve bağlam bilinçli araçsal bulut sistemi.

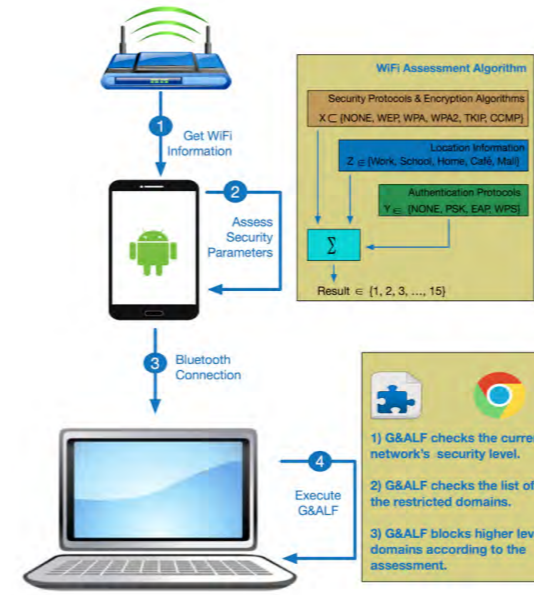
Bağlam Bilinçli Güvenlik kullanan ağlarda diğer önemli bir kriter de kişisel gizliliğin kontrol altında tutulmasıdır. İnsanlar güvenlik adına mahremiyetlerini zedeleyecek olan sistemleri kullanmaktan çekinebilirler. İlgili çalışma Jiang ve Landay tarafından [6]'te sunulmuştur.

3. Hafif Sıklet Bağlam Bilinçli Ağ Güvenliği Sistemi

Bu bölümde Şekil I'de gösterilen Hafif sıklet Bağlam Bilinçli Ağ Güvenliği Sistemini anlatacağız. HBBAGS mobil uygulama ve G&ALF adı verdiğimiz Chrome eklentisi olmak üzere iki ana parçadan oluşmaktadır. Mobil uygulama Android işletim sistemi için geliştirilmiştir ve güvenlik değerlendirmesi yapması amacıyla erişilebilir kablosuz ağlardan gerekli bilgileri toplamak için kullanılır. Daha sonra değerlendirme sonuçları kullanıcının bilgisayarına gönderilir. G&ALF değerlendirme sonuçlarına göre kullanıcının internet erişimini ne ölçüde kısıtlayacağı kararını verir. Çalışmamız dört ana adımdan oluşmaktadır:

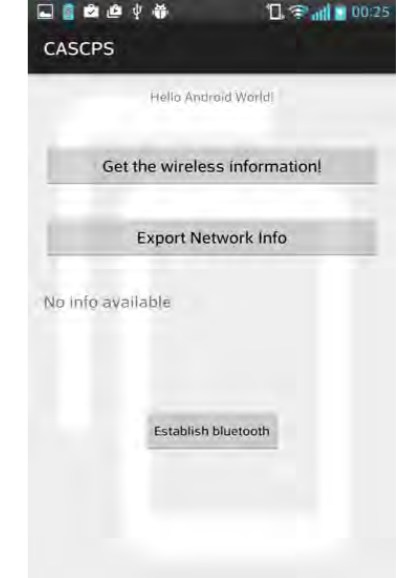
1: Bağlam Bilgisini Toplama: Bu adımda, Android uygulaması (Şekil II) ağın güvenlik ayarları ile ilgili özellikleri toplar. Bu özellikler şu şekilde gruplandırılabilir: **Güvenlik protokolleri ve şifreleme algoritmaları** (NONE, Wired Equivalent Privacy - WEP, WiFi Protected Access - WPA, WiFi Protected Access II - WPA2, Temporal Key Integrity Protocol - TKIP, Counter Mode with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol - CCMP), **konum bilgisi** (Alışveriş Merkezi, Kafe, Ev, Okul, İş) ve **kimlik doğrulama protokolleri** (NONE, Pre-Shared Key - PSK, Extensible Authentication

Protocol - EAP, Wi-Fi Protected Setup - WPS).



Şekil I. Hafif Sıklet Bağlam Bilinçli Ağ Güvenliği Sistemi

2: Bağlam Değerlendirmesi: Olası bütün kablosuz ağ değerleri mobil uygulamanın içerisindeki veritabanında tutulur. Mobil uygulamanın bir parçası olan puanlandırma algoritması parametrelerin var olup olmadığını kontrol ederek değerlendirme sonucunu hesaplar. Değerlendirme sonucunu elde etmek için kullandığımız kriterler Tablo I'de verilmiştir. Değerlendirme sonucu kablosuz ağlardaki özelliklerin olup olmadığına göre kontrol edilir ve daha önceden belirlenmiş soyut güvenlik seviyeleri ile eşleştirilir. Puanlama sonucu 1 ile 15 arasındadır ve şu şekilde gruplandırılabilir: 0-3 puan **çok güvensiz**, 4-6 puan **güvensiz**, 7-9 puan **normal**, 10-12 puan **güvenli**, 13-15 puan **çok güvenli**.



Şekil II. Android uygulamasının görüntüsü

3: Veri alışverişi: Bu katmanda, mobil uygulamada değerlendirilen ağın aldığı puan, Bluetooth aracılığıyla diz üstü bilgisayara gönderilmektedir.

4: İnternet Erişim Kontrolü: Çok kullanılan web alanları ve bu alanlara denk gelen güvenlik seviyeleri G&ALF içerisinde tutulur. G&ALF erişilebilirlik bilgisini ve değerlendirme sonucunu kullanarak hangi web alanının erişilebilir hangilerinin ise erişilemez olacağına karar verir. Örnek olarak; eğer G&ALF'a gelen değerlendirme sonucu çok yüksek değil ise kullanıcı Wikipedia gibi web sayfalarını gezebilirken herhangi bir bankanın internet bankacılığını kullanmaya çalıştığında Şekil III'teki uyarı ile karşılaşacaktır.



Şekil III. Chrome eklentimiz bir sayfayı blokla dığında karşımıza çıkan görüntü

Tablo I. HBBAG Kablosuz Ağ Değerlendirme Kriterleri

Güvenlik Protokolleri ve Şifreleme Algoritmaları		Konum Bilgisi		Kimlik Doğrulama Protokolleri	
Parametre	Değer	Parametre	Değer	Parametre	Değer
None	0	AVM	1	WPS	-1
WEP	1	Kafe	2	NONE	0
WPA+TKIP	2	Ev	3	PSK	3
WPA+CCMP+TKIP	3	Okul	4	EPS	5
WPA+CCMP	4	İş	5		
WPA2+CCMP+TKIP	4				
WPA2+CCMP	5				

5. Farklı Konumlardaki Kablosuz Ağların Değerlendirme Sonuçları

Bu çalışmada önerilen sistemin farklı konumlarda yapılan testlerde beklenildiği gibi güvenlik kontrolünün en düşük olduğu kablosuz ağlar AVM'ler olarak tespit edilmiştir. Bu durumun oluşmasının en büyük nedenlerinden biri AVMlerin genel olarak çok fazla kişinin kullanımına açık hale getirilmesi için daha az kontrollü şekilde tasarlanmasıdır.

Ev ağlarının güvenliği ise göreceli olarak AVM'lerden biraz daha yüksektir. Bunun nedeni ise anahtar dağıtım protokollerinin aktif olarak kullanılmasıdır. Yaptığımız denemeler sonucunda en yüksek güvenlik seviyesine ulaşan kablosuz ağ Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği'ne aittir. Bu sonucun oluşmasının nedeni daha iyi düzenlenmiş olması ve daha fazla güvenlik protokolünün çalışır halde olmasıdır.

6. Sonuçlar, Karşılaşılan Zorluklar ve Öneriler

Bu çalışmada kablosuz ağlar için geliştirdiğimiz hafif sıklet bağlam bilinçli ağ güvenlik sistemi olan HBBAGS'yi anlattık. HBBAGS kablosuz ağın özelliklerini analiz

ederek kullanıcının internet erişimini düzenlemek için kullanılmaktadır. HBBAGS'nin farklı konumlardaki kablosuz ağlarda yapılan değerlendirmeler sonucunda en güvensiz kablosuz ağların AVMlerdeki ağlar olduğu, en güvenli ağların ise üniversite içerisindeki ağlar olduğu tespit edilmiştir.

HBBAGS'nin en önemli özellikleri olarak kullanımının kolay olması ve kullanıcılar tarafından kolaylıkla anlaşılır olması gösterilebilir. Başka bir deyişle kullanıcılar kullanmak istedikleri bir web sitesine erişimin engellendiğinde bunun nedeninin ne olduğunu kolayca anlayabilirler.

HBBAGS'nin geliştirilmesi sırasında karşılaşılan zorluklar ve olası geliştirmeler için öneriler aşağıdaki gibidir:

- Kuşkusuz ki HBBAGS'nin şu aşamadaki en büyük eksikliği; farklı kullanıcıların farklı konumlarda topladığı bilgileri sadece mobil uygulamanın içerisinde depolayabilmeleridir. İleriki dönemlerde bizim de geliştirmeyi düşündüğümüz en önemli özellik tek kullanıcı sistem yapısını çok kullanıcı sistem yapısına haline dönüştürmektir. Bunun için düşünülmekte olan yapı şu

şekildedir: mobil düğümlerde toplanılan kablosuz ağ bilgileri internet aracılığıyla merkezi sunuculara gönderilecek ve makine öğrenmesi tabanlı bir sistem vasıtası ile bilgisi gönderilen kablosuz ağ ile ilgili değerlendirme yapılacaktır. Bu durumda hem mevcut kural tabanlı yapı daha esnek bir hale gelecektir hem de birden çok kullanıcının katılımıyla kendi kendine öğrenen ve daha doğru sonuçlar elde eden bir sistem tasarlanması imkanı olacaktır.

- Geliştirme sırasında karşılaşılan en büyük zorluk ilk maddede bahsettiğimiz HBBAGS'nin merkezi olarak tasarlanmasını hızlıca hayata geçiremememizdir. Bunun nedeni ilk etapta toplanan kablosuz ağ verilerinin yeterli olmamasıdır. Çünkü bu durum toplanan veri miktarının az olmasına neden olmaktadır. Oysa merkezi sisteme geçiş yapmak ve sunucularda makine öğrenmesi tabanlı bir karar mekanizması çalıştırabilmek için şu ana kadar toplanandan daha fazla veri gerekmektedir. Aksi takdirde sistemin sağlıklı sonuçlar elde etmesi çok zor olacaktır.
- Geliştirme ortamının Android olması ve sadece Chrome eklentisine sahip olması da bir önceki adımda karşılaştığımız sıkıntının ana nedenlerinden bir tanesidir. Eğer HBBAGS daha fazla mobil işletim sisteminde çalışır ve daha fazla web tarayıcısı için eklenti sunar hale gelirse hem daha fazla kullanıcıya hitap etme şansı olacaktır hem de sistemin doğruluğu için gereken yeter veri miktarına ulaşacaktır.
- HBBAGS'nin merkezi karar mekanizmasına geçtikten sonra olası önemli sorunları da göz ardı etmemek gerekir. Bunların başında sistemin kullanıcılardan topladığı verileri güvenli bir şekilde

saklayabilmesi ve kullanıcılar ile iletişimin güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu hem mahremiyet hem de veri bütünlüğünün sağlanması açısından önemlidir.

Bağlam Bilinçli Ağ Güvenliği kavramının önemi önümüzdeki dönemde artan gezgin veri kullanımı ve kritik servislere kablosuz ağlardan erişimin artışı ile önem kazanacaktır. Çalışmamızda bu kavram doğrultusunda, hafif sıklet olan ama aynı zamanda bağlam bilinçli olarak kullanıcının güvenliğine katkı sağlayan bir sistem önerilmiştir.

7. Kaynaklar

- [1] Gürkan Gür, Serif Bahtiyar and F. Alagöz, "Security Analysis of Computer Networks: Key Concepts and Methodologies," book chapter in the book **Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems: Methodologies and Applications**, Elsevier, Mohammad S. Obaidat, Faouzi Zarei and Petros Nicopolitidis (Eds.), 2015.
- [2] Meyer, S. and A. Rakotonirainy, "A Survey of Research on Context-aware Homes", **Proceedings of the Australasian Information Security Workshop Conference on ACSW Frontiers 2003 - Volume 21, ACSW Frontiers '03**, pp. 159-168, Australian Computer Society, Inc., Darlinghurst, Australia, Australia, 2003
- [3] V. Arena, V. Catania, G. L. Torre, S. Monteleone ve F. Ricciato, "Securedroid: An android security framework extension for context aware policy enforcement", **2013 International Conference on Privacy and Security in Mobile Systems, PRISMS 2013**, Atlantic City, NJ, USA, June 24-27, 2013, 2013, pp. 1-8.
- [4] P. Makris, D. N. Skoutas, and C. Skianis, "A survey on contextaware mobile and wireless networking: On networking and computing environments' integration." **IEEE**

Communications Surveys and Tutorials, vol. 15, no. 1, pp. 362–386, 2013.

[5] Jiafu, W., Z. Daqiang, Z. Shengjie, T. Y. Laurence, and L. Jaime, "Context-Aware Vehicular Cyber-Physical Systems with Cloud Support: Architecture, Challenges, and Solutions", **IEEE Communications**

Magazine, Vol. 52, No. 8, pp. 106-113,2014.

[6] X. Jiang and J. A. Landay, "Modeling privacy control in context-aware systems," **IEEE Pervasive Computing**, vol. 1, no. 3, pp. 59–63, Jul. 2002

Yüzde Yüz Yerli CSS Framework: Delta CSS

Alper Mutlu Toksöz¹, Zübeyir Talha Çınar²

¹ Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Grafik Tasarımı Bölümü, Nevşehir

² Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Grafik Tasarımı Bölümü, Nevşehir

mutlu@nevsehir.edu.tr z.talhacinar@gmail.com

Özet: CSS framework, günümüz web projelerinin geliştirilmesinde kullanılan, geliştiricinin işini daha temiz ve daha kolay yapmasını sağlayan bir teknoloji türüdür. Önceden her web projesinin tasarımında tekrar tekrar css ve javascript kodlar yazılırdı. Günümüz CSS framework teknolojileri ile bu durum en aza indirgenmiş durumda. Delta CSS ile bu durum daha da aza indirgenmiş ve tarayıcı dostu olduğu kadar, kullanıcı ve geliştirici dostu olmuştur. Diğer CSS frameworklerden farklı olarak; daha az kod, daha çok iş felsefesi ele alınmıştır. Aynı zamanda daha kapsamlı ihtiyaçlara değinilmiştir. Böylece geliştiricilerin işini daha kolay ve tek kaynaktan yapabilmeleri hedefleniyor.

Anahtar Sözcükler: Css Framework, Web Geliştirme, Ön Yüz, Temiz Kodlama

1. Giriş

CSS, Cascading Style Sheets (Basamaklı Stil Şablonları ya da Basamaklı Biçim Sayfaları, bilinen kısa adıyla CSS), HTML'e ek olarak metin ve format biçimlendirme alanında fazladan olanaklar sunan bir Web teknolojisidir.

İnternet sayfaları için genelgeçer şablonlar hazırlama olanağı verdiği gibi, bağımsız olarak harflerin stilini, yani renk, yazı tipi, büyüklük gibi özelliklerini değiştirmek için de kullanılabilir. Bu tekniğin en önemli özelliği kullanımındaki esnekliktir.

Bir Web sayfası içerisinde birbiriyle uyumlu birkaç renk ve birkaç yazı tip kullanılır ve bunları her sayfada ayrı ayrı tekrar belirtmek yerine CSS yardımıyla bir sefer tanımlayıp bütün Web sayfalarında ortak olarak kullanılabilir. Böylece sayfaların hafızadaki boyutu epey küçüldüğü gibi güncelleme yapmak da kolaylaşır. ^[1]

CSS'in bir ön yüz geliştiricisinin hayatını bu kadar kolaylaştırması her zaman yetersiz kalmıştır. Bu nedenle geliştiriciler frameworklere ihtiyaç duymuşlardır.

2. CSS Frameworkler

Eğer sürekli web siteleri veya hazır şablonlar oluşturuyorsanız bunlara sıfırdan başlamanın ne kadar sıkıcı olduğunu biliyorsunuzdur. İşte CSS frameworkler bizleri bu sıkıntıdan kurtarıyor.

Sadece bununla da kalmayıp bizlere ciddi derece zaman kazandırıyorlar.

2.1 Twitter Bootstrap

Twitter Bootstrap; Twitter çalışanları tarafından üretilmiş bir css frameworktür. Güncel CSS frameworkleri arasında en çok tercih edilen CSS frameworktür. En güzel ve tercih edilme sebebi olan özelliği ise responsive yapıda olmasıdır. Twitter bootstrap bize bir web şablonu oluşturma aşamasındaki tüm ihtiyaçları en kolay şekilde sunmaktadır. Özellikle açıdan yeterlidir fakat ileri düzey hassas kullanımlarda mevcut yapı kodlarında küçük oynamalar yapmanız gerekebilecektir.

2.1.1 Responsive Tasarım

Responsive web tasarım, duyarlı, uyumlu web tasarım anlamına da gelir. Son yıllarda adını sıkça duyduğumuz bu web tasarımı şekli ilk olarak 2010 yılında ortaya çıktı ve son bir kaç yıldır dünyada ve ülkemizde popüler oldu.

Responsive tasarım, web sitesinin mobil ve tablet cihazlardan girildiğinde site içindeki resim, yazı gibi elementlerin ekran genişliğine göre yeniden şekillenip ekrana tam oturması ile oluşur. Genellikle desktop, tablet ve mobil versiyon olarak 3 kademeli şekilde tasarlanır.

Bilindiği gibi web sitelerine mobil cihazlardan girildiğinde ziyaretçiler siteyi görüntülemekte ve gezmekte güçlük yaşarlar. Eğer girdikleri site responsive yada mobil site değilse, okumak istedikleri alanı ancak zoom yaparak, kısıtlı bir alanı görüntüleyebilirler ve kullanım zorluğu çekerler. Site

menülerini gezmekte oldukça zordur ve menüler mobil uyumlu olmadığı için genellikle gitmek istedikleri linki bulamayabilirler.



Resim 1. Responsive Örneği

Responsive sitelere mobil cihazlardan girildiğinde menüler şekil değiştirip genellikle üstten açılacak şekilde kullanımı kolay bir versiyona dönüşür. Fontlar ve imajlar alt alta gelerek ekranda zoom yapmadan kolayca okunacak şekilde sıralanır. Hatta mobil versiyonda önem derecesi düşük elementler gizlenir, sadece ziyaretçiye sayfaya ilgili en yalın halde bilgi gösterilir.

Arama motorlarında responsive siteleri ciddi şekilde destekliyor. Bir sayfanın arama motorlarında hem kendi alan adı hem de m.alanadi.com gibi farklı subdomain altında bir mobil versiyonunun olmasındansa tek url ile sayfanın responsive yapılması daha uygun buluyor. Çünkü mobilden yapılan aramalarda genellikle arama motorları sayfanın mobil uyumluluğuna dikkat etmeksizin sonuçları sıralıyor.

Mobilden web site ziyaretleri dünyada %25 seviyelerine yükseldi ve kısa sürede daha da artacak. Bu sebeple responsive özellikli web sitelerinde ciddi bir artış öngörülüyor. [2]

2.2 Delta CSS

Delta CSS, Twitter Bootstrap'in yaptığı fakat eksik kaldığı noktalar göz önünde bulundurularak hazırlanmış bir CSS framework teknolojisidir. Delta CSS, Bootstrap'in on satır kod ile yaptığı bir özelliği gerektiği yerde jQuery yardımıyla tek satır kod ile yapabilmektedir. Ayrıca ekstra özellikleri de mevcuttur. Responsive özelliği Bootstrap den daha gelişmiş bir şekilde sunulmaktadır. Ayrıca Delta CSS henüz geliştirilme aşamasında olan Delta PHP backend framework projesi ile "All in one" bir hizmet sunmayı hedefliyor.

3. Uygulama

3.1 Verilerin Toplanması

Geliştiricilerin bir takım ihtiyaçları vardır. Bunlar:

- ✓ Daha az kod, daha çok iş
- ✓ Performanslı bir web ara yüzü
- ✓ İleriye dönük bir web ara yüzü
- ✓ Gelişime açık bir web temeli
- ✓ Eklemelerde sıkıntı çıkarmayacak bir sadelik
- ✓ Tek kodlama ile tüm cihazlara (cep telefonu, tablet, pc, mac) uyum sağlayacak bir yapı
- ✓ Açık kaynak

3.2 Verilerin Analizi

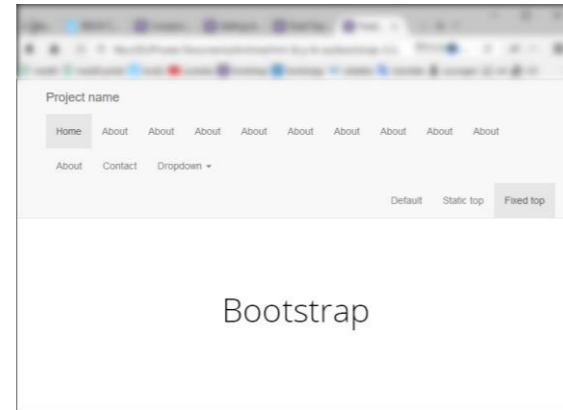
Kıyaslamalar genellikle Bootstrap ile yapılmıştır. Amaç tamamen gereksiz kod kullanmadan kusursuz bir proje ortaya koymaktır.

- Bir menü hazırlamak istediğimiz durumda eklenen menü elemanlarımız kısıtlıdır. Daha fazla eleman eklemek için tamamen yapıda değişiklik yapmamız gerekebilir.
- Bir modal içeriği tamamen açılan sayfa kaynağında tutulmaktadır. Kullanılmayan modal içeriği web sitenin hızına etki edecektir.
- Bir çok alanda responsive ince hatalarla karşılaşabilirsiniz. Bu durum içerik yoğunluğunda fark edilecektir.

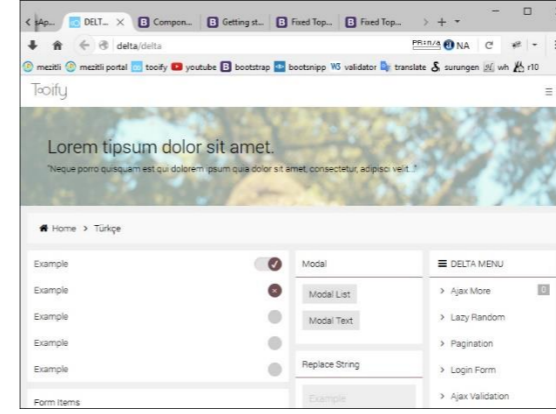
3.3 Örnekler

Delta CSS geliştirici açısından her zaman temiz kod ve kusursuz optimizasyon sağlar.

3.3.1 Navbar Örneği

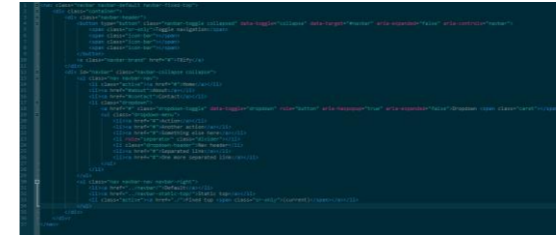


Resim 2. Bootstrap Navbar

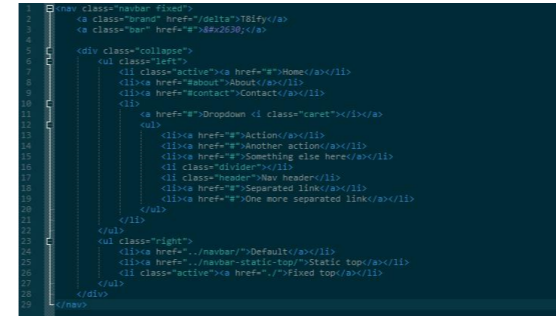


Resim 3. Delta CSS Navbar

Resim 2'de görüldüğü gibi, Bootstrap ile yapılmış bir Navbar içeriği dinamik olarak artırıldığı zaman css tarafında yoğun bir kod çalışması yapmanız gerekmektedir. Fakat Delta CSS de içerik responsive yapıya göre en ufak bir kayma problemi yaşatmayacaktır. Otomatik olarak optimizasyonu içerik boyutuna göre sağlayacaktır.



Resim 4. Bootstrap Navbar Source

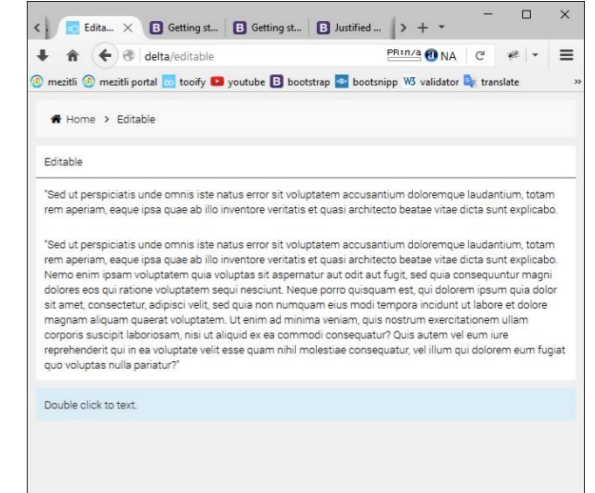


Resim 5. Delta CSS Navbar Source

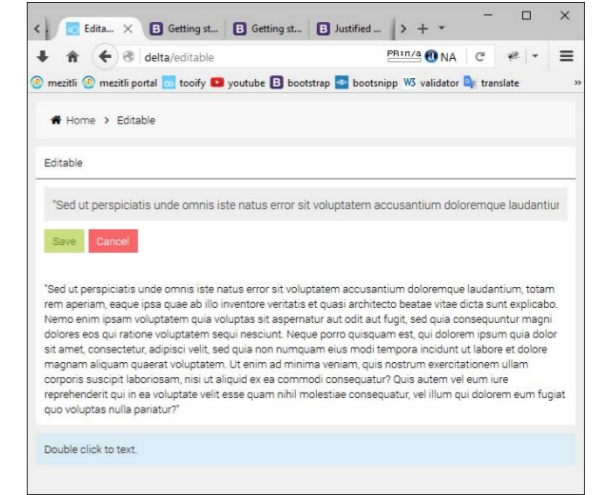
Resim 4 ve 5'te tamamen aynı içeriğe sahip Navbar öğeleri kullanılmıştır.

Delta CSS geliştiriciye optimum seviyede kod kullanacaktır.

3.3.2 Ekstra Özellikler (Editable)



Resim 6. Editable Before



Resim 7. Editable After

Resim 6 ve 7'de görüldüğü üzere küçük yenilikçi özellikler ile ekstra eklenti ihtiyacı da optimum seviyeye indirilmeye çalışılıyor. Editable özelliğinden bahsedelim; yine kod seviyesi en temize indirgenmiş olarak küçük bir div etiketinin üzerine çift tıklama ile düzenleme işlemi yapılabiliyor. Kodunu ise **Kod 1** de görebiliyoruz.

```
<div class="editable" data-content="{"jason":{"url": "editable", "area": "example"}, "name": "example", "type": "input", "attr":{"class":"form-item", "placeholder": "Example Input"}, "save":"Save", "cancel":"Cancel"}'>Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto beatae vitae dicta sunt explicabo.</div>
```

Kod 1. Editable

4. Sonuç

Delta CSS ile kullanılan içerik her ne olursa olsun tüm cihazlara uyum sağlayacaktır. Tüm optimizasyonu kendisi hazırlayacak ve geliştiriciye fazla bir endişe bırakmayacaktır.

Burada sunulan proje öncelikli olarak geliştirici ihtiyaçları ele alınarak hazırlanmıştır. “Gereksiz şeyler önemlidir” sözünden ilham alınarak hata oranları sıfıra indirilmiştir. Ayrıca kullanıcıya

yönelik ihtiyaçlarda ele alınmış ve çok daha hızlı web projeleri ortaya konulmuştur.

5. Kaynaklar

- [1] <http://tr.wikipedia.org/wiki/CSS>
 [2] <https://www.mediatick.com.tr/blog/responsive-tasarim-nedir>
 [3] <http://www.tooify.com/delta>



Açık Kaynak Kodlu Bileşenler ile Bütünleşik Üniversite Sistemi

Ali Osman Çıbıkdiken¹, Ahmet Ercan Topcu²

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya

² Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

aocdiken@konya.edu.tr, aetopcu@ybu.edu.tr

Özet: Etkin bir yönetim sağlayabilmek için elde edilen verilerin hızlı ve doğru şekilde elde edilmesi ve bu veriler üzerinde kararlar alınması gerekmektedir. Bugün üniversitelerde farklı amaçlar için kullanılan otomasyonlar, farklı firmalardan temin edilmektedir. Ancak bu otomasyonlar, birbirinden bağımsız veri tabanları ile çalışmaktadır. Bu nedenle birbirlerine veri aktarımı kolaylıkla mümkün olmadığından veriler arasında uyumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Otomasyonların farklı veri tabanlarında farklı şekillerde birimler arasında ihtiyaç olan verileri saklaması nedeniyle bilgiye ulaşımında güçlükler yaşanmaktadır. Kurumun birimler bazında oluşturulacak yetkileri çerçevesinde, üniversiteye ait ihtiyaç olabilecek tüm verilere ulaşımı ancak “ortak bir veri tabanı” üzerinden “bütüncül” bir kapsamda sağlanabilir. Bulut tabanlı bir yapı üzerinde geliştirilecek bir yazılım bunu sağlayarak etkin ve hızlı karar almak için gerekli bilgiye her an ve her yerden ulaşımına imkan verecektir. Bu makalede yukarıda belirtilen problemlerin çözümünün nasıl olacağı konusu ve yöntemlerle ilgili olarak yapılmış olan çalışmalar açıklanmıştır. Çözüm için ortaya konan bir model olan ULAKBÜS, bu amaçla tasarlanmış açık kaynak kodlu bir “Bütünleşik Üniversite Sistemi”dir (ULAKBÜS projesi TÜBİTAK ULAKBİM tarafından PARDUS Projesi kapsamında desteklenmektedir).

Anahtar Sözcükler: Kurumsal kaynak planlaması, bulut bilişim, dağıtık sistem, NoSQL veri tabanı, iş akışı, bilgi yönetim sistemi, açık kaynak kod.

Abstract: In our contemporary times, speed and accuracy of data obtaining from relevant systems are essential for making informed decisions which are in turn required for effective management. Today, the automated software systems that are used at our universities are acquired from different companies and are used for different purposes. These automated software systems use different databases and systems that are independent from each other. As a result of this fact, data transmission among these systems becomes difficult and leads to inconsistencies in data. Similarly, for different units/departments within a university, access to required information proves to be problematic. A common database within a university as well as among different universities will be very useful for avoiding such problems and difficulties. This could also provide a unified and holistic approach to informational needs of different institutions and departments in accordance with their security clearance levels. For such a common database, a cloud-based software system will provide the needed data from anywhere and anytime, and thus, will meet the speed and accuracy requirements of decision making and effective management. This article discusses and explains the problems associated with different databases, and also suggests a system, ULAKBUS, that has the potential of solving such problems. ULAKBUS is an open source and holistic software system and is supported by TUBITAK within the PARDUS project.

1. Giriş

Yönetimin ve birimlerin istenilen bilgiye anında ulaşması üniversitelerin hizmet

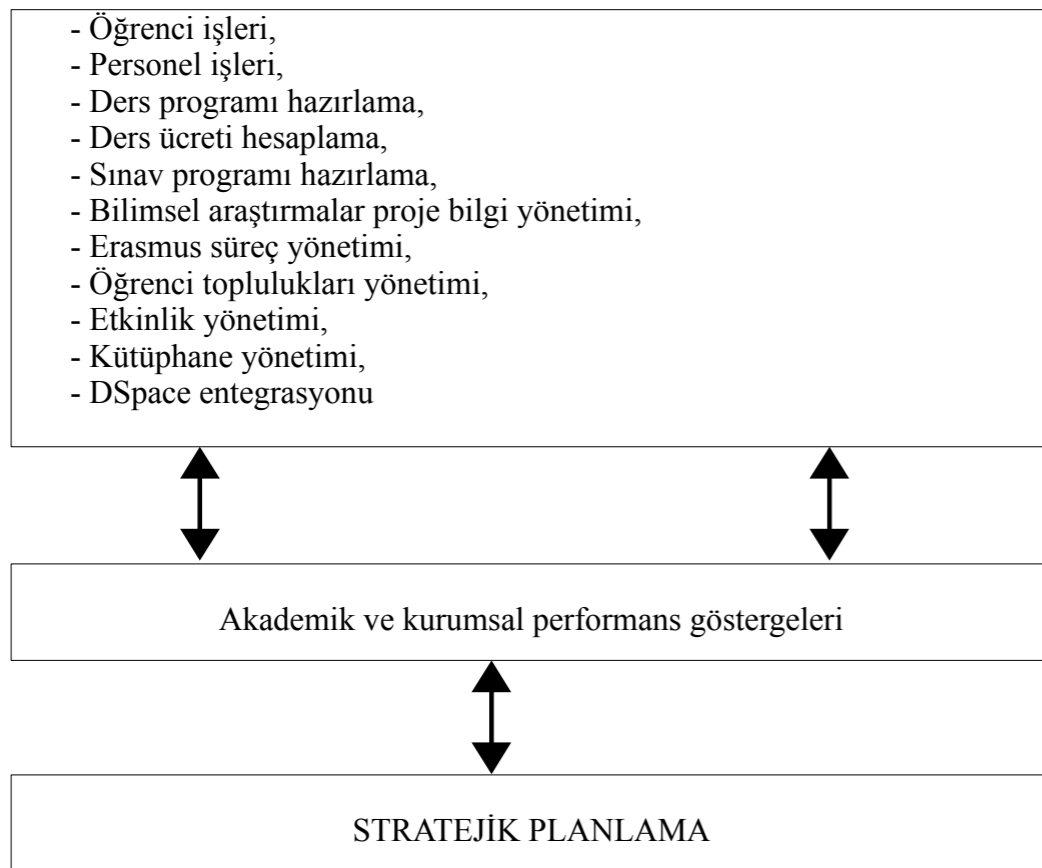
kalitesini artıracaktır. Üniversitenin birimler bazında oluşturulacak yetkileri çerçevesinde, üniversiteye ait ihtiyaç olabilecek verilere ulaşımı ancak ortak bir veri tabanı üzerinden sağlanabilmektedir. Böyle bir yapı üzerinde geliştirilecek bütüncül bir yazılım bunu



sağlayarak etkin ve hızlı karar almak için gerekli bilgiye her an her yerden ulaşımına imkan verecektir.

Kurumlar stratejik planlama yardımıyla gelecekte kaynakların nasıl kullanılmasını gerektirğine karar vermektedir. Üniversitenin stratejik planlama sırasında kurumsal kaynaklarına ait verilere ihtiyacı olacaktır. Kurumsal kaynak planlaması sistemleri, bir

kurumun tüm veri ve işlemlerini bir araya getirmeye veya bir araya getirilmesine yardımcı olmaya çalışan sistemlerdir. Akademik kurumsal kaynak planlaması olarak tasarlanan bu sistem sayesinde stratejik planlamaya yardımcı olacak kurumsal başarı ölçümü sağlanabilecektir [1].



Şekil 1. Üniversite modüllerinden alınan verilerden oluşan akademik ve kurumsal performans göstergeleri ile stratejik planlama ilişkisi

Şekil 1'deki veri akışının sağlanabilmesi amacıyla, bütüncül bir şekilde verilerin ilişkilendirilmesini sağlayan ULAKBÜS alt yapısı sayesinde, stratejik planlama için gerekli bilgilerin elde edilmesi mümkün hale gelmektedir.

2. Mevcut Problemler

Üniversitelerin bütüncül bir bilgi sistemine ihtiyaç duymasına neden olan genel problemler aşağıdaki şekilde sıralanabilecektir:

- Her üniversite kendi işleyişine göre otomasyon geliştirmeye çalışmaktadır. Bu

zaman, finans ve insan kaynağı israfına sebep olmaktadır.

- Piyasada satılan otomasyonlar üniversitelerin ihtiyaçlarını üniversiteye özgün şekilde karşılamakta yetersiz kalmaktadır.

- Kapalı kaynak kodlu geliştirilen her yazılım, kamu bütçesine yük olmaktadır. Açık kaynak gibi görünen ürünler de aslında ek lisans bedelleri nedeniyle açık kaynak kodlu değildirler.

- Bilgi istenmesi halinde, her bir birim bu bilgiyi kendi otomasyonundan herhangi bir formatta çekmekte, diğer birime aktarmada tekrar format dönüşümü gerekmektedir. Bu da ciddi zaman kaybına yol açmaktadır. Sistemler arasında veri akışı son derece zor olmaktadır.

- Kayıtların ortak bir şekilde yönetilememesi, insan hataları nedeniyle mükerrer kayıt, yanlış veya eksik kayıt gibi tutarsız veriler oluşturabilmektedir.

- Kullanıcı yetkileri her bir sistem için ayrı ayrı kurgulandığından, kurumsal yapıya göre verilmesi gereken yetkiler oluşturulamamaktadır.

- Bütüncül bir bakışla toplam veri yönetimi yapabilmek mümkün olmamaktadır.

- Anlık olarak, sistemden değerlendirme yapmak için gerekebilecek tüm veri alınmamaktadır.

- Otomasyonlar kendisine bağlanan tüm dış sistemlerle entegre olacak şekilde tasarlanmamıştır (Çoğu otomasyon bunun için ek ücretler talep etmektedir).

- YÖK, ÖSYM gibi kurumlar tarafından yapılabilecek değişikliklerin sisteme yansıtılması çok zor olmaktadır.

- Geleneksel yazılım geliştirme metotları ile zor olması nedeniyle, birimler arasında ilişkisel yapı tasarlanmamıştır.

- Sistemlerin, yapılan her değişiklikte yeniden kodlanmaması için gereken tedbirler alınmamıştır.

3. Yöntem

Üniversiteler yapısı gereği bağımsız iş süreçlerine sahip dinamik kurumlardır. Birimlerin temel verileri benzer olmasına rağmen kurum içinde alınan kararlarla ilgili

işleyişler farklı şekilde yürütülebilmektedir. Örneğin; yönetmelik maddeleri değişebilir, not verme kuralları değişebilir, ders atama şekli değişebilir. Bu nedenle kurgulanacak bir yapı için sistemdeki iş akışlarının her an değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Üniversite bünyesinde gerçekleşen her bir aktivite iş akışları ile gösterilebilir.

İş akışları kurumda gerçekleşen işlerin bir notasyona göre görsel hale getirilmesi amacıyla kullanılmaktadır [3]. İş akışları ile; eylemler kim tarafından, hangi şartlar altında, hangi sırayla gerçekleştirilecek ve bu gerçekleştirme kolay ve doğru biçimde nasıl ifade edilebilir ortaya koyulmaktadır. İş akışına dayalı uygulamalar, belirli bir standartta hazırlanmış iş akışı diyagramlarının bir iş akış motoru tarafından işletilmesini esas alırlar. İş akış motoru ile kullanıcı ve veri ilişkileri düzenlenerek çalıştırılır. ULAKBÜS tüm sürecin iş akışlarıyla tanımlandığı, bu iş akışlarına göre arayüzlerinin ve veri yapısının oluşturulduğu bir yapı ile çalışmaktadır. ULAKBÜS bu yapısı ile, üniversitelerin ihtiyaç duyduğu; esnek, kuruma özgün çalışma kapasitesine sahip, oluşabilecek değişikliklerin hızlıca uygulanabildiği bir platform sağlar. İş akışlarının çalıştırıldığı bir iş akış motoru (Zengine) [4] proje kapsamında ayrıca tasarlanmıştır.

4. Açık Kaynak Kodlu Yaklaşım

ULAKBÜS kodlanmasında ve proje yönetiminde açık kaynak kodlu yaklaşım kullanılmıştır [5, 6]. Proje için ana geliştirme programlama dili olarak Python [7] seçilmiştir. Projede kullanılan kütüphaneler izin verdiği sürece lisanslama şekli GPL V3 olacaktır. Seçilecek bileşenlerin GPL [8] lisanslı olmasına dikkat edilecektir. Proje, Lean Kanban [9] ve Scrum [10] yöntemlerini birleştiren bir tür çevik geliştirme yöntemi ile hazırlanmıştır.

Açık kaynak geliştirme modeli; üniversitelerin geniş katılımının sağlandığı, isteyenlerin test edici, geliştirici, belge geliştirici gibi değişik rollerle katılabileceği

geniş bir ekosistem kurgulanarak hazırlanmıştır. ULAKBÜS projesi;

- Açık kaynak yapısı,
- Proje web sitesi,
- Paket yönetim araçları,
- İletişim kanalları,
- E-posta listeleri (dev, users),
- Gitter [11] üzerinde 7/24 açık bir kanal,
- Discourse [12] tartışma platformu,
- Proje deposu,
- Git [13] versiyon kontrol sistemi ile projenin tüm kaynak kodu (Github üzerinde),
- Kullanıcıların hata bildirebilmesi için Github Issues bölümü,
- Geliştirme ve “Yeni Özellik” taleplerinin yapılması, tartışılması için Redmine [14] üzerinde ayrıca bir proje yönetim sistemi,
- Test ve hata ayıklama araçları,
- Buildbot [15] CI (Continuous Integration) [16] ile geliştirilen her kodun gecelik ve anlık olarak test edilebileceği ve testleri geçen kodun işaretlenerek (tagging) yayına alındığı (production) ortamı

ile tüm taraflara açıktır.

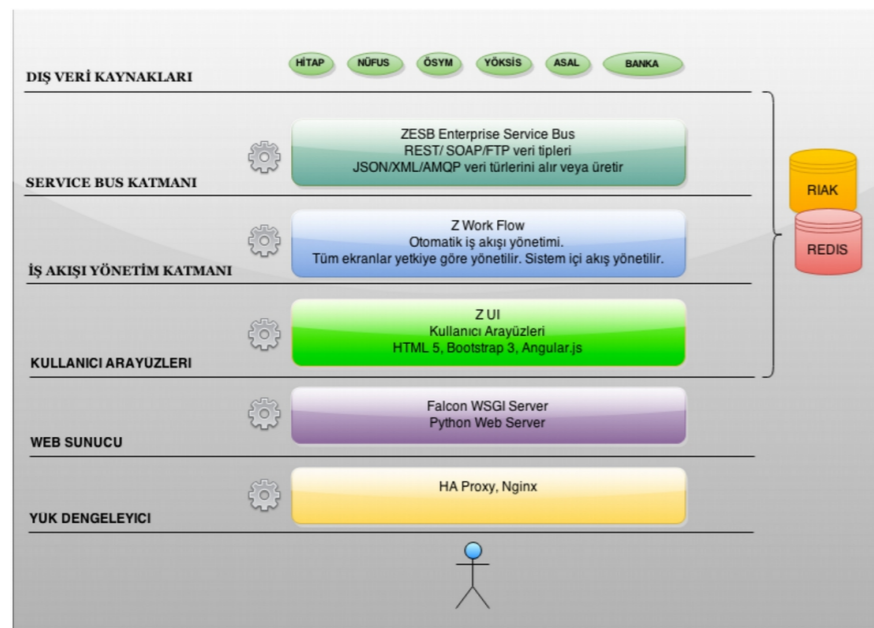
ULAKBÜS projesi için oluşturulan (www.ulakbus.org) web sitesinde;

- Projenin ortaya çıkma ve yapılma nedenini açıklayan belge,
- Proje için yol haritası,
- Çıkarılan sürümlerin tam bir listesi,
- İndirme linkleri,
- Kaynaktan derleme,
- Proje belgeleri,
- Nasıl yapılır belgeleri,
- Hızlı başlama belgeleri,
- API Uygulama programlama arayüzü referans belgesi,
- Destek için yönlendirmeler içeren destek sayfası,
- Destekleyen kişi ve kurumlar listesi,
- Proje ile ilgili gelişmelerin gösterildiği haberler sayfası

bulunmaktadır.

5. Sistem Mimarisi

ULAKBÜS dış kaynaklarla uygun bir şekilde veri alışverişi yapacak şekilde tasarlanmıştır. Üniversite süreçlerindeki değişen şartlara uyum sağlanabilmesi için her bir görev, iş akışı şeklinde kurgulanmıştır. ULAKBÜS’ün sistem mimarisi Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. ULAKBÜS sistem mimarisi

Şekil 2’de belirtilen sistem mimarisinin yapısı aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Dış veri kaynakları : Üniversitenin ihtiyaç duyduğu her türlü veri için gerekli dış kaynaklar (HİTAP, Nüfus, ÖSYM, YÖKSİS, ASAL, Banka vb.) bu katmanda yer almaktadır.

- Kurumsal veri yolu : Kurumsal Veri Yolu - KVV (Enterprise Service Bus) [17] ile her türlü dış kaynaktan veri çekebilme, ya da içerdeki veriyi her formatta dışarı verebilme mümkündür. Bağımsız mikro servisler sayesinde esnek ve hızlı çalışma imkanı vardır. Zato [18]; ara katman ve backend sistemler inşa etmek için Python dili ile yazılmış bir KVV ve uygulama sunucusudur. ULAKBÜS projesinde, daha az zaman harcamak ve daha verimli olmak amacıyla, hem ticari hem de topluluk desteği bulunan açık kaynak kodlu bir yazılım olan Zato kullanılmıştır. Zato ile SOAP [19], REST [20], FTP, SMTP kullanılarak JSON, XML, CSV gibi neredeyse her tür veri tipini birbirine dönüştürmek mümkün olmaktadır. Zato ayrıca ZMQ [21], AMQP [22] gibi bilinen mesajlaşma protokollerinin de kullanımına izin vermektedir.

İş akışı yönetimi: İş süreçleri yönetimi için, BPMN2 (Business Process Model Notation V.2) standartlarına uygun iş akışı yönetimi yapısı seçilmiştir. Python için açık kaynak kodlu SpiffWorkflow [23] kütüphanesi temel alınarak Zengine adlı yeni bir proje başlatılmış ve proje ihtiyaçlarına göre eklemeler yapılarak kullanıma sokulmuştur. İş akışlarının görsel olarak tasarlanması için ise AKK olan Camunda Modeler [24] seçilmiştir.

Kullanıcı ara yüzü : HTML5, Bootstrap 3 ve Angular.js kullanılarak kullanıcı arayüzlerinin (user interface) statik bir şekilde oluşturulması sağlanmıştır. Ayrıca oluşturulan arayüzlere web, mobil cihazlar, tabletler vb. her türlü ortamdan erişim desteği bulunmaktadır.

Web sunucu : Falcon WSGI çatısı [25] ve Unicorn [26] web sunucusu seçilmiştir. Böylece sunucu başına saniyede yaklaşık 15.000 talep karşılayabilecek bir altyapı tasarlanmıştır. Ayrıca sistem

üzerinde yük testlerinin yapılabilmesi için bir kütüphane [27] oluşturularak açık kaynak kodlu olarak kullanıma açılmıştır.

Yük dengeleyici : Hem iç iletişimde, hem de dışarıdan yapılan talepleri dengelemek için ayrı ayrı HAProxy [28] yük dengeleyiciler kullanılmaktadır. Bu dengeleyiciler için “weighted” veya “round robin” kurallarına göre dağıtım yapılmakta ve “request header” kontrolü ve port kontrolü yapılmaktadır.

Sistem mimarisi içerisinde veri tabanı olarak; NoSQL bir veri tabanı olan Riak [29] seçilmiştir. Geleneksel “ilişkisel veri tabanı yönetim sistemleri”, birden fazla modülün birbiriyle etkileşime geçtiği projelerde karmaşa oluşturmaktadır. Sistemler üzerinde yüksek sayıda veri kaydedilmektedir. Böylece verinin de buna göre ölçeklenmesini gerektirmektedir. Dağıtık ve buluta uygun bir mimaride, verinin de her bir dağıtık nokta tarafından erişilebilir olması son derece önemlidir. ULAKBÜS kapsamında, Riak en az 5 sunucudan oluşan bir küme ile çalışmaktadır. Uzak veri merkezleri arasında istenildiği takdirde bağlantı sağlanabilmektedir. Veri yapısı oluşturma ve kurgulama yaklaşımı tamamen farklıdır ve geleneksel ilişkisel veri tabanı yönetim sistemlerine oranla pek çok sorunu gidermektedir. NoSQL veri tabanı [30] ile sistem arasında, geleneksel MVC çatı yapılarında kullanılan yaklaşımın sağlanabilmesi için Pyoko isimli bir ORM [31] kütüphanesi, Python dili ile hazırlanmıştır. Bu kütüphane ile sistem bileşenleri NoSQL erişimini basit ve kararlı bir şekilde yapabilmekte ve veri tabanında key/value olarak bulunan veri, nesne olarak ele alınabilmektedir.

Sistemde dolaşan verinin bir kısmı için geçici olarak depolama ihtiyacı bulunmaktadır. Bu veriler, düğüm noktaları (node) arasında bilinmesi gereken ve sistemde kısa bir süre kullanılacak, hatırlanmak üzere disklere yazılmasına ihtiyaç duyulmayan veriler olabilir. Bu ihtiyaçlar için ise Redis [32] kullanılmıştır. Sistemde işletilmesi gereken kurallar için RETE [33] tabanlı bir kural motoru [34] kullanılmaktadır.

ULAKBÜS üzerinde yer alan modüllerin istenilen raporlarını üretebilmek, gerçek

zamanlı bilgileri alabilmek, statik veri türlerine sorular sorulmasını sağlamak ve bu sonuçların doc, pdf gibi istenen formatlarda çıktı olarak alınmasını sağlamak üzere bir rapor motoru da sistemde yer almaktadır.

6. Bulut Alt Yapısı

Üniversiteler sürekli büyüyen bir yapıya sahip kurumlardır. Ölçeklenebilir bir alt yapının kurgulanması üniversitenin ihtiyaçlarını karşılamada önemlidir. ULAKBÜS değişik büyüklükteki tüm üniversitelerde çalışabilmesi için, bulut tabanlı [35], ölçekli ve büyüeyen bir yapıda tasarlanmıştır. ULAKBÜS projesinde bulut alt yapısı olarak açık kaynak kodlu Openstack [36, 37, 38] kullanılmıştır. Uygulama ve Sürekli Entegrasyon (CI) yapısı Openstack üzerinde Coreos [39] işletim sistemi ile Linux containers [40] kullanılarak işletilmektedir.

7. Sonuç ve Öneriler

Açık kaynaklı bir model olarak; sistem mimarisi ve bileşenleri belirtilen bu çalışma ile veri bütünlüğü sağlanarak, üniversitelerin verilerini en doğru ve sağlıklı şekilde oluşturması ve bunlar üzerinde etkin analizler yapılabilmesi mümkün olabilmektedir. Bulut Bilişim altyapısı üzerinde çalışacak olan bu sistemle, süreçlerin iş akışlarıyla tanımlanması sonucunda veri yapıları ile bütünleşik bir yapı oluşturulmaktadır. Bu makalede belirtilen çalışmanın çıktısı olarak ortaya çıkan ULAKBÜS; üniversitelerin ihtiyaç duyduğu hizmetlerin yürütülmesini, iş akışları ile süreçlerin yönetilmesini ve açık kaynak kodlu bir çatı yapısı (framework) yapısını sağlamaktadır. Bu makalede belirtilen sistem üzerinde, bütüncül bir yaklaşımla ileride gerekebilecek diğer modüllerin yine iş akışları ile hazırlama çalışması yapılacaktır. ULAKBÜS kullanmak isteyen üniversiteler için Milli İşletim Sistemi olarak kullanılmakta olan PARDUS tabanlı işletim sistem alt yapısı üzerinde sistemin çalıştırılması hedeflenmektedir. Aynı zamanda ortaya

çıkan mimari ve teknoloji farklı sistemler ve veri yapıları için kullanılabilir olacaktır.

Kaynaklar

- [1] Gökşen, V. T. Y., “Bilişim Teknolojilerinin Üniversitelerde Etkin Kullanımı Üzerine Bir Çalışma”, **Journal of Yaşar University**, 4.14, 2237-2256 (2009).
- [2] Ereş, F. “Eğitim Yönetiminde Stratejik Planlama”, **Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15, 21-29 (2004).
- [3] Ryan, K. L. Ko, Stephen, S. G. L., Eng Wah, L., “Business Process Management (BPM) Standards: A Survey”, **Business Process Management Journal**, Emerald Group Publishing Limited, Volume 15 Issue 5 (2009).
- [4] Z Engine, <https://github.com/zetaops/zengine>
- [5] Akyıldız, F., “Kamu Yönetiminde Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar”, **C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 13, Sayı 1 (2012).
- [6] Güneş, İ., “Açık Kaynaklı Kod kullanımlarının ekonomik faydası”, **Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F.Dergisi. Yerel Ekonomiler Özel Sayısı**, (2007).
- [7] Phyton, <https://www.python.org/>
- [8] <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.txt>
- [9] Poppendieck M., Poppendieck T., "Lean Software Development: An Agile Toolkit", **Addison-Wesley Professional** (2003).
- [10] Schwaber, K., Beedle, M., "Agile software development with Scrum", **Prentice Hall** (2002).
- [11] Chandler, J., "Gitter: A New Communication Service For GitHub Projects". **WP Tavern** (2014).
- [12] Discourse, <https://www.discourse.org>
- [13] Git, [https://en.wikipedia.org/wiki/Git_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Git_(software))
- [14] Lesyuk, A., “Mastering Redmine”, Packt Publishing (2013).
- [15] Buildbot, <http://buildbot.net>
- [16] Beck, K., "Extreme Programming Explained", **Addison-Wesley Publication** (1999).
- [17] Chappell, D., "Enterprise Service Bus", **O'Reilly Media Inc.** (2004).
- [18] Zato, <https://zato.io>

- [19] SOAP, <http://www.w3.org/TR/soap/>, (2007).
- [20] Pautasso, C.; Wilde, E.; Alarcon, R., “REST: Advanced Research Topics and Practical Applications”, Springer (2014).
- [21] Zeromq, <http://zeromq.org>
- [22] AMQP, <http://www.amqp.org/>
- [23] SpiffWorkflow, <https://github.com/knipknap/SpiffWorkflow>
- [24] Camunda, <https://camunda.org>
- [25] Falcon, <http://falconframework.org>
- [26] Unicorn, <http://gunicorn.org>
- [27] Load Test, <https://github.com/zetaops/loadtests>
- [28] HA Proxy, <http://www.haproxy.org>
- [29] Basho Riak, <http://basho.com/riak>
- [30] Sadalage, P., Fowler, M., "NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence", **Addison-Wesley** (2012).
- [31] JBOSS Hibernate, "What is Object/Relational Mapping?", **Hibernate Overview** (2011).
- [32] Redis, <http://redis.io>
- [33] Rete Algorithm,

- https://en.wikipedia.org/wiki/Rete_algorithm
- [34] Rules lib, <https://github.com/jruizgit/rules>
- [35] Mell, P., Grance, T., "The NIST Definition of Cloud Computing", **National Institute of Standards and Technology** (2011).
- [36] OpenStack, <https://www.openstack.org>
- [37] Sefraoui, O., Aissaoui, M., Eleuldj, M., “OpenStack: Toward an Open-Source Solution for Cloud Computing”, **International Journal of Computer Applications** (0975 - 8887) Volume 55, No. 03, October (2012).
- [38] Jackson, K., "OpenStack Cloud Computing Cookbook", **Packt Publishing Ltd.** (2012).
- [39] Mocevicius, R., **CoreOS Essentials**, **Packt Publishing Ltd.** (2005).
- [40] Linux Containers, <https://linuxcontainers.org>

Bir Ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



ÜMİT DERELİER

PARDUS TOPLULUK TAKIM LİDERİ

umit.derelier@pardus.net.tr

umit.derelier@pardustopluluk.org

+90 541 809 34 23

Twitter/uderelier

Bir Ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS TOPLULUK İLETİŞİM

www.pardustopluluk.org

info@pardus.net.tr

Twitter/gnupardus

Facebook/gnupardus

Linkedin/pardustopluluk

Bir Ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



SUNUM İÇERİĞİ

- **Pardus'un Dünü**
- **Pardus'un Bugünü**
- **Pardus'un Geleceği**
- **Destek-İşbirliği-Sponsorluk**
- **Pardus Topluluk Sürümü**
- **Projeler (Parduslukazanır-Parduscan)**
- **Pardus Topluluk Takımları**
- **Soru-Cevap**

Bir Ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS'UN DÜN'Ü

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS'UN DÜN'Ü

Pardus, Türkiye'de TÜBİTAK tarafından geliştirilen bir GNU/Linux dağıtımı olan Linux işletim sistemidir. **Pardus Linux adını, Anadolu Parsı'nın bilimsel adı olan Panthera pardus tulliana'dan almaktadır.**

Pardus projesi ilk olarak Mart 2003 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlığının, milli bir işletim sistemi geliştirme işinin fizibilite ve projelendirme işini yürütmek üzere TÜBİTAK'ı görevlendirmesi ile başladı.

TÜBİTAK, bünyesinde özel sektörden gelen uzmanların da katılımı ile bu konuda proje ekipleri oluşturmuştur. Yurt dışında ve içinde kullanılan Linux dağıtımları bu kapsamda incelenmiş ve teknik açılardan yabancı kökenli dağıtımlardan üstün bir Linux dağıtımının üretilmesi için teknik alt yapı çalışmalarına hız verilmiştir.

Resmi olarak 01 Eylül 2003 tarihi Pardus Projesinin başladığı tarihtir. Proje ekibinin belirlenmesi kapsamında; Barış Metin, Serdar Köylü, A. Murat Eren, Gürer Özen, S. Çağlar Onur, Onur Küçük, ve M. Umut Pulat Pardus proje ekibine katılmıştır.



PARDUS'UN DÜN'Ü

Proje Ana Sözleşmesi resmen yayınlanması ile projenin ortaya koyacağı ürünlerin hepsinin Genel Kamu Lisansı (GPL) ile lisanslanacağı, üretilen her bir yazılımın açık kaynak kodlu özgür yazılımlar olacağı ve Pardus'un topluma tamamen açık, toplum için geliştirilen bir proje olacağı resmiyete bağlanmıştır.

Pardus açısından 2005-2012 yılları arasında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu dönem, Pardus'a sahip çıkan ve destek veren grupların oluştuğu, Pardus'un 2007 sürümünü takiben Pardus'un hızla ilgi çektiği ve kullanıcı sayısının arttığı, ayrıca kamu kurumlarında proje bazlı olarak Pardus kullanımının başladığı dönemdir. Bu dönem içinde yayınlanan sürümler aşağıda yer almaktadır

- 02 Şubat 2005, Pardus Çalışan CD 1.0
- 26 Aralık 2005, Pardus 1.0 Sürümü
- 18 Aralık 2006, Pardus 2007 Sürümü
- 28 Haziran 2008, Pardus 2008 Sürümü

PARDUS'UN DÜN'Ü

Yeniden Yapılanma Dönemi

2011 yılında başlayan yeniden yapılanma çalışmaları kapsamında 23-24 Mart 2012 tarihlerinde "**Pardus'un Yarını Çalıştayı**" adında bir toplantı düzenlendi. Çalıştay da, projenin yeniden nasıl sürdürüleceğine dair bir çalışma yapılmasına, Pardus hakkında kararlar alacak bir kurul oluşturulmasına ve bu kurulun aşağıdaki üyelerden oluşmasına karar verilmiştir.

- TÜBİTAK yönetim temsilcisi
- STK temsilcisi
- **Kullanıcı topluluğu temsilcisi**
- **Geliştirici temsilcileri (biri topluluktan olmak üzere 2 kişi)**
- Pardus çözüm ortaklarından bir temsilci
- Üniversite temsilcisi (akademisyen)
- Kamu kurumlarından temsilci



PARDUS'UN BUGÜN'Ü

TÜBİTAK-ULAKBİM tarafından yeni yapılanma kapsamında **Pardus'un kurumsal ve bireysel olarak ikiye ayrılmasına**, kurumsal dağıtımların Kurumsal, Sunucu ve Fatih projesi sürümü olmak üzere 3 ayrı dağıtım olarak adlandırılmasına, bireysel kullanıcılara yönelik ise **TÜBİTAK tarafından "Pardus" isminin kullanım izni verilerek TÜBİTAK'tan bağımsız Pardus Topluluk Sürümü adı altında sürüm çıkartılmasına karar verilmiştir. Pardus Topluluk Sürümü www.pardustopluluk.org adresinde yayınlanmaktadır.**

PARDUS'UN BUGÜN'Ü

Kurumsal Göç Faaliyetleri

Pardus projesi kapsamında kurumsal göç faaliyetleri ve geliştirme faaliyetleri aşağıda başlıklar halinde sıralanmıştır.

Tamamlanan Kurumsal Göç Faaliyetleri

- Milli Savunma Bakanlığı yerel ağında 9.500 kullanıcı sistem
- İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü 950 kullanıcı sistem

Planlanan Kurumsal Göç Yazılım Geliştirme Faaliyetleri

- Milli Savunma Bakanlığı internet bilgisayarları
- Türk Silahlı Kuvvetleri internet bilgisayarları
- İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü 3500 kullanıcı sistem
- Adalet Bakanlığı UYAP yazılımı ve elektronik imza
- TÜRMOB ile mali müşavirlerin ve muhasebecilerin kullanıma sunulmak üzere özel bir paket çalışması

Bir Ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS'UN BUGÜN'Ü

Fatih Projesi Faaliyetleri

Fatih Projesi kapsamında kullanılan 85.000 akıllı tahta üzerinde Pardus'un Fatih Projesi sürümü kullanılmaktadır. Proje kapsamında alınacak 500.000 akıllı tahta üzerinde Pardus'un Fatih Projesi sürümü kullanılması planlanmaktadır. Ayrıca Proje kapsamındaki akıllı tahtaların yazılımsal yönetimi amacıyla Uzaktan yönetim ve iz takibi konularında Ar-Ge faaliyetleri yürütülmektedir.

Eğitim Faaliyetleri

Eğitim faaliyetleri kapsamında verilen Pardus Linux ve Libre Office eğitimleri;

Kurum	Personel Niteliği	Eğitim Türü
Milli Eğitim Bakanlığı	300 Öğretmen	Temel Seviye Pardus
Milli Eğitim Bakanlığı	43 Öğretmen	İleri Seviye Pardus
Milli Savunma Bakanlığı Genel Kurmay Başkanlığı Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Sahil Güvenlik Komutanlığı Jandarma Genel Komutanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yüksek Öğretim Kurumu Türkiye İstatistik Kurumu Sağlık Bakanlığı	154 Öğretmen	Temel Seviye İleri Seviye Libre Office

PARDUS'UN BUGÜN'Ü

Çağrı Merkezi ve Danışma Faaliyetleri

Pardus ve Libre Office desteği kapsamında, son kullanıcıya sunulan hizmet kalitesini arttırmak, geri besleme almak ve yapılacak Ar-Ge çalışmalarına yön vermek amacıyla **Pardus Danışma Hattı (444 5 773)** 18 Mart 2013 tarihinde kurulmuştur.

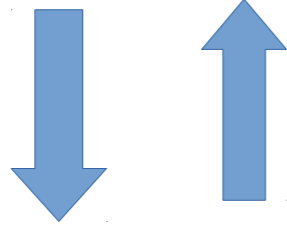
Portal ve Yaz Kampı Faaliyetleri

Kurum, firma ve son kullanıcıların yüksek katılımını ve bilgi paylaşımlarını sağlamak amacıyla Portal www.pardus.org.tr işleme alınmıştır.

Bir Ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS'UN GELECEĞİ



PARDUS TOPLULUK

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



DESTEK – İŞBİRLİĞİ- SPONSORLUK



Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS TOPLULUK SÜRÜMÜ

- Pardus Topluluk Sürümü, Özgür Yazılım Felsefesine Uygun Olarak Gönüllüler Tarafından Geliştirilmektedir.
- Pardus Topluluk Sürümünün "**Pardus**" isim hakkı dışında **Tübitak/Ulakbim** ile resmi veya gayri resmi bir bağı **bulunmamaktadır**.
- Pardus markası ve logotipi Tübitak/Ulakbim tescilli markasıdır. Pardus Topluluk Sürümündeki "**Pardus**" İsmi Yasal İzin Alınarak Kullanılmıştır.

Bugüne kadar duyurulan sürümler;

- Pardus Topluluk Sürümü 2013
- Pardus Topluluk Sürümü 2.0
- Pardus Topluluk Sürümü 3.0 KDE Kararlı

ARAÇLAR

www.pardustopluluk.org

- **İndir**
- **Forum**
- **Belgeler**
- **Projeler**
- **Eğitim**
- **Etkinlik**
- **Başvuru**
- **Topluluk**
- **Ara**
- **Üyelik**

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUSLU KAZANIR PROJELER

- PTS Teknik Servis Merkezleri Kurulması
- Donanım ve Yazılım Uyumluluk
- Pardus Toplulukları ve Gönüllüleri Oluşturulması
- Uzaktan Eğitim Hizmetinin Oluşturulması
- Mecbur Değilsiniz
- Sosyal Sorumluluk

PARDUSCAN

- Parduscan İlköğretimde
- Parduscan Ortaöğretimde

PARDUSLU KAZANIR PROJESİ

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
işletim Sistemi ile Başlar



PARDUSLU KAZANIR PROJESİ

- PTS Teknik Servis Merkezleri Kurulması
- Donanım ve Yazılım Uyumluluk
- Pardus Toplulukları ve Gönüllüleri Oluşturulması
- Uzaktan Eğitim Hizmetinin Oluşturulması
- Mecbur Değilsiniz
- Sosyal Sorumluluk

PTS TEKNİK SERVİS MERKEZLERİ

AMAÇ

Türkiye genelinde il ve ilçelerde Pardus işletim sistemini ve açık kaynaklı yazılımları kullanan özel sektörler, kamu ve ev kullanıcılarına 7/24 teknik servis desteği verilebilecek bir teknik servis ağı kurmaktır.

HEDEF

2 yıl içinde Türkiye'nin 81 ilinde ve ilçelerinde Pardus teknik servis ağı kurarak aşağıdaki teknik destekleri verebilmek.

- 7/24 Canlı Destek - (**Ücretsiz**)
- Destek Bileti ile Teknik Destek - (**Ücretsiz**)
- Telefon ile Teknik Destek - (**Ücretsiz**)
- Uzaktan Erişim Aracılığı ile Teknik Destek - (**Ücretsiz**)
- Teknik Servis Merkezleri Aracılığı Verilecek Teknik Destek
(**Gönüllü Teknik Servis Merkezlerince Belirlenen Ücret**)
- Yerinde Teknik Destek
(**Gönüllü Teknik Servis Merkezlerince Belirlenen Ücret**)



PTS TEKNİK SERVİS MERKEZLERİ

MARMARA BÖLGESİ

- İstanbul Anadolu
- İstanbul Avrupa
- Edirne
- Kocaeli
- Kırklareli/Lüleburgaz
- Tekirdağ

AKDENİZ BÖLGESİ

- Adana
- Antalya
- İçel
- Isparta
- Kahramanmaraş

D.ANADOLU BÖLGESİ

- Erzurum
- Malatya
- Muş
- Van

İÇANADOLU BÖLGESİ

- Ankara
- Eskişehir
- Kayseri
- Konya
- Sivas

2014 YILINDA 4 PİLOT UYGULAMA

2015 YILINDA

23 İL'de PTS TEKNİK SERVİS

2016 YILINDA

54 İL'de PTS TEKNİK SERVİS

EGE BÖLGESİ

- İzmir

KARADENİZ BÖLGESİ

- Çorum
- Karabük
- Samsun
- Trabzon
- Zonguldak

G.DOĞUANADOLU BÖLGESİ

- Gaziantep



PTS TEMSİLCİ VE GÖNÜLLÜLERİ

AMAÇ

Türkiye genelinde il ve ilçelerde Pardus işletim sistemini ve açık kaynaklı yazılımları destekleyen temsilci ve gönüllü yapısı ile farkındalık ve etkin bir özgür yazılım topluluğu oluşturmak.

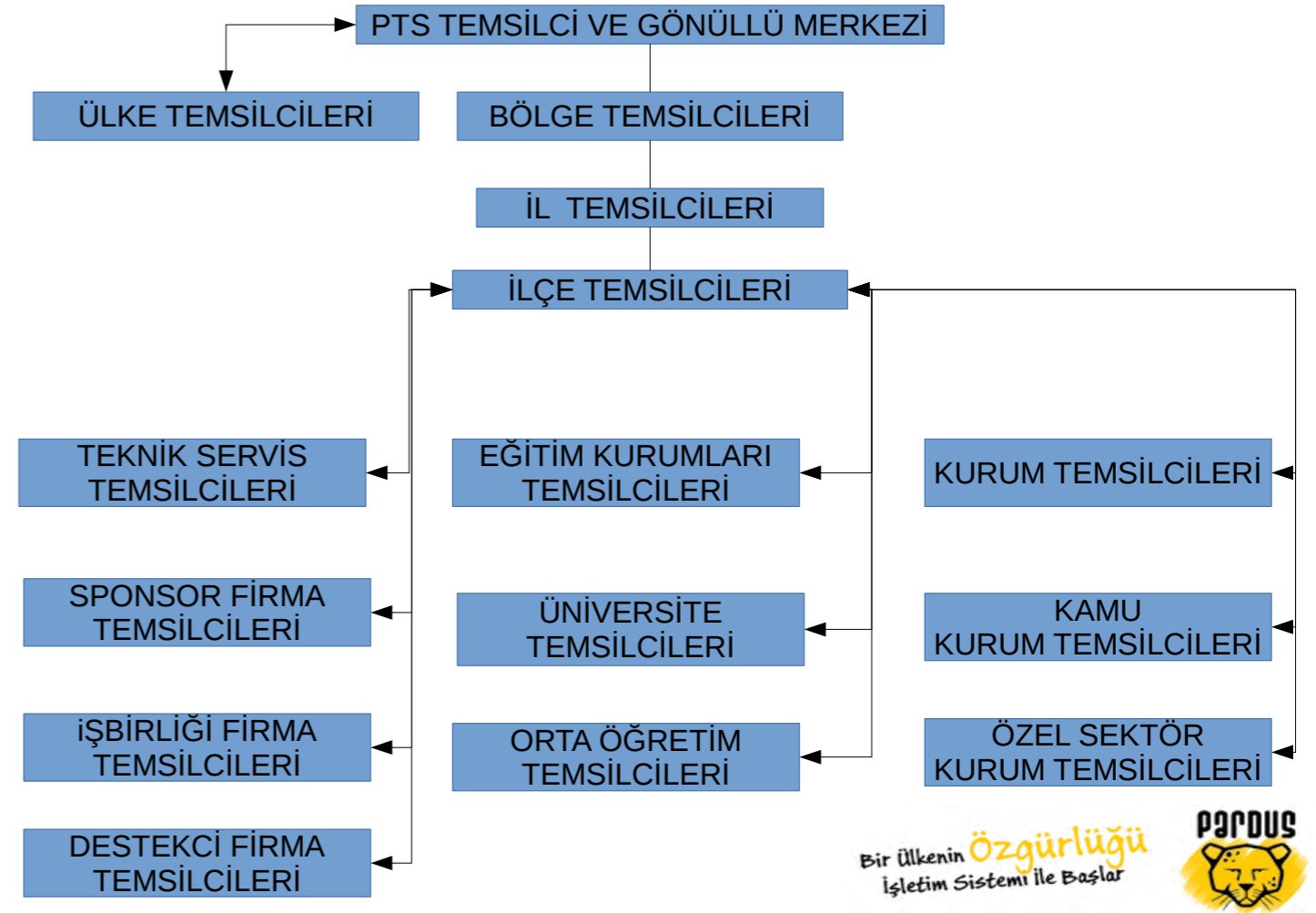
HEDEF

2 yıl içinde Türkiye'nin 81 ilinde ve ilçelerinde, ayrıca ülke dışında Pardus Temsilci ve Gönüllü Topluluklarını Oluşturmak.

- Ülke Temsilcileri
- Bölge Temsilcileri ve Gönüllüleri
- İl Temsilcileri ve Gönüllüleri
- İlçe Temsilcileri ve Gönüllüleri
- Üniversite, Orta öğretim Temsilcileri ve Gönüllüleri
- Kurum ve Özel Sektör Temsilcileri ve Gönüllüleri



PTS TEMSİLCİ VE GÖNÜLLÜLERİ



PTS TEMSİLCİ VE GÖNÜLLÜLERİ

TEMSİLCİLERİ	
TEMSİLCİLİK	SAYI
ÜLKE TEMSİLCİSİ	2
KURUM TEMSİLCİSİ	5
ÜNİVERSİTE TEMSİLCİSİ	20
BÖLGE TEMSİLCİLERİ	7
İL TEMSİLCİLERİ	27
İLÇE TEMSİLCİLERİ	25
ORTA ÖĞRETİM TEMSİLCİSİ	8

TEMSİLCİLİK BAŞVURUSU

WWW.PARDUSTOPLULUK.ORG/BASVURU



PTS UZAKTAN EĞİTİM

AMAÇ

Pardus'un yaygınlaşmasına katkı sağlayan gruplara uzaktan eğitim yapısı ile Pardus ve özgür yazılım konusunda eğitim vermek, ayrıca kişisel ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamak.

HEDEF

Uzaktan eğitim yapısının kurulması ve aşağıdaki paydaşlara sertifikalı eğitimlerin verilmesini sağlamak.

- Ev Kullanıcı Sertifikasına Sahip Olanlar
- Pardus Temsilcileri ve Gönüllüleri
- Pardus'a Donanımlarını Uyumlu Hale Getiren Üreticiler
- Sertifikalı Eğitim Desteği Veren Firma ve Şahıslar
- Projeye Lisansız Yazılım Desteği Veren Firma ve Şahıslar
- Pardus Teknik Servis Hizmeti Veren Teknik Servis Personeli

PTS UZAKTAN EĞİTİM

EĞİTİMLER

www.pardustopluluk.org/egitim

- Pardus Temel Seviye Kullanıcı Eğitimleri
- Pardus İleri Seviye Kullanıcı Eğitimleri
- LibreOffice Eğitimleri
- Sanallaştırma Eğitimleri
- Güvenlik ve Sıkılaştırma Eğitimleri
- Ağ Yönetimi Eğitimleri
- Sistem Yönetimi Eğitimleri
- Yedekleme Eğitimleri
- Veritabanı Eğitimleri
- PTS Teknik Servis Eğitimleri
- Pardus Gönüllüleri Eğitimi

DONANIM VE YAZILIM UYUMLULUK

AMAÇ

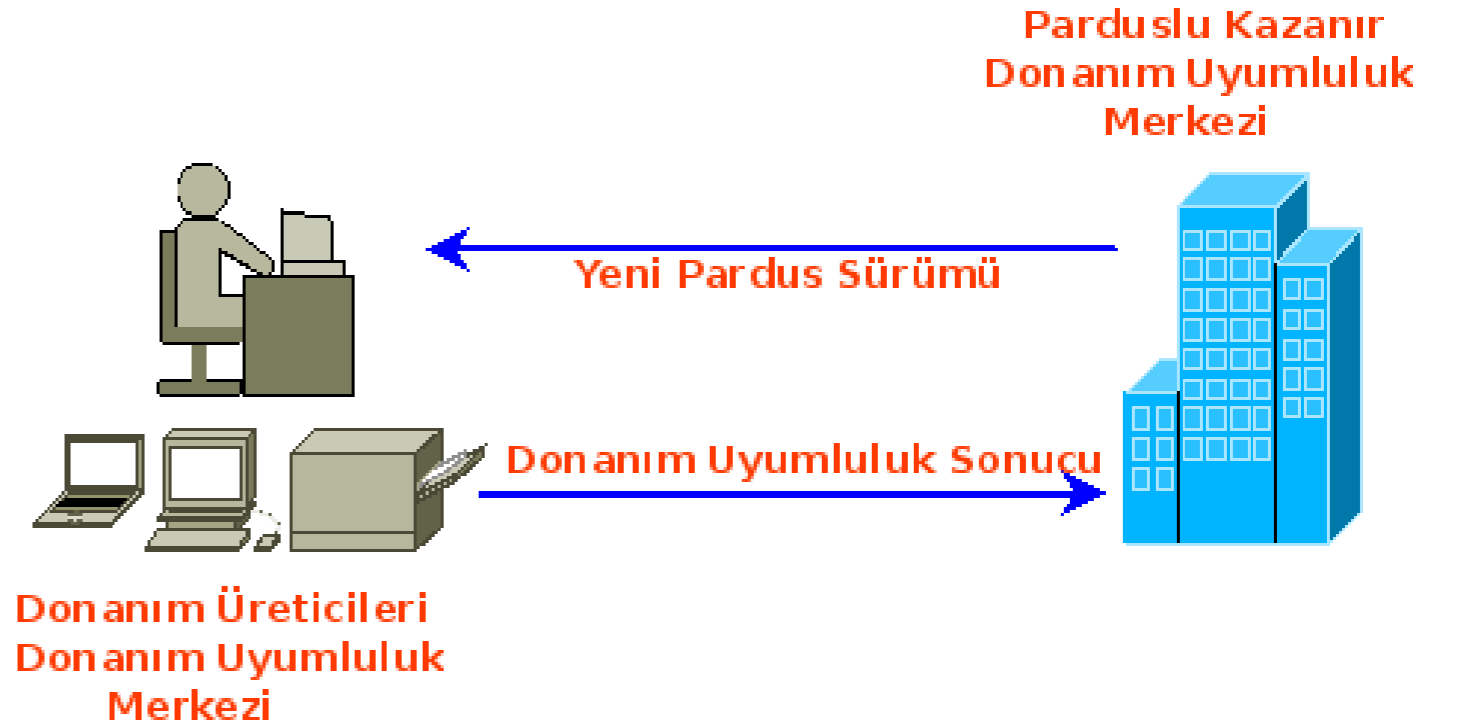
Türkiye bilişim sektöründe faaliyet gösteren donanım ve yazılım üreticilerinin ürünlerinin Pardus'a uyumluluğu konusunda işbirliği yapılması.

HEDEF

2 Yıl içinde aşağıdaki ürün gruplarının Pardus uyumluluğunu %80'lere çıkartılması.

- Masaüstü ve Dizüstü Bilgisayarlar
- Yazıcı ve Tarayıcılar
- Klavye, Mouse, Webcam
- Muhesebe Yazılımları
- Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımları
- Müşteri İlişkileri Yönetimi Yazılımları

DONANIM VE YAZILIM UYUMLULUK



MECBUR DEĞİLSİNİZ

AMAÇ

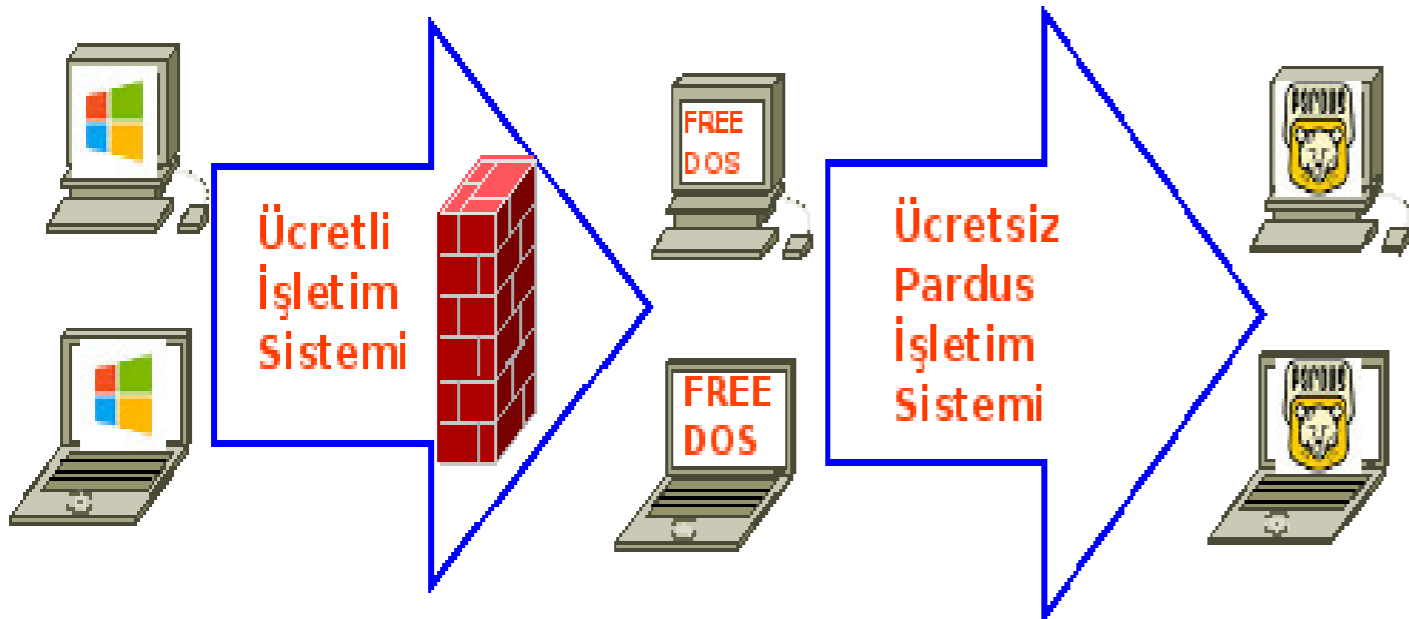
Türkiye bilişim sektöründe bilgisayar satışı yapan firmaların işletim systemsiz bilgisayar satışı yapmayarak, zorla işletim sistemli bilgisayar satmaya çalışmalarına karşı tüketicileri bilgilendirme ve ücretsiz hukuki danışmanlık verilmesi.

HEDEF

1 Yıl içinde masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar işletim systemsiz satılma oranını %15'lere çıkartılması.

MECBUR DEĞİLSİNİZ

ÜCRETLİ YAZILIMLI DONANIM ALMAYA MECBUR DEĞİLSİNİZ



Bir Ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



MECBUR DEĞİLSİNİZ

T.C.
BUCA KAYMAKAMLIĞI

Tüketici Sorunları Hakem Heyeti Başkanlığı

TÜKETİCİ ŞİKAYET FORMU

TÜKETİCİ :
Adı Soyadı : COŞKUN AKTAŞ
Adresi : İzmir
Telefon no :
Mal veya Hizmet Adı : Windows 7 Home Premium Türkçe İşletim Sistemi
Bedeli : 226 TL
Satış Şekli : Taksitli Satış
ŞİKAYETÇİ OLUNANIN :
Ünvanı : Vatan Bilgisayar Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
Adresi : Ankara Caddesi 282/1 Sokak No:6 3. Sanayi Sitesi/Bornova İZMİR
Telefonu : Faks:

UYUŞMAZLIK KONUSU : 17.01.2010 tarihinde Vatan Bilgisayar A.Ş.'den Lenovo marka 59-028166 kodlu dizüstü bilgisayarı beş taksitle satın aldım. Bu bilgisayarla birlikte Windows işletim sistemini şahsıma zorla sattılar. Kendilerinden işletim sistemini geri almalarını ve 226 TL tutarındaki işletim sistemi bedelini geri iade etmelerini rica ettim. Müşteri hizmetleri bölümünde çalışan memur arkadaş ve yöneticisi bunun mümkün olmadığını belirtti. Kendilerine aynı konuyla ilgili Ankara 1. Tüketici Mahkemesinde' 2008 yılında Av. Nihad Karslı' tarafından açılan ve 14 Aralık 2009 saat 10.25'te sonuçlanan mahkeme kararı olduğunu ve buna dayanarak iade istediğimi belirttim. Bunu da dikkate almayıp paramı iade etmediler. 18.01.2010 ve 19.01.2010 tarihinden Vatan Bilgisayar A.Ş'nin internet sayfasından iade için iki mesaj gönderdim. Bu mesajlara yanıt vermedikleri için 20.01.2010 tarihinde işletim sistemini iade almaları için dilekçemi iadeli taahhütlü olarak gönderdim. Yukarıda adı geçen davada olduğu gibi işletim sistemleri bilgisayarların ayrılmaz bir parçası değildir. Bilgisayarlar işletim sistemi olmadan da satılabilir. Tüketici işletim sistemi seçme hakkını kullanarak istediği bir işletim sistemini bilgisayarına kurabilir. Dünyada yüzlerce işletim sistemi mevcuttur. Tüketici kendi ihtiyaçları ve zevklerine göre dilediği işletim sistemini kullanır. Bu işletim sistemleri Windows gibi ücretli olabileceği gibi ücretsiz de olabilir. Ben ücretsiz olan bir işletim sistemi kullanmak istememe rağmen Vatan Bilgisayar A.Ş. bana zorla Windows işletim sistemi satarak elimdeki parayı almaktadır. Bu uygulama aynı zamanda diğer işletim sistemlerine karşıda haksız rekabet ortamı yaratmaktadır. Vatan Bilgisayar A.Ş. Windows'un piyasada tekel olmasına yapmış olduğu bu uygulamayla yardım etmektedir. Bir süre sonra piyasa da sadece Windows kalacak ve Tüketicinin seçme özgürlüğü ortadan kalkacaktır.

TALEP : Mağduriyetimin giderilmesi ve tutarın yasal faiziyle iadesi.
Coşkun AKTAŞ
21.01.2010

Bir Ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



MECBUR DEĞİLSİNİZ

T.C.
İZMİR/BUCA Tüketici Sorunları Hakem Heyeti Başkanlığı
KARAR NO : 2010/06-29
KARAR TARİHİ : 15.03.2010
Buca Tüketici Sorunları Hakem Heyeti Kararıdır.

BAŞKAN : Hakan TÖTÜNÇÜ
Senol BOZACIOĞLU
Buca Kaymakamı

ÜYE : Hülya YOLCU
Tüköder Tems.

ÜYE : Av. Hüsseyin ÇETİN
Baro Tems.

ÜYE : Ali ŞAHİN
Tic. Odası Tems.

Raportör : Ali YURDUBIRAKAN

ŞİKAYET EDEN : Coşkun AKTAŞ /İZMİR
ŞİKAYET EDİLEN : VATAN BİLGİSAYAR SAN VE TİC AŞ
Ankara Cad 282/1 Sokak No:6 Bornova/İZMİR

ŞİKAYET TARİHİ : 21.01.2010
OLAYIN ÖZETİ : Adı geçen ilgili firmadan satın aldığı Bilgisayarına zorla Windows işletim sistemini sattıkları dolayından ödemiş olduğu 226.00.TL nin iadesini talebinde bulunmaktadır. Firma savunmasında, konunun yetkili servisine sorulması yada yetkili servis evrakı ile raporunun ibraz edilmesi gerektiği bildirilmiştir.

İNCELEME VE GEREKÇE : Dosya üzerinde yapılan inceleme neticesinde, Bilgisayar satın yapıldıktan Windows işletim sisteminin tüketiciye zorla 226.00.TL satıldığı, işletim sisteminin bilgisayarın ayrılmaz parçası olmadığı anlaşıldığından,.....

HÜKÜM : 4822 Sayılı Kanunla İle Değişik 4077 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanununa göre Tüketicinin talebinin KABUL ÜZNE, Windows işletim sistemi ücretli olan 226.00.TL nin tüketiciye iadesine oybirliği ile karar verildi.

BASKAN : Hakan TÖTÜNÇÜ
Senol BOZACIOĞLU
Buca Kaymakamı

ÜYE : Hülya YOLCU
Tüköder Tems.

ÜYE : Av. Hüsseyin ÇETİN
Baro Tems.

ÜYE : Ali ŞAHİN
Tic. Odası Tems.



SOSYAL SORUMLULUK



SOSYAL SORUMLULUK PROJELERİ



BURS

KURS

TEKNİK SERVİS

DANIŞMANLIK



PARDUSCAN PROJESİ

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUSCAN PROJESİ

- Parduscan İlköğretimde
- Parduscan Ortaöğretimde
- Parduscan Üniversitede

PARDUSCAN

AMAÇ

Eğitmcilerin ve teknoloji uzmanlarının faydalanabileceği bir bilgisayar laboratuvarı oluşturmak, buna ek olarak uzaktan eğitim yapısı oluşturarak, yetersiz veya sınırlı olanakları olan eğitim kurumları için eğitim olanaklarını yükseltmek.

HEDEF

Projenin temel hedefleri;

- Eğitim kurumları ile işbirliği oluşturarak, sınıf ortamında yapılandırma, öğrenme ve tasarım süreçlerinin yönetim merkezini oluşturmak.
- Eğitim kurumlarında özgür yazılım ve dijital materyalin kullanılmasının yaygınlaştırılması sağlamak
- Kısıtlı ve yoksun olanaklara sahip eğitim kurumlarında eğitimin sürekliliğinin sağlanması için uzaktan eğitim yapılarının oluşturulması da proje hedefleri arasındadır.

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUSCAN İLKÖĞRETİM'DE

PİLOT UYGULAMA

Proje kapsamında İzmir ve Kırklareli-Lüleburgaz'da 2 ilköğretim okulunda, okul yönetimleri ile uygulanacak proje aşamaları, zaman vb. detaylandırmalar oluşturuldu.

Ankara'da 2, Lüleburgaz'da 1 ilköğretim okulunda proje aşamaları çalışmalarına başlandı.

PİLOT UYGULAMA AŞAMALARI

- Pilot uygulamaya katılacak okul yönetimlerinin proje detayları ile ilgili bilgilendirilmesi
- Pardus işletim sistemi hakkında okullarda seminer verilmesi.
- Pilot uygulamada görev alacak kişilerin tespiti.
- Projede oluşturulacak sınıfların ve araçların tespiti.
- Proje takviminin oluşturulması
- Projede uygulama aşamasına geçilmesi.

PARDUSCAN ORTAÖĞRETİM'DE

PİLOT UYGULAMA

Proje kapsamında Ankara'da 1, Kırklareli-Lüleburgaz'da 1 meslek lisesinde proje aşamaları çalışmalarına başlandı.

PİLOT UYGULAMA AŞAMALARI

- Pilot uygulamaya katılacak okul yönetimlerine proje detayları ile ilgili bilgilendirme yapılması
- Pardus işletim sistemi hakkında okulda seminer verilmesi.
- Pilot uygulamada görev alacak kişilerin tespiti.
- Projede oluşturulacak Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerin tespiti.
- Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerine Uygulamalı eğitimlerde kullanılacak araçların kurulması
- Proje takviminin oluşturulması
- Projede uygulama aşamasına geçilmesi.

Bir ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUSCAN ÜNİVERSİTE'DE

PİLOT UYGULAMA

Proje kapsamında Kırklareli üniversitesi yönetimi ile uygulanacak proje aşamaları, zaman vb. detaylandırmalar oluşturulmakta.

PİLOT UYGULAMA AŞAMALARI

- Pilot uygulamaya katılacak okul yönetimlerine proje detayları ile ilgili bilgilendirme yapılması
- Pardus işletim sistemi hakkında okulda seminer verilmesi.
- Pilot uygulamada görev alacak kişilerin tespiti.
- Projede oluşturulacak Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerin tespiti.
- Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerine Uygulamalı eğitimlerde kullanılacak araçların kurulması
- Proje takviminin oluşturulması
- Projede uygulama aşamasına geçilmesi.

Bir ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS TOPLULUK TAKIMLARI

PARDUS TOPLULUK TAKIMLARI	
1.TOPLULUK YÖNETİMİ	15.İLBİLGE ARAMA MOTORU
2.AĞ YÖNETİMİ	16.ÇEVİRİ
3.DONANIM VE YAZILIM UYUMLULUK	17.İNSAN KAYNAKLARI
4.AR-GE	18.SANALLAŞTIRMA
5.HUKUK DANIŞMANLIK	19.SUNUCU SİSTEMLERİ
6.MALİ DANIŞMANLIK	20.YEDEKLEME SİSTEMLERİ
7.EĞİTİM	21.TEST
8.PROJE YÖNETİMİ	22.ENDÜSTRİ VE ELEKTRONİK
9.GELİŞTİRİCİ	23.MOBİL SİSTEMLER
10.VERİTABANI	24.ARM TEKNOLOJİLERİ
11.DİJİTAL MEDYA VE TANITIM	25.YARDIM MASASI VE TEKNİK SERVİS
12.OYUN	26.SİSTEM YÖNETİMİ
13.GÜVENLİK VE SIKILAŞTIRMA	27.BULUT DEPOLAMA
14.7/24 CANLI TEKNİK DESTEK	28.GÜNCELLEME



SORU-CEVAP

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



ÜMİT DERELİER

PARDUS TOPLULUK TAKIM LİDERİ

umit.derelier@pardus.net.tr

umit.derelier@pardustopluluk.org

+90 541 809 34 23

Twitter/[uderelier](https://twitter.com/uderelier)

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS TOPLULUK İLETİŞİM

www.pardustopluluk.org

info@pardus.net.tr

Twitter/[gnupardus](https://twitter.com/gnupardus)

Facebook/[gnupardus](https://facebook.com/gnupardus)

Linkedin/[pardustopluluk](https://linkedin.com/company/pardustopluluk)

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



SUNUM İÇERİĞİ

- Pardus'un Dünü
- Pardus'un Bugünü
- Pardus'un Geleceği
- Destek-İşbirliği-Sponsorluk
- Pardus Topluluk Sürümü
- Projeler (Parduslukazanır-Parduscan)
- Pardus Topluluk Takımları
- Soru-Cevap

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS'UN DÜN'Ü

Pardus, Türkiye'de TÜBİTAK tarafından geliştirilen bir GNU/Linux dağıtımı olan Linux işletim sistemidir. **Pardus Linux adını, Anadolu Parsı'nın bilimsel adı olan Panthera pardus tulliana'dan almaktadır.**

Pardus projesi ilk olarak Mart 2003 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlığının, milli bir işletim sistemi geliştirme işinin fizibilite ve projelendirme işini yürütmek üzere TÜBİTAK'ı görevlendirmesi ile başladı.

TÜBİTAK, bünyesinde özel sektörden gelen uzmanların da katılımı ile bu konuda proje ekipleri oluşturmuştur. Yurt dışında ve içinde kullanılan Linux dağıtımları bu kapsamda incelenmiş ve teknik açılardan yabancı kökenli dağıtımlardan üstün bir Linux dağıtımının üretilmesi için teknik alt yapı çalışmalarına hız verilmiştir.

Resmi olarak 01 Eylül 2003 tarihi Pardus Projesinin başladığı tarihtir. Proje ekibinin belirlenmesi kapsamında; Barış Metin, Serdar Köylü, A. Murat Eren, Gürer Özen, S. Çağlar Onur, Onur Küçük, ve M. Umut Pulat Pardus proje ekibine katılmıştır.

PARDUS'UN DÜN'Ü

Proje Ana Sözleşmesi resmen yayınlanması ile projenin ortaya koyacağı ürünlerin hepsinin Genel Kamu Lisansı (GPL) ile lisanslanacağı, üretilen her bir yazılımın açık kaynak kodlu özgür yazılımlar olacağı ve Pardus'un topluma tamamen açık, toplum için geliştirilen bir proje olacağı resmiyete bağlanmıştır.

Pardus açısından 2005-2012 yılları arasında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu dönem, Pardus'a sahip çıkan ve destek veren grupların oluştuğu, Pardus'un 2007 sürümünü takiben Pardus'un hızla ilgi çektiği ve kullanıcı sayısının arttığı, ayrıca kamu kurumlarında proje bazlı olarak Pardus kullanımının başladığı dönemdir. Bu dönem içinde yayınlanan sürümler aşağıda yer almaktadır

- 02 Şubat 2005, Pardus Çalışan CD 1.0
- 26 Aralık 2005, Pardus 1.0 Sürümü
- 18 Aralık 2006, Pardus 2007 Sürümü
- 28 Haziran 2008, Pardus 2008 Sürümü
- 17 Temmuz 2009, Pardus 2009 Sürümü
- 20 Ocak 2011, Pardus 2011 Sürümü

PARDUS'UN DÜN'Ü

Yeniden Yapılanma Dönemi

2011 yılında başlayan yeniden yapılanma çalışmaları kapsamında 23-24 Mart 2012 tarihlerinde "**Pardus'un Yarını Çalıştayı**" adında bir toplantı düzenlendi. Çalıştay da, projenin yeniden nasıl sürdürüleceğine dair bir çalışma yapılmasına, Pardus hakkında kararlar alacak bir kurul oluşturulmasına ve bu kurulun aşağıdaki üyelerden oluşmasına karar verilmiştir.

- TÜBİTAK yönetim temsilcisi
- STK temsilcisi
- **Kullanıcı topluluğu temsilcisi**
- **Geliştirici temsilcileri (biri topluluktan olmak üzere 2 kişi)**
- Pardus çözüm ortaklarından bir temsilci
- Üniversite temsilcisi (akademisyen)
- Kamu kurumlarından temsilci

PARDUS'UN BUGÜN'Ü

TÜBİTAK-ULAKBİM tarafından yeni yapılanma kapsamında **Pardus'un kurumsal ve bireysel olarak ikiye ayrılmasına**, kurumsal dağıtımların Kurumsal, Sunucu ve Fatih projesi sürümü olmak üzere 3 ayrı dağıtım olarak adlandırılmasına, bireysel kullanıcılara yönelik ise **TÜBİTAK tarafından "Pardus" isminin kullanım izni verilerek TÜBİTAK'tan bağımsız Pardus Topluluk Sürümü adı altında sürüm çıkartılmasına karar verilmiştir. Pardus Topluluk Sürümü www.pardustopluluk.org adresinde yayınlanmaktadır.**

PARDUS'UN BUGÜN'Ü

Kurumsal Göç Faaliyetleri

Pardus projesi kapsamında kurumsal göç faaliyetleri ve geliştirme faaliyetleri aşağıda başlıklar halinde sıralanmıştır.

Tamamlanan Kurumsal Göç Faaliyetleri

- Milli Savunma Bakanlığı yerel ağında 9.500 kullanıcı sistem
- İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü 950 kullanıcı sistem

Planlanan Kurumsal Göç Yazılım Geliştirme Faaliyetleri

- Milli Savunma Bakanlığı internet bilgisayarları
- Türk Silahlı Kuvvetleri internet bilgisayarları
- İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü 3500 kullanıcı sistem
- Adalet Bakanlığı UYAP yazılımı ve elektronik imza

PARDUS'UN BUGÜN'Ü

Fatih Projesi Faaliyetleri

Fatih Projesi kapsamında kullanılan 85.000 akıllı tahta üzerinde Pardus'un Fatih Projesi sürümü kullanılmaktadır. Proje kapsamında alınacak 500.000 akıllı tahta üzerinde Pardus'un Fatih Projesi sürümü kullanılması planlanmaktadır. Ayrıca Proje kapsamındaki akıllı tahtaların yazılımsal yönetimi amacıyla Uzaktan yönetim ve iz takibi konularında Ar-Ge faaliyetleri yürütülmektedir.

Eğitim Faaliyetleri

Eğitim faaliyetleri kapsamında verilen Pardus Linux ve Libre Office eğitimleri;

Kurum	Personel Niteliği	Eğitim Türü
Milli Eğitim Bakanlığı	300 Öğretmen	Temel Seviye Pardus
Milli Eğitim Bakanlığı	43 Öğretmen	İleri Seviye Pardus
Milli Savunma Bakanlığı Genel Kurmay Başkanlığı Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Sahil Güvenlik Komutanlığı Jandarma Genel Komutanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yüksek Öğretim Kurumu Türkiye İstatistik Kurumu Sağlık Bakanlığı	154 Öğretmen	Temel Seviye İleri Seviye Libre Office

Bir ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUS'UN BUGÜN'Ü

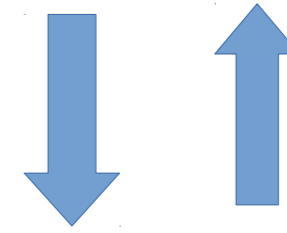
Çağrı Merkezi ve Danışma Faaliyetleri

Pardus ve Libre Office desteği kapsamında, son kullanıcıya sunulan hizmet kalitesini arttırmak, geri besleme almak ve yapılacak Ar-Ge çalışmalarına yön vermek amacıyla **Pardus Danışma Hattı (444 5 773)** 18 Mart 2013 tarihinde kurulmuştur.

Portal ve Yaz Kampı Faaliyetleri

Kurum, firma ve son kullanıcıların yüksek katılımını ve bilgi paylaşımlarını sağlamak amacıyla Portal www.pardus.org.tr işleme alınmıştır.

PARDUS'UN GELECEĞİ



PARDUS TOPLULUK

Bir ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



DESTEK – İŞBİRLİĞİ- SPONSORLUK



PARDUS TOPLULUK SÜRÜMÜ

- Pardus Topluluk Sürümü, Özgür Yazılım Felsefesine Uygun Olarak Gönüllüler Tarafından Geliştirilmektedir.
- Pardus Topluluk Sürümünün "**Pardus**" isim hakkı dışında **Tübitak/ULakbim** ile resmi veya gayri resmi bir bağı **bulunmamaktadır**.
- Pardus markası ve logotipi Tübitak/ULakbim tescilli markasıdır. Pardus Topluluk Sürümündeki "**Pardus**" ismi Yasal İzin Alınarak Kullanılmıştır.

Bugüne kadar duyurulan sürümler;

- Pardus Topluluk Sürümü 2013
- Pardus Topluluk Sürümü 2.0
- Pardus Topluluk Sürümü 3.0 KDE Kararlı



ARAÇLAR

www.pardustopluluk.org

- İndir
- Forum
- Belgeler
- Projeler
- Eğitim
- Etkinlik
- Başvuru
- Topluluk
- Ara
- Üyelik

PROJELER

PARDUSLU KAZANIR

- PTS Teknik Servis Merkezleri Kurulması
- Donanım ve Yazılım Uyumluluk
- Pardus Toplulukları ve Gönüllüleri Oluşturulması
- Uzaktan Eğitim Hizmetinin Oluşturulması
- Mecbur Değilsiniz
- Sosyal Sorumluluk

PARDUSCAN

- Parduscan İlköğretimde
- Parduscan Ortaöğretimde
- Parduscan Üniversitede



PARDUSLU KAZANIR PROJESİ

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUSLU KAZANIR PROJESİ

- PTS Teknik Servis Merkezleri Kurulması
- Donanım ve Yazılım Uyumluluk
- Pardus Toplulukları ve Gönüllüleri Oluşturulması
- Uzaktan Eğitim Hizmetinin Oluşturulması
- Mecbur Değilsiniz
- Sosyal Sorumluluk

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PTS TEKNİK SERVİS MERKEZLERİ

AMAÇ

Türkiye genelinde il ve ilçelerde Pardus işletim sistemini ve açık kaynaklı yazılımları kullanan özel sektörler, kamu ve ev kullanıcılarına 7/24 teknik servis desteği verilebilecek bir teknik servis ağı kurmaktır.

HEDEF

2 yıl içinde Türkiye'nin 81 ilinde ve ilçelerinde Pardus teknik servis ağı kurarak aşağıdaki teknik destekleri verebilmek.

- 7/24 Canlı Destek - (**Ücretsiz**)
- Destek Bileti ile Teknik Destek - (**Ücretsiz**)
- Telefon ile Teknik Destek - (**Ücretsiz**)
- Uzaktan Erişim Aracılığı ile Teknik Destek - (**Ücretsiz**)
- Teknik Servis Merkezleri Aracılığı Verilecek Teknik Destek
(**Gönüllü Teknik Servis Merkezlerince Belirlenen Ücret**)
- Yerinde Teknik Destek
(**Gönüllü Teknik Servis Merkezlerince Belirlenen Ücret**)

MARMARA BÖLGESİ

- İstanbul Anadolu
- İstanbul Avrupa
- Edirne
- Kocaeli
- **Kırklareli/Lüleburgaz**
- Tekirdağ

AKDENİZ BÖLGESİ

- Adana
- Antalya
- İçel
- Isparta
- Kahramanmaraş

D.ANADOLU BÖLGESİ

- Erzurum
- **Malatya**
- Muş
- Van

İÇANADOLU BÖLGESİ

- Ankara
- Eskişehir
- Kayseri
- Konya
- **Sivas**

**2014
YILINDA
4
PİLOT UYGULAMA**

**2015
YILINDA
23 İL'de
PTS TEKNİK SERVİS**

**2016
YILINDA
54 İL'de
PTS TEKNİK SERVİS**

EGE BÖLGESİ

- **Izmir**

KARADENİZ BÖLGESİ

- Çorum
- Karabük
- Samsun
- Trabzon
- Zonguldak

**G.DOĞUANADOLU
BÖLGESİ**

- **Gaziantep**

Bir ülkenin **Özgürlüğü**
İşletim Sistemi ile Başlar



PTS TEMSİLCİ VE GÖNÜLLÜLERİ

AMAÇ

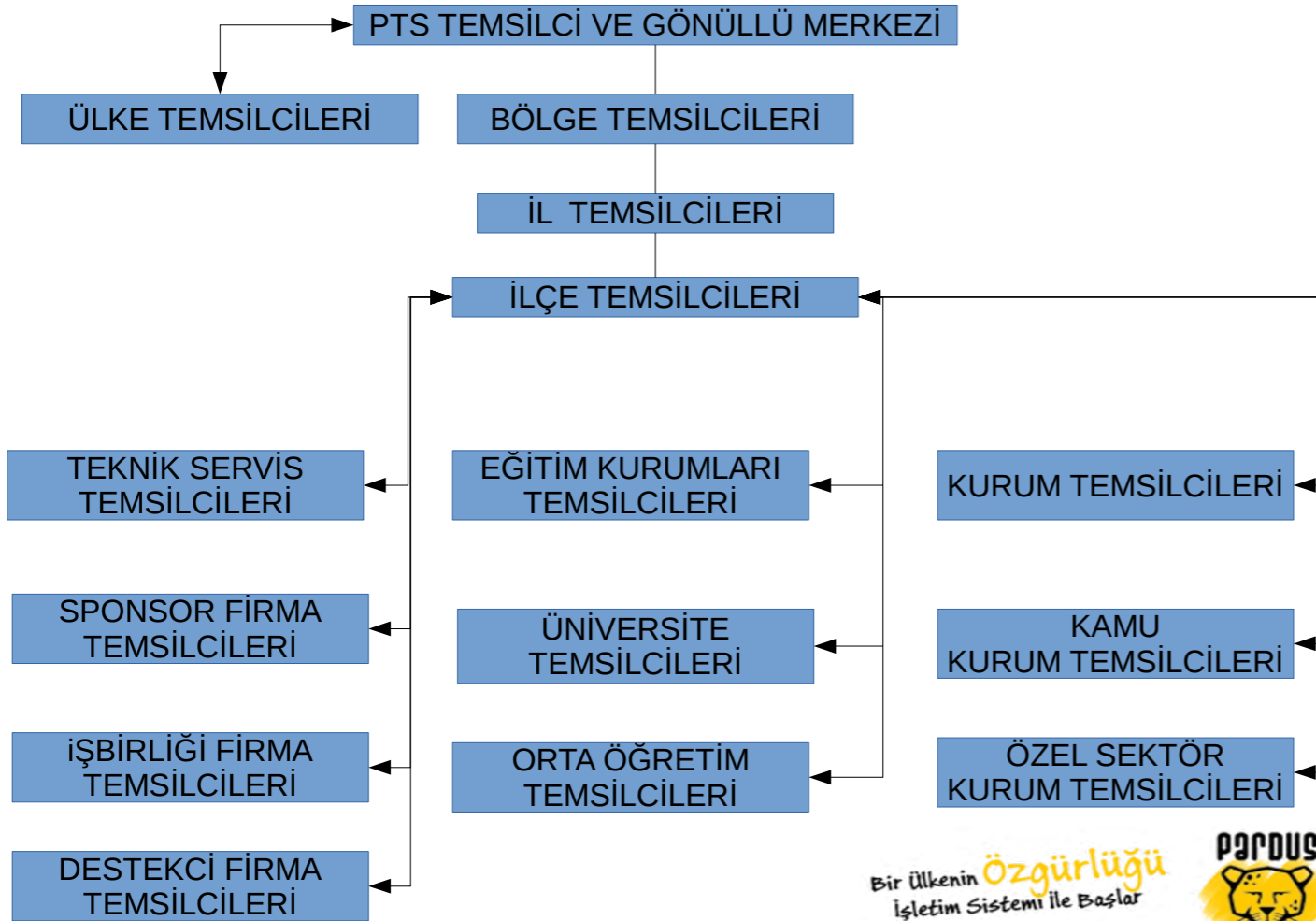
Türkiye genelinde il ve ilçelerde Pardus işletim sistemini ve açık kaynaklı yazılımları destekleyen temsilci ve gönüllü yapısı ile farkındalık ve etkin bir özgür yazılım topluluğu oluşturmak.

HEDEF

2 yıl içinde Türkiye'nin 81 ilinde ve ilçelerinde, ayrıca ülke dışında Pardus Temsilci ve Gönüllü Topluluklarını Oluşturmak.

- Ülke Temsilcileri
- Bölge Temsilcileri ve Gönüllüleri
- İl Temsilcileri ve Gönüllüleri
- İlçe Temsilcileri ve Gönüllüleri
- Üniversite, Orta öğretim Temsilcileri ve Gönüllüleri
- Kurum ve Özel Sektör Temsilcileri ve Gönüllüleri

PTS TEMSİLCİ VE GÖNÜLLÜLERİ



PTS TEMSİLCİ VE GÖNÜLLÜLERİ

TEMSİLCİLERİ	
TEMSİLCİLİK	SAYI
ÜLKE TEMSİLCİSİ	2
KURUM TEMSİLCİSİ	5
ÜNİVERSİTE TEMSİLCİSİ	20
BÖLGE TEMSİLCİLERİ	7
İL TEMSİLCİLERİ	27
İLÇE TEMSİLCİLERİ	25
ORTA ÖĞRETİM TEMSİLCİSİ	8

TEMSİLCİLİK BAŞVURUSU

WWW.PARDUSTOPLULUK.ORG/BASVURU

PTS UZAKTAN EĞİTİM

AMAÇ

Pardus'un yaygınlaşmasına katkı sağlayan gruplara uzaktan eğitim yapısı ile Pardus ve özgür yazılım konusunda eğitim vermek, ayrıca kişisel ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamak.

HEDEF

Uzaktan eğitim yapısının kurulması ve aşağıdaki paydaşlara sertifikalı eğitimlerin verilmesini sağlamak.

- Ev Kullanıcı Sertifikasına Sahip Olanlar
- Pardus Temsilcileri ve Gönüllüleri
- Pardus'a Donanımlarını Uyumlu Hale Getiren Üreticiler
- Sertifikalı Eğitim Desteği Veren Firma ve Şahıslar
- Projeye Lisansız Yazılım Desteği Veren Firma ve Şahıslar
- Pardus Teknik Servis Hizmeti Veren Teknik Servis Personeli

PTS UZAKTAN EĞİTİM

EĞİTİMLER

www.pardustopluluk.org/egitim

- Pardus Temel Seviye Kullanıcı Eğitimleri
- Pardus İleri Seviye Kullanıcı Eğitimleri
- LibreOffice Eğitimleri
- Sanallaştırma Eğitimleri
- Güvenlik ve Sıkılaştırma Eğitimleri
- Ağ Yönetimi Eğitimleri
- Sistem Yönetimi Eğitimleri
- Yedekleme Eğitimleri
- Veritabanı Eğitimleri
- PTS Teknik Servis Eğitimleri
- Pardus Gönüllüleri Eğitimi

DONANIM VE YAZILIM UYUMLULUK

AMAÇ

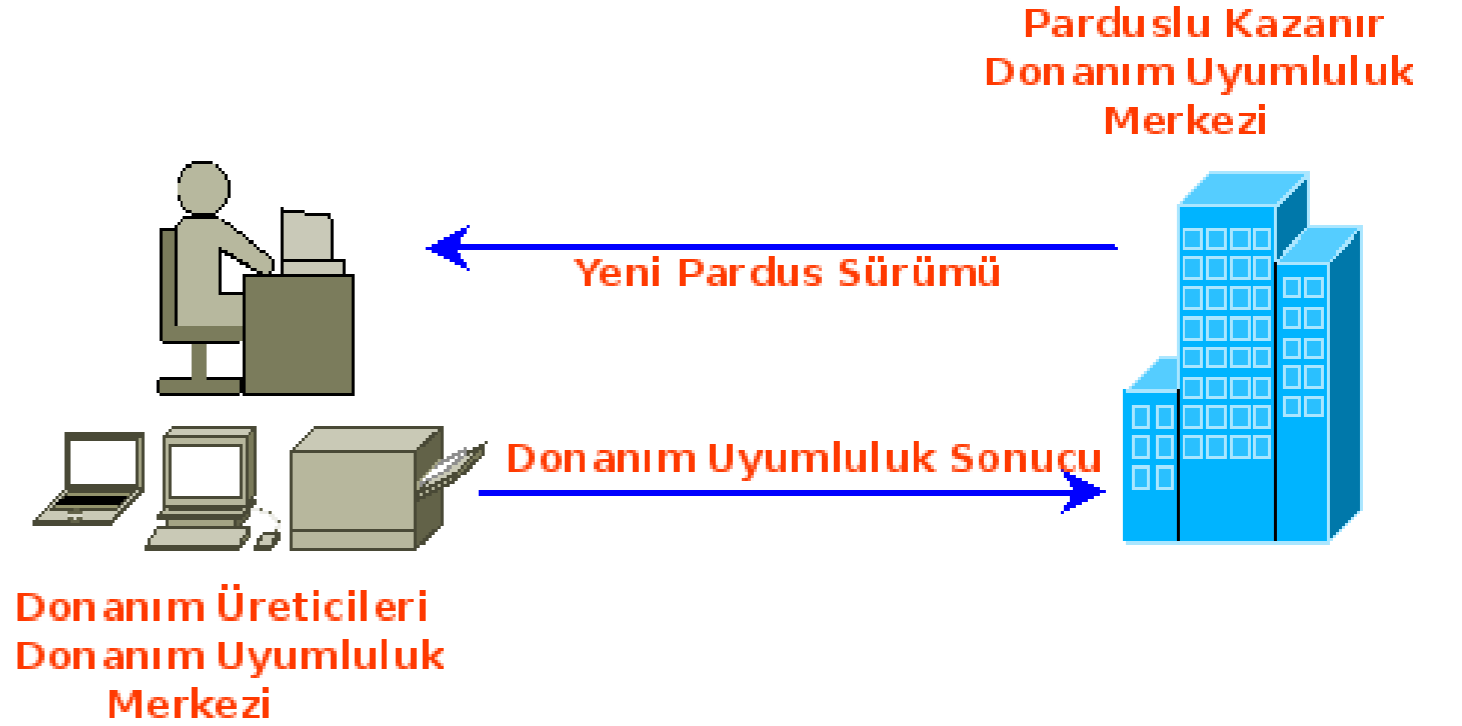
Türkiye bilişim sektöründe faaliyet gösteren donanım ve yazılım üreticilerinin ürünlerinin Pardus'a uyumluluğu konusunda işbirliği yapılması.

HEDEF

2 Yıl içinde aşağıdaki ürün gruplarının Pardus uyumluluğunu %80'lere çıkartılması.

- Masaüstü ve Dizüstü Bilgisayarlar
- Yazıcı ve Tarayıcılar
- Klavye, Mouse, Webcam
- Muhesebe Yazılımları
- Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımları
- Müşteri İlişkileri Yönetimi Yazılımları

DONANIM VE YAZILIM UYUMLULUK



MECBUR DEĞİLSİNİZ

AMAÇ

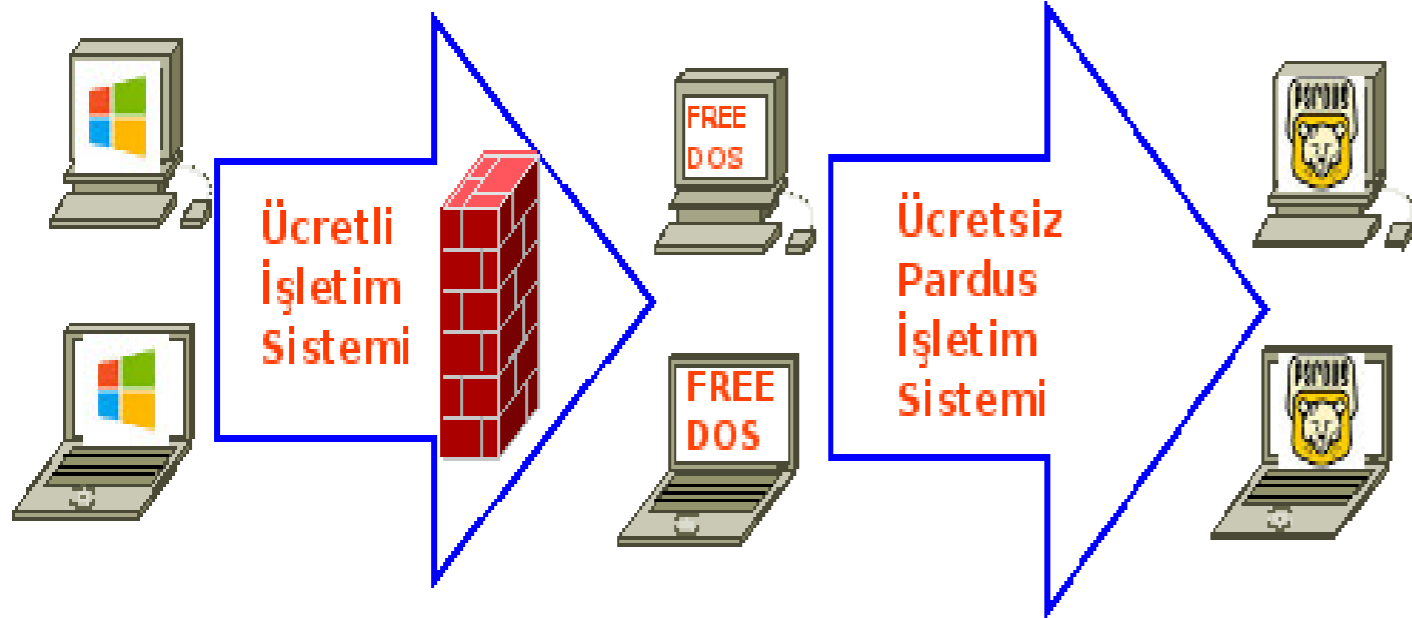
Türkiye bilişim sektöründe bilgisayar satışı yapan firmaların işletim systemsiz bilgisayar satışı yapmayarak, zorla işletim sistemli bilgisayar satmaya çalışmalarına karşı tüketicileri bilgilendirme ve ücretsiz hukuki danışmanlık verilmesi.

HEDEF

1 Yıl içinde masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar işletim systemsiz satılma oranını %15'lere çıkartılması.

MECBUR DEĞİLSİNİZ

ÜCRETLİ YAZILIMLI DONANIM ALMAYA MECBUR DEĞİLSİNİZ



MECBUR DEĞİLSİNİZ

T.C.
BUCA KAYMAKAMLIĞI
Tüketici Sorunları Hakem Heyeti Başkanlığı

TÜKETİCİ ŞİKAYET FORMU

TÜKETİCİ :
Adı Soyadı : COŞKUN AKTAŞ
Adresi : İzmir
Telefon no :
Mal veya Hizmet Adı : Windows 7 Home Premium Türkçe İşletim Sistemi
Bedeli : 226 TL
Satış Şekli : Taksitli Satış
ŞİKAYETÇİ OLUNANIN :
Unvanı : Vatan Bilgisayar Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
Adresi : Ankara Caddesi 282/1 Sokak No:6 3. Sanayi Sitesi/Bornova İZMİR
Telefonu : Faks:

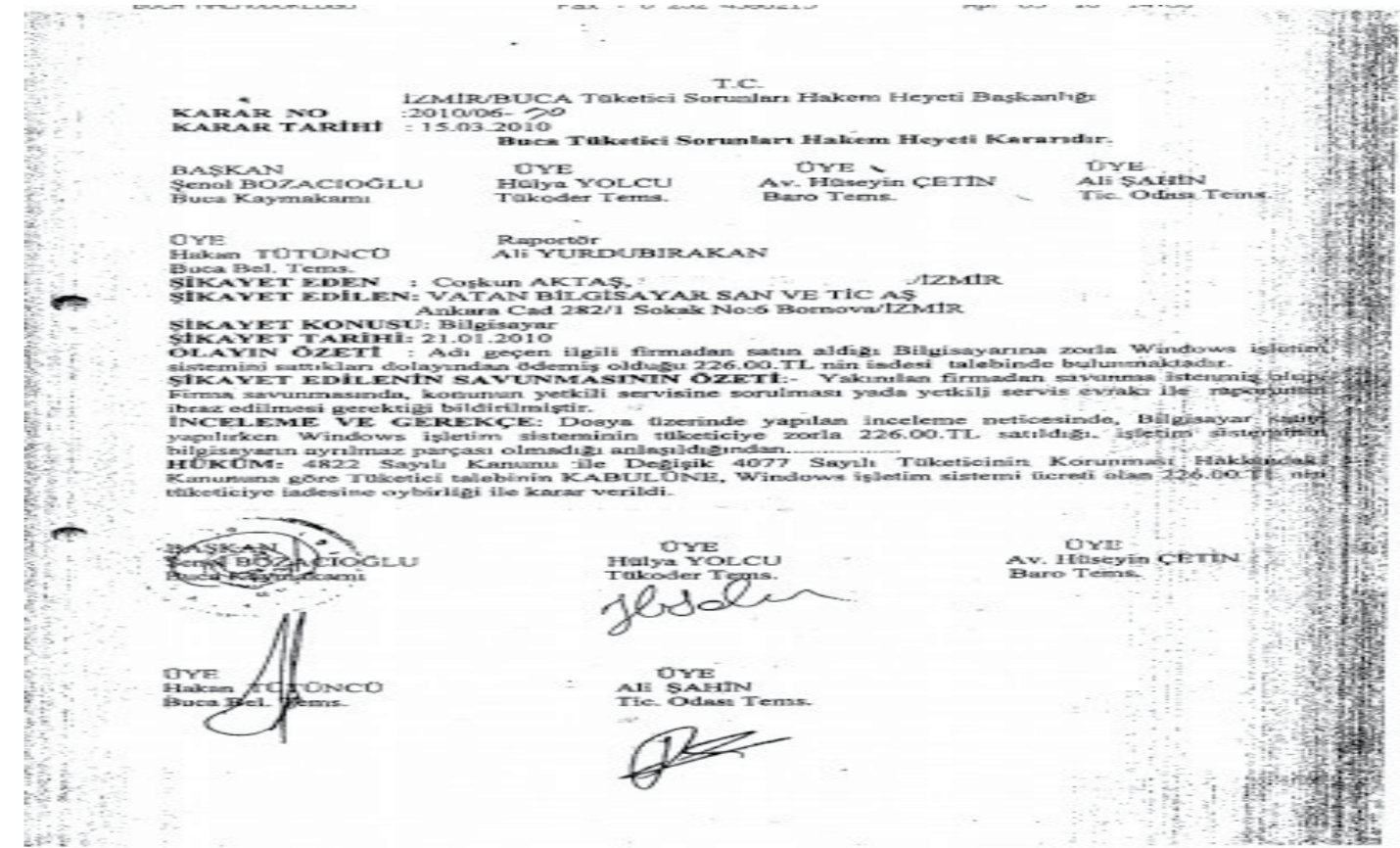
UYUŞMAZLIK KONUSU : 17.01.2010 tarihinde Vatan Bilgisayar A.Ş.'den Lenovo marka 59-028166 kodlu dizüstü bilgisayarı beş taksitle satın aldım. Bu bilgisayarla birlikte Windows işletim sistemini şahsıma zorla sattılar. Kendilerinden işletim sistemini geri almalarını ve 226 TL tutarındaki işletim sistemi bedelini geri iade etmelerini rica ettim. Müşteri hizmetleri bölümünde çalışan memur arkadaş ve yöneticisi bunun mümkün olmadığını belirtti. Kendilerine aynı konuyla ilgili Ankara 1. Tüketici Mahkemesinde' 2008 yılında Av. Nihad Karslı' tarafından açılan ve 14 Aralık 2009 saat 10.25'te sonuçlanan mahkeme kararı olduğunu ve buna dayanarak iade istediğimi belirttim. Bunu da dikkate almayıp paramı iade etmediler. 18.01.2010 ve 19.01.2010 tarihinden Vatan Bilgisayar A.Ş.'nin internet sayfasından iade için iki mesaj gönderdim. Bu mesajlara yanıt vermedikleri için 20.01.2010 tarihinde işletim sistemini iade almaları için dilekçemi iadeli taahhütlü olarak gönderdim. Yukarıda adı geçen davada olduğu gibi işletim sistemleri bilgisayarların ayrılmaz bir parçası değildir. Bilgisayarlar işletim sistemi olmadan da satılabilir. Tüketici işletim sistemi seçme hakkını kullanarak istediği bir işletim sistemini bilgisayarına kurabilir. Dünyada yüzlerce işletim sistemi mevcuttur. Tüketici kendi ihtiyaçları ve zevklerine göre dilediği işletim sistemini kullanır. Bu işletim sistemleri Windows gibi ücretli olabileceği gibi; ücretsiz de olabilir. Ben ücretsiz olan bir işletim sistemi kullanmak istememe rağmen Vatan Bilgisayar A.Ş. bana zorla Windows işletim sistemi satarak elimdeki parayı almaktadır. Bu uygulama aynı zamanda diğer işletim sistemlerine karşıda haksız rekabet ortamı yaratmaktadır. Vatan Bilgisayar A.Ş. Windows'un piyasada tekel olmasına yapmış olduğu bu uygulamayla yardım etmektedir. Bir süre sonra piyasa da sadece Windows kalacak ve Tüketicinin seçme özgürlüğü ortadan kalkacaktır.

TALEP : Mağduriyetimin giderilmesi ve tutarın yasal faiziyle iadesi.
Coşkun AKTAŞ
21.01.2010

Bir Ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



MECBUR DEĞİLSİNİZ



SOSYAL SORUMLULUK



SOSYAL SORUMLULUK PROJELERİ

BURS

KURS

TEKNİK SERVİS

DANIŞMANLIK



Bir Ülkenin Özgürlüğü
İşletim Sistemi ile Başlar



PARDUSCAN PROJESİ

- Parduscan İlköğretimde
- Parduscan Ortaöğretimde
- Parduscan Üniversitede

PARDUSCAN

AMAÇ

Eğitimcilerin ve teknoloji uzmanlarının faydalanabileceği bir bilgisayar laboratuvarı oluşturmak, buna ek olarak uzaktan eğitim yapısı oluşturarak, yetersiz veya sınırlı olanakları olan eğitim kurumları için eğitim olanaklarını yükseltmek.

HEDEF

Projenin temel hedefleri;

- Eğitim kurumları ile işbirliği oluşturarak, sınıf ortamında yapılandırma, öğrenme ve tasarım süreçlerinin yönetim merkezini oluşturmak.
- Eğitim kurumlarında özgür yazılım ve dijital materyalin kullanılmasının yaygınlaştırılması sağlamak
- Kısıtlı ve yoksun olanaklara sahip eğitim kurumlarında eğitimin sürekliliğinin sağlanması için uzaktan eğitim yapılarının oluşturulması da proje hedefleri arasındadır.



PARDUSCAN İLKÖĞRETİM'DE

PILOT UYGULAMA

Proje kapsamında İzmir ve Kırklareli-Lüleburgaz'da 2 ilköğretim okulunda, okul yönetimleri ile uygulanacak proje aşamaları, zaman vb. detaylandırmalar oluşturuldu.

Ankara'da 2, Lüleburgaz'da 1 ilköğretim okulunda proje aşamaları çalışmalarına başlandı.

PILOT UYGULAMA AŞAMALARI

- Pilot uygulamaya katılacak okul yönetimlerinin proje detayları ile ilgili bilgilendirilmesi
- Pardus işletim sistemi hakkında okullarda seminer verilmesi.
- Pilot uygulamada görev alacak kişilerin tespiti.
- Projede oluşturulacak sınıfların ve araçların tespiti.
- Proje takviminin oluşturulması
- Projede uygulama aşamasına geçilmesi.

PARDUSCAN ORTAÖĞRETİM'DE

PILOT UYGULAMA

Proje kapsamında Ankara'da 1, Kırklareli-Lüleburgaz'da 1 meslek lisesinde proje aşamaları çalışmalarına başlandı.

PILOT UYGULAMA AŞAMALARI

- Pilot uygulamaya katılacak okul yönetimlerine proje detayları ile ilgili bilgilendirme yapılması
- Pardus işletim sistemi hakkında okulda seminer verilmesi.
- Pilot uygulamada görev alacak kişilerin tespiti.
- Projede oluşturulacak Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerin tespiti.
- Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerine Uygulamalı eğitimlerde kullanılacak araçların kurulması
- Proje takviminin oluşturulması
- Projede uygulama aşamasına geçilmesi.



PARDUSCAN ÜNİVERSİTE'DE

PİLOT UYGULAMA

Proje kapsamında Kırklareli üniversitesi yönetimi ile uygulanacak proje aşamaları, zaman vb. detaylandırmalar oluşturulmakta.

PİLOT UYGULAMA AŞAMALARI

- Pilot uygulamaya katılacak okul yönetimlerine proje detayları ile ilgili bilgilendirme yapılması
- Pardus işletim sistemi hakkında okulda seminer verilmesi.
- Pilot uygulamada görev alacak kişilerin tespiti.
- Projede oluşturulacak Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerin tespiti.
- Pardus ve Özgür yazılım Ar-Ge Merkezleri ve Ofislerine Uygulamalı eğitimlerde kullanılacak araçların kurulması
- Proje takviminin oluşturulması
- Projede uygulama aşamasına geçilmesi.

PARDUS TOPLULUK TAKIMLARI

PARDUS TOPLULUK TAKIMLARI	
1.TOPLULUK YÖNETİMİ	15.İLBİLGE ARAMA MOTORU
2.AĞ YÖNETİMİ	16.ÇEVİRİ
3.DONANIM VE YAZILIM UYUMLULUK	17.İNSAN KAYNAKLARI
4.AR-GE	18.SANALLAŞTIRMA
5.HUKUK DANIŞMANLIK	19.SUNUCU SİSTEMLERİ
6.MALİ DANIŞMANLIK	20.YEDEKLEME SİSTEMLERİ
7.EĞİTİM	21.TEST
8.PROJE YÖNETİMİ	22.ENDÜSTRİ VE ELEKTRONİK
9.GELİŞTİRİCİ	23.MOBİL SİSTEMLER
10.VERİTABANI	24.ARM TEKNOLOJİLERİ
11.DİJİTAL MEDYA VE TANITIM	25.YARDIM MASASI VE TEKNİK SERVİS
12.OYUN	26.SİSTEM YÖNETİMİ
13.GÜVENLİK VE SIKILAŞTIRMA	27.BULUT DEPOLAMA
14.7/24 CANLI TEKNİK DESTEK	28.GÜNCELLEME



Açık, Yapılandırılmış, Anlamsal, Bağlı Veri ile Çalışmak

Ahmet Yıldırım¹, Suzan Üsküdarlı¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ahmet.yil@boun.edu.tr, suzan.uskudarli@boun.edu.tr

Özet: Bu bildiriye, açık, yapılandırılmış bağlı veri tanımlarını verdikten sonra, etkin olarak nasıl kullanılabilirliğini, araçları, kullanım örneklerini veriyoruz. Anlamsal veriyi kullanarak nasıl çıkarımlar yapabileceğini, ve bu çıkarımları kullanarak uygulamaların nasıl zenginleştirilebileceğini anlatıyoruz. Ayrıca, araştırma alanında en son gelinen noktayı ve açık yapılandırılmış veri kullanarak araştırmaların nasıl geliştirilebileceğinden bahsediyoruz.

Anahtar Sözcükler: Açık veri, Yapılandırılmış veri, Bağlı veri, Anlamsal Ağ, Semantic Web, Web.

Abstract: In this paper, we give tools and usage examples of how to efficiently use open, structured, linked semantic web data. We give how to make inferences using the semantic data, and how to enrich applications using the data. Additionally, we give the latest state of the art and how to make research and applications using open structured linked semantic data by giving real world examples of our own cases.

1. Giriş

Web teknolojileri, kullanıldığı zaman içinde çeşitli aşamalardan geçmiş ve gelişmiştir. Bu gelişim, Web (internet) üzerinde yayınlanan verinin üretim/tüketim ilişkisini ve üretim/tüketim öznelerini değiştirmiştir. Web'in ilk kullanıma başladığı zamanlarda, verinin üreticisi (veriyi yayınlayan) ve tüketicisi (veriyi kullanan) arasında tek yönlü bir ilişki vardı. Verinin kullanıcısı ise insandı.

İlk günlerinin ardından, Web üzerindeki içerik, teknolojinin gelişmesiyle, çift yönlü olmaya başladı. Bu şu demektir. Web'deki içeriği üreten de tüketen de insanlardı. Forumlar, sosyal medya platformları, bloglar, ve mikrobloglar bu türden etkileşimlerin olduğu platformlardır.

Web üzerinde yayınlanan veri, çoğunlukla insanların üretebildiği ve tüketebildiği yapıdadır. Bu şu demektir. Web üzerinde birçok veri var, fakat sadece insanlar anlayabiliyor. Eğer bu veriyi makineler işleyebilseler, işlem kapasiteleri ve birbirleri

ile olan iletişim yeteneklerini de kullanarak bu veriden elde edilen getiriye arttırabilirdik.

Wikipedia'da tanımlı verileri örnek olarak verelim. Bir kişinin doğum tarihi, veya bir ülkenin yüzölçümü gibi tanımlanmış veriler var. Bunların biçimi HTML'dir (Hyper Text Markup Language). Bu verilerin bilgisayar tarafından işlenebilir olması için ilk önce karmaşık algoritmalar tarafından doğal dil işleme yöntemleri vb. yöntemlerle ne ifade edildiğinin anlaşılması gereklidir.

Eğer bu veriler yapılandırılmış biçimde olsaydı, o zaman bu verileri sayfaların içinden çıkarmak için gerekli algoritmalara gerek olmayacaktı. "Anlamsal Ağ (semantic web)" [1] bu ihtiyacı gidermek için ortaya atıldı. Anlamsal Ağ, "şey"leri (thing) ve aralarındaki ilişkileri ifade etmek için yapılar sunar. Eğer bir Web sayfanız var ise, içinde bulunan verileri, Anlamsal Ağ araçları kullanarak ifade edebilir ve yayınlatabilirsiniz. Web'de veri paylaşanlar bunu yaptıkça, Anlamsal Web de oluşmuş olur.



Anlamsal Web, araçların da gelişmesiyle, genişledi. Gün geçtikçe daha fazla veri, bu ortamda anlamsal olarak ifade edilir oldu. Örnek olarak, Wikipedia içinde bulunan veri, DbPedia projesi ile anlamsal hale dönüştürülmüştür. Şu anda DbPedia sorgulanabilir durumdadır. Yani, verinin bu şekilde ifadesi, Wikipedia'ya sadece kelime tabanlı arama ile sorgulamamızı değil, mesela “Dünya’da, yüzölçümü 160 bin km kareden küçük olan ülkelerin gayri safi milli hasıla ortalaması nedir?” gibi karmaşık bir soruyu da sormamızı sağladı. Böyle bir soruyu anlamsal olmayan veri ile cevaplamak için, Wikipedia’daki ya da başka bir kaynaktaki bütün ülkelerin sayfasına teker teker girip, yüzölçümlerine bakmak, eğer bir ülkenin yüz ölçümü 160 bin km kareden küçük ise, bir kenara gayri safi milli hasilasını yazmak, en sonunda da, bütün not edilenlerin hepsini toplayıp, bulunan ülke sayısına bölmek gerekiyordu. Şimdi Anlamsal Ağ sayesinde bu soruyu çok kolay bir şekilde sorup cevap alabiliyoruz.

Bildirinin geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir. 2. bölüm, anlamsal ağ ile ilgili anlatım, 3. bölüm açık verinin ne olduğu, 4. bölüm örnek uygulamalar, 5. bölüm kendi çalışmalarımızda kullandığımız bazı yapılar, 6. bölüm ise bu çalışmanın sonuç kısmıdır.

2. Anlamsal Ağ (Semantic Web)

Bu bölümde, giriş bölümünde anlattığımız Anlamsal Ağ kavramına biraz daha geniş bakıyoruz. Tim Berners-Lee, Anlamsal Ağ için “ayrı bir ağ değil, mevcut Web’in bilgiyi anlamlandırarak, bilgisayarların ve insanların daha etkili işbirliği yapmasını destekleyen bir uzantısıdır” demiştir. [1]

Anlamsal ağda, verilerin ifade edilmesi

Webde bulunan verilerin ve tanımların her biri için bir kaynak (resource) tanımı yapılır. Örnek olarak, “insan” kavramının tanımı için anlamsal webde sıkça kullanılan kaynak <http://xmlns.com/foaf/0.1/Person> bağlantısıdır. Bir insan ifade etmek istediğimizde, bu kaynak bilgisini kullanarak bir kaynak yaratırız.

Diğer bir ifade biçimi de “üçlü”lerdir. Örnek olarak, tanımladığımız bir kaynağın bir insan olduğunu bir üçlü ile gösterebiliriz:

<http://www.example.org/hasan>
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#type>
<http://xmlns.com/foaf/0.1/Person>

Bu örnekte, <http://www.example.org/hasan> kaynağı için, tür (type) tanımlaması yaptık. Bunu yapmak için yine başka bir kaynağa başvurduk: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#type>

Bu kaynak sayesinde, türü bu kaynaktır: <http://xmlns.com/foaf/0.1/Person> şeklinde tanımlayabildik.

Bu üçlü yapıların ilkine özne (subject), ikincisine yüklem (predicate), üçüncüsüne de nesne (object) ismi verilir.

Dolayısıyla, Anlamsal Ağ, aslında, bir çizgeyi tanımlar. Her bir düğüm bir “şey”i, ifade eder. Her bir bağlantı ise bir ilişkiyi ifade eder. Bağlantının türü olduğundan (örnekte <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#type> bağlantı türünü ifade eder) etiketlenmiş kenarlı çizgeden bahsedebiliriz.

Anlamsal Ağ’da kurallar da tanımlanabilir. Bu kurallar sayesinde, mevcut olmayan bağlantılar çıkarılabilir. Örnek olarak, “inek” bir “memeli” türü olarak verilmişse, ve “memeli” de bir “hayvan” türü olarak gösterilmişse, “inek” bir “hayvan” türüdür gibi bir çıkarım yapılabilir.

Daha önceden tanımlanmış kuralların bulunduğu dokümanlara “ontoloji” denir. Bu dokümanlardaki tanımlar kullanılarak başka bir tanımlar yapıyorsa, yeni yapılan tanımlardan başka bağlantılar ve “şey”ler ontolojinin kuralları kullanılarak çıkarılabilir.

Üçlüler çeşitli biçimlerde yayınlanabilirler. Bunlardan en popüler olanları:

- RDF (resource description framework)
- RDFS (RDF schema)
- OWL (Web ontology language)

- N3 (Notation – 3)
- JSON-LD (Json – Linked Data)

Anlamsal Ağ gelişirken, veri alanlarının birbirleri arasında olan ilişkilerinin de tanımlanmasının veriyi kullanacak olan yazılımların ve veriyi sorgulayacak olan, insanlar/programcıların yararına olacağı vizyonu da geliştirmiştir. Örnek olarak, veriyi işleyecek olan yazılımın, http://dbpedia.org/page/Barack_Obama ile Twitter’deki @BarackObama hesabının (<https://twitter.com/BarackObama>) aynı “şey”i ifade ettiğini bilmesi, yazılımın yapacağı sorgu ve analizlerde daha geniş bir veri alanının kullanımını sağlar.

3. Açık Veri

Yukarıda bahsedilen türden bağlantılar (bir alandaki tanımlanmış “şey” in başka bir alanda tanımlı bir “şey” ile olan ilişkisi) bir inisiyatif tarafından yapılmaktadır. Linking Open Data (LOD) [2] inisiyatifi, birçok alan arasındaki bağlantıyı yayınladıkları veri kümeleri ve bu bağlantıları bulan otomatik, ve yarı-otomatik yazılımları kullanarak sağlamaktadırlar. Şekil 1’de Linking Open Data inisiyatifinin son yayınladığı alanlar arası bağlantının gösterimi olan bir resim bulunmaktadır.

Anlamsal Ağ’da sorgulama

Anlamsal Ağ’da ifade edebileceğimiz yapıları ve anlattıktan sonra, ifade edilmiş verilerin



Şekil 1. LOD bağlantı bulutu. Farklı alanların arasında kurulan bağlantıları göstermektedir. Aradaki bağlantılar yönlüdür. Bu durum, bir alandan diğer bir alana bağlantının olduğunu, fakat diğer alandan ilk alana bağlantıların tanımlanmadığını göstermektedir. Her bir alanın büyüklüğü, yayınladığı veri miktarının büyüklüğünü göstermektedir. Bu resim, bulutun çok küçük (yaklaşık 10da biri) bir kısmıdır. Bulutun tam resmi <http://lod-cloud.net/versions/2014-08-30/lod-cloud.svg> adresinden edinilebilir.

sorgulanmasına geçebiliriz.

Sorgular sağlanan sorgulama noktaları (endpoint) yardımı ile veriyi sağlayan alanın bilgisayarları tarafından veya, başka bir uygulama ile yayınlanan veriye sorgulama zamanı erişerek icra edilebilir.

Bazı alanlar, veriyi yapılabir şekilde sunarken anlamsal olarak herhangi bir ontoloji ile ilişkilendirmezler. Bu türden alanlardan sağlanan veriler, ya başka inisiyatifler tarafından anlamsal hale getirilir, ya da bu veriyi kullananlar tarafından uygulama programları vasıtasıyla veri tüketilir. Bu bildiride böyle bir veri alanının kullanımına örnek verilecektir.

4. Örnek Uygulamalar

Anlamsal, açık, bağlı verilerin tanımlarını ve bazı örneklerini verdik. Bu bölümde, daha kapsamlı örnekler üzerinde duracağız.

Anlamsal Ağ’da bir sorgu örneği

Anlamsal Ağ’da, genelde sorgulama yöntemi olarak SPARQL [3] kullanılır. Bu bölümde, SPARQL kullanarak bir sorgu yapacağız. Sorgulama yapacağımız arayüz DbPedia’nın bize sunduğu <http://dbpedia.org/sparql> kaynağıdır.

DbPedia, iki örnek sunmaktadır. Diyelim ki 1900’den önce doğmuş Wikipedia’da tanımlı kişiler kimlerdir? şeklinde bir sorumuz var. Bunu aşağıdaki SPARQL sorgusuyla sorabiliriz:

```
SELECT ?name ?birth ?death ?person
WHERE {
  ?person dbo:birthDate ?birth .
  ?person foaf:name ?name .
  ?person dbo:deathDate ?death .
  FILTER (?birth < "1900-01-01"^^xsd:date)
} ORDER BY ?name
```

Sorgunun çalışan hali için bu bağlantıya bakabilirsiniz: [4]

Bu sorguda dbo: veya foaf: gibi tanımlar bulunmaktadır. Bunların amacı şudur. Aslında orda belirtilmek istenen bir kaynak URLsidir. Fakat bu URLler çok uzun olduğundan, ve

birçok kaynak benzer ilk kısımlardan oluştuğundan ilk kısımları daha önce yapılan bir tanımlama ile belirtilir. Örnek olarak foaf: için

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
```

şeklinde tanımlama yapılır. dbo: DbPedia'nın kendi verisini göstermektedir. Sorgu daha önce DBMS (database management system) den alıştığımız SQL (Standard Query Language) sorgularına benzemektedir. Bir SELECT ve bir WHERE bölümü bulunmaktadır. SELECT içinde nelerin dönmelerini istediğimizi (? ile başlayan her bir yapı bir değişkeni ifade eder) belirtir. WHERE kısmındaki her iki . (nokta) arasında bir üçlü bulunur. Bu üçlü tanımları değişken (? ile başlar) içerebilir. Bu üçlü tanımlar bir web kaynağını (URI, unified resource identifier) içerebilir. Veya eğer içeri string olarak ifade edilebilen bir türden veri var ise bunu da içerebilir. Bu türden tanıma örnek olarak "1900-01-01"^^xsd:date verilebilir. Burada string olarak verilen kısımdan sonra, hangi türden bir ifade yapıldığı ^^ işaretiyle sonra gelen bir kaynak ile ifade edilir. Sorgu çalıştırıldığında çizge üzerinde bu tanımlamalara uyan üçlüler seçiliyor. Bu üçlülerden SELECT içinde bulunan değişkenler seçilip döndürülüyor. Bu seçilenlerden FILTER ile bir kısmı filtreleniyor. ORDER BY ile sıralama yaptırılıyor. Eğer sadece İstanbulda 1900'den önce Wikipedia'da bulunan insanların listesini isteseydik WHERE kısmına bir üçlü daha eklememiz yeterliydi:

```
?person dbo:birthPlace dbp:Istanbul
```

Bu sorgunun sonuçları buradan görülebilir: [5]

Bir diğer sorgu ise, giriş bölümünde örneğini verdiğimiz aşağıdaki sorgu olsun:

Yüzölçümü 160 bin km. kareden küçük ülkelerin gayrisafi milli hasıla ortalaması nedir?

```
SELECT AVG(xsd:double(?gdp)) WHERE {
?country dbp:gdpPerCapita ?gdp .
?country dbp:areaKm ?area .
?country dbo:governmentType
dbr:Unitary_state .
```

```
FILTER (?area < 160000) .
}
```

Bu sorguda, Wikipedia üzerinde tanımlanmış ülkelerin (?country dbo:governmentType dbr:Unitary_state) alanlarından (?country dbp:areaKm ?area) 160000 kmden küçük olanlarından (FILTER (?area < 160000)) gayri safi milli hasıla ortalamasını AVG(xsd:double(?gdp)) hesaplatıyoruz. Sorgunun çalışan halini bu kaynaktan görebilirsiniz: [6]. Cevap olarak 23338.51 dönmüştür. Bu cevabın türü ABD Doları'dır. Bu sorguda xsd:double() operasyonu bir casting (tür değişimi) operasyonudur.

Bir başka sorgu da, farklı bir medya türü olan resimle ilgili olsun.

Farz edelim ki ABD başkan adaylarından Donald Trump'ın nasıl görüldüğünü bilmiyoruz. Aşağıdaki sorgu, bize kişinin görünüşünün resminin bir kaynak URL'sini verecektir.

```
SELECT ?picture WHERE {
?person foaf:name ?name .
?person foaf:depiction ?picture .
FILTER(?name in ("Donald Trump"@en))}
```

Bu sorguda iki üçlü bulunmaktadır. Birincisi bir insan türünde "şey" in, "name" isminde bir değişkenle foaf:name türü bir ilişki içinde olması durumu. Diğeri de aynı insan türünde "şey" in picture isminde bir değişkenle foaf:depiction türünde bir ilişki içinde olmasıdır. ?name değişkeni "Donald Trump" stringi ile filtreleniyor. Bu filtrelemede @en ile İngilizce olarak tanımlanmış stringler içinden bir filtreleme yapılması sağlanmıştır. Sorgunun çalıştırıldıktan sonra dönen cevabı bu bağlantıdan görülebilir: [7]

Bu aşamada DbPedia örneklerini ve SPARQL sorgularını bitirelim. DbPedia'da bir sayfaya girerek ne türde ilişkiler ve "şey"ler olduğu incelenebilir, dolayısıyla sorgular daha fazla çeşitlendirilebilir.

Eğer, kendi çalışmalarınızda açık, bağlanmış, yapılandırılmış anlamsal veriyi nasıl kullanabilirim diye düşünüyorsanız, ilk önce uygulamanızın veri modelini göz önüne

almanız gerekmektedir. Eğer uygulamanızın veri modeli için yayınlanmış bir ontoloji var ise, bu ontolojiyi kullanarak verinizi yayınlatabilirsiniz. Bu sayede, uygulamanız üzerinde tanımlı verilerin ontolojiyi kullanarak veriler üzerinde işlem yapan yazılım ajanları için kullanılabilir hale getirmiş olursunuz. Eğer birden fazla ontolojinin bazı parçaları uygulamanızın verisi için uygunsa, kendi verinizi kullanabilecek bir ontoloji yayınlatabilirsiniz. Bu ontoloji, veriniz için uygun diğer ontolojilerin tanımlarını kullanabilir. Eğer bu şekilde bir tanımlama yapmak istiyorsanız [8] kaynağındaki Protege uygulamasını kullanabilirsiniz.

5. Kendi çalışmalarımızdan örnekler

Uygulamamız, mikroblog verilerinin anlamsal olarak gösterilmesi için gerekli hesaplamaların yapılmasını sağlıyor. Mikroblog verilerinin anlamsal olarak gösterimi için mikroblog verilerinden ne tür anlamlar çıkarılacak bunu göz önünde bulundurmamız gereklidir.

Teorik olarak insanlar mikrobloglarda herşey ile ilgili konuşuyor olabilirler. Fakat özellikle mikroblogların yapısı ve insanların mesaj yazma sebepleri göz önüne alındığında, mikrobloglar insanların ilgisini çeken "şey"lerle ilgili o an yazdıkları kısa mesajlardır. Bu ilgi çeken "şey"ler bir konu, bir olay olabileceği gibi, bir insan veya başka bir nesne de olabilir.

Bizim yöntemlerimiz bu genel amacı göterecek şekilde anlamsal çıkarım yapabilir. schema.org içinde hazır tanımlanmış yapılar bulunmaktadır. Örnek olarak Review türünde bir ifade ile mikroblog verilerinin bir kısmı anlamsal olarak ifade edilebilir.

Schema.org'da tanımlı Review türü, bir "şey" hakkında bir insan veya organizasyonun bir görüş bildirme durumunun anlamsal olarak ifade edilebilmesini sağlıyor.

Yani yapılması gereken, eğer mikrobloglarda bir insan veya organizasyon bir "şey" hakkında bir görüş ifade ediyorsa, schema.org da bulunan tanımlardan Review türünde bir

obje yaratılıp, bu objeyi yayınlamak. Bu sayede, belli bir "şey" hakkında konuşanlar en çok neler demişler, yada bir ünlü kişi bir "şey" hakkında ne demiş gibi sorgular cevaplanabilir.

Bunu yapmak için, bir mikroblog iletisi verildiğinde üç "şey" in algılanması gerekmektedir. Bunlar, Review yapan kişi/ organizasyon, Review yapılan "şey" ve review metnidir.

Hazırladığımız algoritmalar iletilerdeki kişileri algılamaya çalışmaktadır. Bunu yaparken de, anlamsal açık bağlı verileri kullanabilmektedir.

Örneğin, bir mikroblog kullanıcısının aslında Wikipedia'da (dolayısıyla DbPedia'da) tanımlı bilinen bir insan veya organizasyon olup olmadığının sorgulanması gerekmektedir. Bu sayede eğer böyle birisinin bir "şey" hakkında bir mikroblog kullanıcısı olarak (RT ya da yeniden postalama yoluyla) bir fikir beyan etmesi söz konusu olursa, bu kişinin asıl açık veri içindeki belirteci kullanılmış olur.

Bunun için DbPedia'dan başka bir kaynağa başvuruda bulunmamız gerekti. Bunun sebebi, DbPedia'da tanımlı kişiler veya organizasyonların mikroblog platformu Twitter kullanıcılarına bağlantıların tanımlanmamış olmasıdır. Wikidata [9], bu amaçla sorgulanabilen bir açık veri deposudur. Wikidata, sağladığı bilgileri Wikipedia gibi, gönüllü katılımcılardan sağlamaktadır. Wikidata'ya girilen bilgiler, giriliş anından itibaren yapılandırılmıştır. Yani, girilen verilerin türleri, hatta daha karmaşık veri türleri bulunmaktadır.

Wikidata bir SPARQL arayüzü sunmuyor. Fakat yardımcı uygulamalar Wikidata üstünde tanımlı verileri sorgulamamızı sağlayan arayüzler sunuyor.

Farz edelim ki, bir Twitter kullanıcı ismi var. Bu isim, eğer çok bilinen bir insanı veya kurumu ifade ediyorsa, Wikipedia'da hangi sayfaya işaret ettiğini anlamak istiyoruz. Bunun için Wikidata üstünde tanımlı

uygulamalardan WMFLabs'ın sunduğu arayüzü kullanabiliriz. Aşağıdaki adrese yapılan bir HTTP Get bağlantısı bize eğer tanımlı ise ilgili Twitter kullanıcısının Wikidata sayfa numarasını döndürmektedir.

```
https://wdq.wmflabs.org/api?
q=string[2002:"marcorubio"]
```

Bu arayüz sorgusunda, 2002 ilişki türü numarasını ifade etmektedir. 2002, eğer Twitter kullanıcı ismi mevcutsa, ilgili sayfayı bu isimle sorgular. Bu sorguda, Twitter'daki marcorubio kullanıcı isminin Wikidata sayfa numarasını sorguladık. Dönen cevap aşağıdaki gibi bir JSON dir:

```
{"status":
{"error":"OK","items":1,"querytime":"18ms",
"parsed_query":"STRING[2002:'marcorubio']"},
"items":[324546]}
```

Bu cevaba göre, Wikidata'da tanımlı 324546 numaralı sayfa, bizim aradığımız hesabı işaret etmektedir. Bu numaralı sayfayı sorgulayarak, Wikipedia sayfa başlığı bilgisini alabiliriz. Bunun için aşağıdaki sorgu yapılır:

```
https://www.wikidata.org/w/api.php?
action=wbgetentities&ids=Q324546&sites=enwik
i&format=json
```

Bu sorgunun döndüğü cevap JSON içinde Marco_Rubio wikipedia sayfasına referans bulunmaktadır.

Yani sonuç olarak, mikroblog kullanıcı ismini bildiğimiz bir bilinen kişinin, Wikipedia sayfa başlığını, dolayısıyla aslında DbPedia kaynağını, ve de dolayısıyla, aslında bu kişi hakkında birçok bilgiyi edinmiş olduk.

Bizim tarafımızdan yayınlanacak anlamsal veride bu kişi ile ilgili bir veriden bahsedileceği durumda, anlamsal ağdaki kaynak yani, DbPedia içindeki kaynak kullanılabilir.

6. Sonuç

Bu çalışmada, açık, anlamsal, bağlı veri ile ilgili bilgilere yer verdik. Bu verinin nasıl kullanılabilirliğinden bahsettik. Ayrıca, kendi çalışmalarımızdan örneklerle açık veriyi

kullanarak nasıl bir geliştirme yaptığımızı anlattık.

Mikroblog iletilerinden elde edilen mikroblog kullanıcılarının anlamsal ağdaki karşılıklarının nasıl bulunabileceği ile ilgili bir örnek verdik.

Kaynaklar

- [1] Berners-Lee, T., Hendler J., Lassila, O. The semantic web, Scientific American, May 2001
- [2] Poster Paper on Linking Open Data. Chris Bizer, Tom Heath, Danny Ayers, and Yves Raimond, ESWC2007
- [3] SPARQL Query Language for RDF, 15 January 2008, W3C, <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>
- [4] <http://dbpedia.org/snorql/?query=SELECT+%3Fname+%3Fbirth+%3Fdeath+%3Fperson+WHERE+%7B+%3Fperson+dbo%3AbirthDate+%3Fbirth+.+%3Fperson+foaf%3Aname+%3Fname+.+%3Fperson+dbo%3AdeathDate+%3Fdeath+.+FILTER+%28%3Fbirth+%3C+%221900-01-01%22%5E%5Exsd%3Adate%29+.+%7D+ORDER+BY+%3Fname>
- [5] <http://dbpedia.org/snorql/?query=SELECT+%3Fname+%3Fbirth+%3Fdeath+%3Fperson+WHERE+%7B+%3Fperson+dbo%3AbirthPlace+%3Aistanbul+.+%3Fperson+dbo%3AbirthDate+%3Fbirth+.+%3Fperson+foaf%3Aname+%3Fname+.+%3Fperson+dbo%3AdeathDate+%3Fdeath+.+FILTER+%28%3Fbirth+%3C+%221900-01-01%22%5E%5Exsd%3Adate%29+.+%7D+ORDER+BY+%3Fname>
- [6] http://dbpedia.org/snorql/?query=SELECT+AVG%28xsd%3Adouble%28%3Fgdp%29%29+WHERE+%7B+%3Fcountry+dbp%3AgdpPppPerCapita+%3Fgdp+.+%3Fcountry+dbp%3AareaKm+%3Farea+.+%3Fcountry+dbo%3AgovernmentType+dbr%3AUnitary_state+.+FILTER+%28%3Farea+%3C+160000%29+.+%7D
- [7] <http://dbpedia.org/snorql/?query=SELECT+%3Fpicture+WHERE+%7B+%3Fperson+foaf%3Aname+%3Fname+.+%3Fperson+foaf%3Adepiction+%3Fpicture+.+FILTER+%28%3Fname+in+%28%22Donald+Trump%22%40en%29%29+%7D>
- [8] Creating Semantic Web Contents with Protégé-2000, Natalya et. al., IEEE Intelligent Systems, 2001, <http://protege.stanford.edu/>
- [9] https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page

Doğal Dilden Biçimsel Dile Dönüşüm Üzerine Bir Yöntem

Nihal Yağmur Aydın¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul. yagmur.aydin@boun.edu.tr

Özet: Doğal dilden biçimsel dile dönüşüm, dökümanların otomatikleştirilmesi ve dökümanlardan bilgi çıkarımı için kullanılan bir yöntemdir. Günümüzde, otomatikleştirilmemiş dökümanlar nedeniyle, şirketlerde zaman ve para kaybı artış göstermektedir. Bu nedenle, iş alanının konusuna göre sınıflandırılmış dökümanlardan bilgi çıkarımı için yeni yöntemler geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışmada, güvenlik politikası dökümanları üzerinde doğal dil işleme, makine öğrenimi ve tümevarım ve tümdengelim yöntemlerinin birleşiminden oluşan bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, İngilizce güvenlik politikası dökümanı üzerinde test edilmiş ve cümlelerin Z biçimsel diline dönüşümü sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Güvenlik Politikası, Doğal Dil İşleme, Biçimsel Dil, Otomatikleştirme

Abstract: Transformation from natural language into formal language is a method for automating documents and deducing information from it. Due to unautomated documents in business environment, there exists increasing amount of money and time loss. Because of that, there is a need of deducing information from documents which are classified based on its domain. In that paper, a new method is developed by combining natural language processing techniques, machine learning, logical deduction and induction on security policy documents. That method is tested on English security policy documents, converting sentences into Z specification language.

1. Giriş

Doğal dilden biçimsel dile dönüşüm, günümüzde doğal dilin makineler tarafından anlaşılması, biçimsel doğrulama ve test etme işlemlerinde kullanılmaktadır. Bu bildiride, güvenlik politikası dökümanının bilgi çekme ve bilgiyi biçimsel dile çevirme üzerine odaklanılmıştır.

Günümüzde, çok sayıda biçimsel dil vardır. Bunlardan bir tanesi, tanımlar, şemalar ve fonksiyonlardan oluşan Z dilidir. Bu dilin dışında, IBM tarafından geliştirilmiş nesne tabanlı özellikleri soyutlama imkanı sağlayan VDM++ dili mevcuttur. OCL dili ise, yazılım mühendisliğinde kullanılan UML'in bir eklentisi olarak ortaya çıkmıştır. Bu biçimsel diller, çoğu zaman herkes tarafından anlaşılabilir olmadığı için, doğal dilden biçimsel dile dönüşümü sağlama gereği ortaya çıkmıştır. Bu problemin çözümü için,

dökümandaki cümlelerde bulunan dilbilgisi yapısı ve önermeli mantık kuralları dikkate alınarak yeni yöntemler geliştirme konusuna odaklanılmıştır.

Bu makalede, doğal dilden biçimsel dile dönüşüm yöntemi, üç aşamada gerçekleştirilmiştir:

- 1) Özellik çıkarımı
- 2) Cümleleri önermeli mantık yoluyla sadeleştirme
- 3) Önermeli mantıktan biçimsel dile dönüşüm.

Özellik çıkarımı, cümlelerden gerekli kısımları alarak dökümanı işlemek için kullanılmıştır. Önermeli mantık kullanarak tümevarım ve tümdengelim yöntemleriyle dökümandaki gereksiz bilgilerin elenmesi sağlanmıştır. En sonunda ise, mantıksal çıkarımdan biçimsel dile dönüşüm sağlanmıştır.

2. Önceki Çalışmalar

Makine öğreniminde, özellik çıkarımı, tüm veriyi incelemektense daha küçük bir alanda inceleme yapma imkanı sağladığı için, kolaylık sağlamaktadır.

Metin madenciliğinde kullanılan özellik çıkarma yöntemleri ise şunlardır:

- 1) Morfolojik Analiz (MA)
- 2) Sözdizimsel Analiz (SA)
- 3) Anlamsal Analiz (Irfan ve diğ., 2015)

MA, kelimelerin köklerine ayrılması ve gereksiz kelimelerin bulunması gibi konuları içermektedir.

SA dokümandan gramatik bilgi almak için kullanılmaktadır. SA, iki farklı şekilde uygulanabilir :

- 1) Sözcük türü etiketleme (POS Tagging)
- 2) Ayrıştırma (Parsing)

Sözcük türü etiketleme işlemi, kelimelerin dilbilgisi karşılığı (fiil, isim vs.) belirlenebilmektedir. Bu sayede, doğal dil ile biçimsel dil arasındaki arayüz inşa edilebilir. Ayrıştırma işlemiyle, cümlenin genel yapısı ayrıştırma ağaçları (parse-tree) ile belirlenebilmektedir.

Anlamsal analiz, daha çok dokümandaki doğal dili anlamak için kullanılır. Bu da kelimelerin anlaşılması konusunu kapsar. Örneğin, birden çok anlama gelen kelimelerin tespiti veya aynı anlama gelen farklı kelimelerin tespiti konuları bu kapsamdadır.

Özellik çıkarma işlemleriyle, doküman üzerinde daha çok işlem yapma imkanı için hazırlanmış hale gelir. Çıkarılan özelliklerden sonra, doküman mantıksal hale dönüştürülebilir ve ardından, biçimsel dile dönüşümü de sağlanabilir. Bunun bir örneği, Werminliger & Dias (2005) tarafından biçimsel dil ve otomatikleştirme teorisini öğrencilerin daha iyi öğrenmesi için geliştirilmiş olan sistemdir. Bu çalışmada, Prolog araç takımı, prolog komutlarını biçimsel dile dönüştürmek için kullanılmıştır.

Diğer bir çalışmada (Lee) , gereksinim dokümanını biçimsel dile dönüştürme konusuna odaklanılmıştır. Bu çalışmada, iki aşamalı dilbilgisi, içeriksel doğal dil ve

VDM++ kullanılarak biçimsel gereksinimler meydana getirilmiştir.

Sadece dilbilgisi yapısını kullanarak biçimsel dönüşüm sağlanmasına olanak tanıyan çalışmalar da vardır. Bunlardan biri (Harris & Harris, 2015) doğal dilden biçimsel donanım doğrulama yapılmasını sağlayan sistemdir. Bu sistemde, sözdizimsel ayrıştırma yöntemiyle, öznitelik grameri gibi yeni gramerler oluşturulmuş ve bu gramerden gelen bilgi, doğal dilden biçimsel dile dönüşüm için kullanılmıştır.

Pandita (2012) tarafından yapılan çalışmada ise, uygulama programı arabirimi (UPA) dokümanlarının biçimsel dile dönüşümü üzerine odaklanılmıştır. Bu çalışmada, sözcük türü etiketleme ve yığma yöntemi kullanılmıştır.

Fatwanto (2013) tarafından yapılan çalışmada, doğal dildeki yazılım gereksinimleri UML biçimsel tanımlamalarına dönüştürülmüştür. Dokümanların içinden UML sınıflarının bilgileri çekilmiştir. Bu yaklaşımda, gereksinimler özne, fiil ve hedef olarak formüleleştirilmiştir.

Bağlam Duyarsız Dilbilgisi (CFG) yapılarının doğal dili modellemede kullanabileceğini ortaya koyan bir çalışma da mevcuttur (Nadejde ve diğ. 2010). Bu çalışmada, Prolog içindeki yeniden yazım kuralları için, Belirli Tümce Dilbilgisi (DFG) kullanımı incelenmiştir.

3. Sistem Dizaynı

Önerilen sistemde, bileşenler birbirinden ayrı olarak düşünülmüştür. Bu sayede, test aşamalarında daha çok verim alınması imkanı doğmuştur. Şekil 1 de gösterildiği gibi, sistemin girdisi, güvenlik politikası dokümanıdır. Stanford NLP kütüphanesi kullanılarak, dokümanda sözdizimsel analiz yapılması öngörülmüştür. Ardından, doğal dilden mantık kurallarıyla çıkarım ve en sonunda, birinci sınıf mantıktan biçimsel dile dönüşüm sağlanmıştır.



Şekil 1. Sistem Dizaynı

4. Yöntemler

Bu bildiride ortaya konan yöntemler, dokümanın belli özelliklere sahip olduğu varsayılarak ortaya konmuştur.

Bu varsayımlara göre,

- 1) Cümleler, bir birimdeki rollerin isimleriyle (security manager, risk manager vs.) başlamaktadır.
- 2) Başlıklar ve altbaşlıklar, kullanıcı tarafından önceden belirlenmiş ve doküman içinde, <title></title> ve <subtitle></subtitle> etiketlerinin kullanımıyla gösterilmiştir.
- 3) Dokümanın gövdesinde yer alan cümleler, <body> </body> etiketleri içine konmuştur.
- 4) Kullanıcı grupları bölümü, grup adıyla başlamalıdır (Students, Staff vs.)

- 5) "Security Personnel" bölümünde, personel isimleri, "<subtitle>" etiketi altında olmalıdır.

6) "Abbreviations" bölümündeki format, Kısaltma adı-tanım şeklinde olmalıdır.

7) "Glossary of Terms" bölümünde , Sözlük terimi-tanım şeklinde bir format olmalıdır.

8) Doküman içinde yer alan roller, önceden ayrı bir bölümde tanımlanmıştır.

Bu varsayımlar sayesinde, dokümanın işlenmesi ve cümlelerin biçimsel dile dönüşümü için formül çıkarımı mümkün olmuştur.

4.1. Kümeleme Yöntemi

İlk varsayım olan, cümlelerin rollerin isimleriyle başlaması nedeniyle, cümlelerin başlangıcındaki rol isimleri, cümlelerin öznesi haline gelmiştir. Böylece, cümlelerin öznelerine göre kümelenebilmesi imkanı sağlanmıştır. Bu işlemin yapılması için, doküman içinde yer alan rollerin önceden ayrı bir bölümde tanımlanmış olması kullanılmıştır. Ayrı bir bölümde tanımlanan roller sayesinde, cümlelerin ilk kısmında geçen bir veya birden fazla kelimedenden oluşan öznelerin tespiti mümkün olmuştur. Bu yöntemin katkısı, dokümanın değişik yerlerinde yer alma ihtimali olan belli rollerle ilgili cümlelerin bir yerde toplanması sayesinde, mantıksal çıkarımın kolaylaştırılmasıdır. Dokümanların çok sayıda cümleyi kapsaması ve cümlelerin değişik yerlerde olmalarının getirdiği yük, normal şartlarda bilgisayarın yapacağı işlemlerin hızını düşürecektir. Kümeleme sayesinde hem verim artacak, hem de mantıksal çıkarım işlemi kolaylaşacaktır.

4.2. Sözdizimsel Analiz

Bu bildiride, rollere göre kümeleme yapıldıktan sonra, sözdizimsel analiz yöntemiyle cümlenin dilbilgisel yapısının çıkarılması mümkün olmuştur.

4.2.1. Sözcük Türü Etiketleme (POS Tagging)

Sözcük türü etiketleme, kelimelerin cümleler içindeki dilbilgisel özelliklerine göre etiketlenmesi işlemidir. Bu etiketler, fiil, isim,

sıfat gibi isimler alır. Bu işlemin yapılması için, birçok üniversite tarafından değişik araçlar geliştirilmiştir. Bu çalışmada, Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilmiş olan, Stanford NLP kütüphanesi java dilinde kullanılmıştır.

Program girdi/çıkı örnekleri:

Girdi: System Administrator must maintain formal records or logs of all exchanges of data and software between organizations.

Çıktı: System/NNP

Administrator/NNP must/MD maintain/VB formal/JJ records/NNS or/CC logs/NNS of/IN all/DT exchanges/NNS of/IN data/NNS and/CC software/NN between/IN organizations/NNS ./.

Etiketlerin Anlamları:

NNP = Tekil özel isim

MD= Modal

JJ= Sıfat

NNS= Çoğul isim

CC= Bağlaç

IN= Edat

VB= Temel biçimde fiil

DT = Belirteç

NN= Tekil isim

Bu çalışmada, en önemli bilginin isimler fiiller olduğu varsayılarak cümlelerin bu bilgiler kullanılmıştır.

4.2.2. Ayrıştırma

Ayrıştırma ağaçları cümleler içinde geçen kelimelerin dilbilgisel yapısındaki doğru sıralamayı göstermek için kullanılır.

Program girdi/çıkı örnekleri:

Girdi: System Administrator must maintain formal records or logs of all exchanges of data and software between organizations.

Çıktı:

(ROOT
(S
(NP (NNP System) (NNP
Administrator))
(VP (MD must)
(VP (VB maintain)
(NP
(NP (JJ formal) (NNS
records)
(CC or) (NNS logs))
(PP (IN of)
(NP
(NP (DT all) (NNS
exchanges))
(PP (IN of)
(NP (NNS data)
(CC and)
(NN
software))))))
(PP (IN between)
(NP (NNS organizations))))))

Yukarıda belirtilen ayrıştırma ağacının yapısına bakılarak, bu ağaçta dönüşüm işleminde işe yaramayacak bilgilerin de bulunduğu görülebilir. Bu noktada, özellik çıkarımı yöntemi kullanarak, işe yaramayan kısımların elenmesi sağlanmaktadır. İngilizce cümlelerde, isim (özne), fiil ve isim (nesne) sıralaması olduğu bilindiğinden, ayrıştırma ağacı ve sözcük türü etiketlemeden yola çıkarak bu bilgiler çekilebilir. Bu sayede, ihtiyaç duyulan bilgiler cümle içinden çekilmiş olur.

4.3. Metin İçinden Mantıksal Çıkarım

4.3.1. Tümdengelimli Usavurma

Tümdengelim yönteminde, genellemelerden yola çıkarak bileşenlere ayrıca ulaşmak mümkündür (Huth & Ryan,2004).

Örneğin, “All users of the system should have unique IDs and passwords.” cümlesinde geçen “all users”, tüm çalışanları ve de sistemin kullanıcılarını kapsamaktadır.

Bu nedenle, dönüşümü,

All users = Staff V Users

şeklinde olmaktadır.

Başka bir örnek vermek gerekirse, “IT staff should report any security incidence to the System Administrator.” cümlesinin dönüşmüş hali aşağıdaki gibidir:

IT Staff = Application Developers V
Database Admin V Web Admin etc.

Bu bildiride önerilen yöntemde, genel rollerin bileşen rollere bölünmesi sonucunda, yeni cümleler oluşturularak ilk aşamada belirtilen kümeler içine konmuştur.

4.3.2. Tümevarımlı Usavurma

Tümevarımlı usavurma yönteminde, bileşenlerden genelleme yapılmaktadır. Güvenlik politikası metinlerinde tümevarım yönteminin kullanımı ise, “all staff” adı altında geçmeyen, ancak, farklı roller için tekrarlanan aynı cümleleri gruplandırmakla mümkündür. Bu gruplandırmayı yapabilmek için, cümleler arasında benzerlik oranları dikkate alınabilir. Kosinüs benzerliği yöntemi, cümleler arasındaki benzerlik oranının hesaplanması için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle, cümlelerin benzerliği hesaplanarak, benzer cümlelerin birleşiminden yeni bir küme oluşturulabilir. Örneğin, farklı roller için üç küme olsun: security manager (güvenlik yöneticisi), risk manager (risk yöneticisi) ve system manager (sistem yöneticisi) . Farklı kümelerde geçen ve sadece cümle başlangıcındaki özne bölümünde farklılık gösteren cümlelerin tespitiyle, cümlelerin öznesi “all staff” haline dönüştürülüp yeni bir küme altına bu yeni oluşturulmuş cümle konulabilir. Bu çıkarımdan sonra, çıkarım yapılan cümlelerin ayrı ayrı durma ihtiyacı kalmayacağı için, o cümlelerin silinmesi ile sistemin performansı artırılabilir. Güvenlik politikası metinleri mantıksal çıkarım yoluyla işlendiği zaman, aynı zamanda, metnin ne kadar iyi bir formda olduğu da incelenebilir.

4.4. Doğal Dilden Birinci Derece Mantığa Dönüşüm

Bu dönüşüm yöntemi, doğal dilden biçimsel dile dönüşüm için ara aşama olarak

düşünülmüştür. Bunun için seçilen format ise, fiil(özne, nesne) şeklindedir.

Örneğin, “System Administrator should assist the Security Manager about the implementation of ISPD and support the employees about the security issues.” (I) cümlesi, birinci derece mantık diline çevrildiğinde,

System Admin=S,

Security Manager=x,

Employee=y ise,

$\exists x (\text{assist}(S,x)) \wedge \forall y (\text{support}(S,y))$ olur.

4.5. Birinci Derece Mantıktan Biçimsel Dile Dönüşüm

Örnek (I) de belirtilen cümle ele alındığında, $\exists x (\text{assist}(S,x)) \wedge \forall y (\text{support}(S,y))$ şeklindeki birinci derece mantık dilindeki gösterimin, Z dilindeki gösterimi aşağıdaki gibidir:

$(\exists x : S \bullet \text{assist}(x)) \wedge (\forall y : S \bullet \text{support}(y))$

5. Tartışma

Bu bildiride, temel odak noktası doğal dil işleme ve mantık olmuştur. Sözdizimsel gösterim, cümlelerin dilbilgisel yapısından faydalanılması için kullanılmıştır. Ancak, morfolojik analizden de faydalanmak mümkün olabilir. Bu durumda, kelimeler köklerine ayrılarak metin içinde en sık geçen kelimelerin bulunmasıyla metin içinden genel bir anlam çıkarmak mümkün olur. Ancak, dokümandaki cümlelerin belli başlıklar altında toplanmış olması ve dokümandaki cümlelerin belli formatlar halinde kullanılıyor olması sebebiyle, morfolojik analiz güvenlik politikası metni üzerinde faydalı sonuçlar vermeyebilir.

Java dilinin Stanford kütüphanesi dışında, prolog dilinde dilbilgisi yapısı tanımlayarak çıkarım yapmak da mümkün olabilir. Ancak, kodların uzunluğu ve diller arası dönüşüm zorluğu nedeniyle tercih edilmeyebilir.

Bu dokümanda belirtilen Z gösterimi yerine, VDM++ diline dönüşümün sağlanması da mümkün olabilir. OCL kullanılması durumunda ise, oluşan dönüşüm UML

tanımına uyacağı için, güvenlik politikası metni üzerinde kullanılması uygun görülmemiştir.

6. İleri Çalışmalar ve Öneriler

Bu çalışmada, doğal dilden biçimsel dil üzerine dönüşüm sağlamak için birkaç aşamalı bir yöntem önerilmiştir. Bu yöntem içinde, doğal dilden biçimsel dile dönüşüm için, ara bir adım olarak, mantıksal dönüşüm yapılmıştır. Kümeleme, özellik çıkarımı ve sözdizimsel analizin birleşimiyle, cümlelerden anlam çıkarılması sağlanmıştır. Özetle, bu bildiride, doğal dil işleme, makine öğrenimi ve mantık konularının birleşimiyle, doğal dilden biçimsel dile dönüşümünün mümkün olduğu gösterilmiştir. Gelecek çalışmalarda, cümleler arasındaki ilişkiler dikkate alınarak mantıksal çıkarım yapılması mümkün olabilir. Bunun dışında, Stanford NLP kütüphanesi ve java dili dışında, başka programlama ortamlarında testler yapılması mümkün olabilir. Buna ek olarak ise, cümleler üzerinden kurallar çıkarılarak biçimsel doğrulama işlemlerini yapmak mümkün olabilir.

Kaynaklar

- [1] Harris, C.B. & Harris, I. G. (2015). Generating Formal Hardware Verification Properties from Natural Language Documentation. *Proceedings of the 2015 IEEE 9th International Conference on Semantic Computing*, pp.49 - 56. IEEE Press.
- [2] Irfan R. , King C.K , Grages D. , Ewen S. , Khan S.U. , Madani S.A. , Kolodziej, Wang L., Chen D. , Rayes A. , Tziritas N. , Xu C. , Zomaya , A.Y. , Alzahrani A.Z. & Li H. (2015). A Survey on Text Mining in Social Networks. *The Knowledge Engineering Review*, 30(2), pp.157–170. Cambridge Press.
- [3] Wermelinger M., Dias A. M. (2005). A Prolog toolkit for formal languages and automata. *Proceedings of the 10th annual ACM SIGCSE Conference on Innovation and*

Technology in Computer Science Education, 37(3).ACM Press

- [4] Lee B.S. Automatic Transformation of Natural Language Requirements to Formal Specifications. Retrieved from <https://www.cis.uab.edu/softcom/NLSpec/re01.pdf>
- [5] <http://nlp.stanford.edu/software/tagger.shtml>
- [6] Pandita, R., Xiao, X., Zhong, H., Xie, T., Oney, S., & Paradkar, A. (2012). Inferring method specifications from natural language API descriptions. *Proceedings of the 34th International Conference on Software Engineering*, pp.815-825. IEEE.
- [7] Spivey, J. M., & Abrial, J. R. (1992). *The Z notation*, p. 90. Hemel Hempstead: Prentice Hall.
- [8] Fatwanto, A. (2012). Translating Software Requirements from Natural Language to Formal Specification. *Computational Intelligence and Cybernetics (CyberneticsCom)*, 2012 IEEE International Conference, pp. 148-152. IEEE.
- [9] Nadejde M., Payson G., Tatiana T. (2010) Functional and Logic Programming Languages: Context Free Grammar Parsing Algorithms in Prolog. Retrieved from https://www.inf.unibz.it/~mosca/wiki/_media/3-lp_nadejde_etal_cfgprolog.pdf
- [10] Huth M. & Ryan M. (2004). *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems* (2nd ed.) New York, NY: Cambridge University Press.
- [11] Alpaydın E. (2009). *Introduction to Machine Learning* (2nd ed.) Cambridge, MA: The MIT Press.

Mobil Ortamda Konuşma Tanıma Teknolojisinin İncelenmesi

Nihal Yağmur Aydın¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
yagmur.aydin@boun.edu.tr

Özet: Konuşma tanıma teknolojisi, kullanıcıların sözle ifade ettiği kelimelerin, yazıya dönüştürülmesinde kullanılır. Sözle ifade edilen kelimelerin yazıya dönüşümüyle, kullanıcının telaffuz yeteneği ölçülebilir. Aynı zamanda, kullanıcıların, daha az zaman ve güç harcayarak, internet ortamında aradıkları bilgilere ulaşmaları için, konuşma tanıma önemli bir faktördür. Bu çalışmada, konuşmadan yazıya çevirim ortamları incelenmiştir. Geliştirilen mobil uygulama ile, Android üzerinde konuşma tanıma teknolojisinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Konuşma Tanıma, Mobil Uygulama, Android

Abstract: Speech recognition is mostly used to transform speech into text. By converting speech to text, it becomes possible to understand user's ability in pronunciation. In addition to that, user's ability to search for things on Internet with less time and effort is an important factor. In that study, the environments for conversion from speech to text is analyzed. With the mobile application developed in android platform, quality of speech recognition is examined.

1. Giriş

Günümüzde, konuşma tanıma teknolojisi, konuşmadan yazıya dönüşüm odaklı olarak kullanılmaktadır. Konuşma tanıma için geliştirilen araçlar, genellikle genel kullanıcılara yönelik yapılmış olup internet ortamında arama yapmalarını kolaylaştırmak üzerine odaklanmıştır. Bunlardan en yaygını, Google tarafından piyasaya sunulmuş olan Google Speech API'dır. Bu kütüphane sayesinde, kod geliştiriciler, Google'ın kendi sunucusuna bağlanarak gönderilen medya formatındaki dosyanın yazıya çevrilmiş halini alabilmektedirler. Ancak, Google tarafından geliştirilen teknolojinin kullanımı için, kullanıcıların Google tarafından verilen bir anahtara sahip olması gerekmektedir. Konuşma tanıma için kullanılan diğer ortam ise, C++ tabanlı olan, Kaldi'dir. Kaldi, çevrimdışı modda çalışmaktadır ve açık kaynak platformu altındadır. Konuşma tanıma teknolojileri, genel olarak konuşmadan yazıya çevrime odaklanmış olsa da, yazıdan konuşmaya çevrim sağlayan sistemler de mevcuttur. Yazıdan konuşmaya çevrim, özellikle görme engelli bireyler için

önem taşımaktadır. Ancak, bu makalede, konuşmadan yazıya çevrim üzerine odaklanılmıştır.

2. Önceki Çalışmalar

Google tarafından piyasaya sürülmüş olan, çeşitli kütüphaneler mevcuttur. Bunlardan biri, javascript ile çalışan Web Speech API'dır. Bu API, web geliştiriciler için tasarlanmıştır. Google Chrome 25 ve sonrasındaki tarayıcılar için kullanılabilir haldedir. Bu API'nin sunduğu avantaj, aynı zamanda, kullanıcının istediği takdirde, konuştuğundan sonra metne dönüşmüş olan sözcüklerin, e-posta sistemine bağlanarak, başka kullanıcılarla bilginin paylaşılmasını mümkün kılmasıdır. Google tarafından geliştirilmiş olan başka bir kütüphane ise, Google Speech API'dır. Bu kütüphanenin kullanımı için, önceden kaydedilmiş bir ses dosyasının Google sunucusuna HTTPS POST isteği yapması gerekmektedir. Bunun sonucunda, kullanıcıya konuşmanın yazıya dönüştürülmüş hali geri dönmektedir. Google'un sunduğu bu



ortamlardan sonra, bazı araştırmacılar, açık kaynak kodlu çevrimiçi bir araç geliştirmişirte konusunda çalışmalarla başlamışlardır. Bu çalışmalardan biri, CloudASR adındaki platform'dur (Klejch ve diğ., 2015). Bu platform, çevrimiçi ortamda konuşmadan yazıya dönüşüm sağlamaktadır. Kaldi tabanlıdır. Sunucu-istemci mekanizması ile çalışmaktadır. Çevrimdışı halde olan Kaldi'nin çevrimiçi hale getirilmiş versiyonudur. İngilizce ve Çek dilinde çalışmaktadır. Google Speech API'a yapılan POST isteğine benzer bir biçimde sunucuya istek yapılmasıyla çıktı alınabilmektedir.

Mobil ortamlar için Google tarafından geliştirilmiş ses arama özelliği ise, telefon içindeki uygulamalarla bağlantı kurma imkanı sağlamaktadır. Ses arama özelliği sayesinde, kaydedilen kelimeler Google'ın bulut sunucusuna gönderilmekte ve ardından, kullanıcıya yazı olarak çıktı verilmektedir.

Ancak, anahtar kelime aramayı sağladığı için, farklı aksanda konuşan kişiler için her zaman çok iyi sonuçlar döndürmeyebilir. Bu nedenle, konuşmacıya bağlı sistemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Kullanıcıya bağlı geliştirilen CSR adlı sistemde, dil modellemesi için HTK Speech Recognition Toolkit adındaki bir araç kullanılmıştır(Chang ve diğ., 2011). Bu sistemde, algılayıcı sunucu, TCP/IP soket ve Java iş parçacığı kullanılarak geliştirilmiştir. Sunucudaki konuşma tanıma aracı ise, verimlilik açısından C++ ile geliştirilmiştir. İstemci tarafında ise, taşınabilirlik açısından, java applet, JSP ve Ajax kullanılmıştır. Yerel tanıma servisi için ise, C++'ta ayrı bir istemci programı yazılmıştır. Bu çalışmada, mobil ortamdaki güç kullanımı incelenmiş ve konuşma tanıma işleminde, Wi-fi ortamının kalitesinin güç kullanımını etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada, toplam yedi adet sunucu kullanılmıştır. Bu sunucular, veritabanı sunucusu, öğrenme sunucusu, konuşmayı tanıyıcı sunucu ve model oluşturma sunucuları gibi çeşitli isimler almıştır.

3. Uygulamalar

3.1. Google Speech API ile Masaüstü Uygulaması

Android ortamında uygulama geliştirme işleminden önce, ilk aşamada, masaüstünde Google Speech API kullanan ve Google sunucusuna medya dosyası gönderen bir kod yazılmıştır. Gönderilen medya dosyası (*.wav) , önceden kaydedilmiş ve bir denek tarafından telafuuz edilmiş İngilizce bir kelimedir. Bu işlemin sonucunda, Google sunucusundan gelen çıktı, aşağıdaki gibidir:

```
{"result":[]}  
{ "result":[  
  { "alternative":[  
    { "transcript":"umbrella",  
      "confidence":0.97527361 }, {  
      "transcript":"unbrella" }, {  
      "transcript":"umbrellas" }, {  
      "transcript":"Tom Brella" } ],  
    "final":true } ], "result_index":0 }
```

Yukarıdaki dönüşümden de anlaşılacağı gibi, JSON formatında bir veri dönmektedir. Bu formatla dönen verideki ilk sonuç , boş dönmekte olduğu için, ayrıştırma işleminde yoksayılması gerekmektedir. İkinci sonuçta ise, “alternative” başlığı altındaki ilk “transcript” verisi, en muhtemel ihtimalin dönmüş halidir. Dolayısıyla, kelimenin yazıya dönüştürülmüş hali “umbrella” dir.

3.2. Google Speech API ile Mobil Uygulaması

Google Speech API'ın mobil ortamda kullanılması için, masaüstü uygulamasında olduğu gibi, medya dosyası biçiminde ses kaydı yapma işlemi denenmiştir. Android ortamının kapasitesi, normal bir bilgisayarın kapasitesinden düşük olduğundan, her bir ekranında yapabileceği işlem sayısı ve hafızası sınırlıdır. Dolayısıyla, konuşmayı medya dosyası halinde kaydetme, kaydedilen dosyayı gönderme ve ardından sunucudan çıktı olarak Android uygulamasında kullanıcıya gösterme işleri, Android ortamında normal uygulama teknikleri ile mümkün olmamıştır. Android Studio'da, bazı çerçevelerin otomatik olarak gözardı edildiği

uyarısı gelmiştir. Bu nedenle, dosyaların FLAC formatında gönderilmesi öngörülmüş, ancak başarılı olunamamıştır. Ses dosyalarının büyüklüğü de dikkate alındığında, dosyaları FLAC formatına dönüştürme işlemi de, ek bir hesaplama yükü getirmiştir. Bu nedenle, Google Speech API web servisine, Android kütüphanesi kullanılmayarak bağlanmanın, verimli ve etkili olmadığı görülmüştür.

3.3. Android Speech API ile Mobil Uygulaması

Android speech-to-text API kullanımı ile, HTTPS POST isteği ile Google Speech API üzerinden geri dönen verilere benzer şekilde, bir liste dönmektedir. Bu API'nın farkı, söylenen sözcüklerin telefon tarafından otomatik olarak kaydedilerek Google sunucusuna gönderilmesi ve sonucunda bir liste çıktısı alınmasıdır. Bu temel fark sayesinde, kod geliştiricilerin medya dosyasını kaydetme, gönderme ve ardından gelen listeyi tutma gibi ek işlemlerle uğraşmasına gerek kalmamıştır. Konuşma tanıma uygulamasında, kullanıcıya döndürülen liste incelendiğinde, bu listenin içindeki ilk elemanın, söylenen kelimenin en yüksek ihtimalli olarak yazıya dönüştürülmüş hali olduğu görülür. Ancak, yapılan testlerde görülmüştür ki, API tarafından dönen kelimeler, anahtar kelime bazlı ve geneldir. Buna ek olarak, konuşma tanıma için dil İngilizce olarak belirlenmiş olmasına rağmen, telefonun yerel dili başka bir dil ise, o dilde de sonuçlar döndürmektedir. Örneğin, “elephant” kelimesi söylendiğinde, eğer telefonun dili Türkçe ise, muhtemel kelime listesi,

“1. Elephant, 2.telefon, 3.telefonun, 4.telefonu, 5. Elif” şeklinde dönmektedir. Telefonun dili İngilizce olarak ayarlandığında ise, “elephant” kelimesi söylendiğinde, “1. elephant, 2. elephants, 3. elefante, 4. indifference, 5. Elephant” şeklinde bir sonuç listesi dönmektedir. Telefonun yerel dilinin değiştirilmesi sonucunda görüldüğü gibi, dönen sonuçların ilki alında, sonuca etki etmemektedir. Ancak, diğer muhtemel sonuçlar da dikkate alındığında dilin

farklılaşmasının programın kullanılabilirliği açısından sorun yaratacağı görülebilir.

Aynı şekilde, kelime yerine cümle söylendiğinde de, konuşma tanıma gerçeğe uygun sonuçlar vermektedir:

Örneğin, “I am listening to music” cümlesi telafuuz edildiğinde, Android speech-to-text API'ının telefonun dili İngilizce olarak ayarlandığında döndürdüğü cümleler, “1. I am listening to music, 2. I am listening to Musik, 3. I am going to music, 4. I am using 2 music ve 5.I'm missing 2 music” şeklindedir. Bu örnekte görüldüğü üzere,4. Ve 5. cümlelerde dönüşen “to” kelimesi, konuşma tanıma işlemi gerçekleştiren sunucu üzerinde, bazen “two” olarak da algılanabilmektedir. Bu da, konuşma tanıma işlemi gerçekleştiren cümle bazlı modellerin geliştirilmesi gereğini göstermektedir. 2. örneğe bakıldığında ise, Musik kelimesinin özel isim olarak alındığı görülebilir. Bu ise, makul bir sonuçtur.

Aynı deney, telefonun dili Türkçe'ye ayarlanarak yapıldığında,

“1. I'm listening to music, 2.I'm Listen to music, 3. I'm listening to müzik, 4. I'm listening music, 5. ayın Listen to music” şeklinde bir liste dönmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere, Android speech-to-text API'nın dezavantajı, Google sunucusuna bağlanarak sonuç almasına ek olarak, telefonun yerel dilinden ve yerel ses tanıma özelliğinden de etkileniyor olmasıdır. Bu da, konuşma tanıma işleminde belli bir dile odaklanıldığında istenmeyen bir durumdur. Çünkü, hiçbir uygulamada birden çok dilin karışımından oluşan çıktılar ilgi çekici olmayacaktır. Buna ek olarak,

Google içindeki sözlük, belli bir alana özel kelimelerden oluşmadığı için, bazen aşağılayıcı ve hakaret içerikli kelimelerin de dönmesi mümkün olmaktadır. Bu tür kelimeler, mobil uygulamalarda istenmeyen türdendir. Bu açıdan bakıldığında, kelimeler üzerinde ek bir filtreleme olması önem kazanmaktadır. Bunlara ek olarak, mobil uygulamada, çevrede çoğu zaman gürültülü ortamların olması nedeniyle, konuşma tanıma işlemi, iyi sonuçlar vermeyebilmektedir. Telefonun kullanıcıya çok yakın veya uzak

olması, konuşma tanıma işleminin sonucunu değiştirebilmektedir.

4. Tartışma

Google Speech API, optimize edilmiş bir kütüphanedir. Dolayısıyla, verdiği sonuçlar gerçeğe yakındır. Mobil ortamlarda kullanılan, Google'a ait, Andoid Speech API da aynı sınıfta olduğu için, tespitler ortak bir kümeye aittir. Ancak, Android ortamında bulunan speech-to-text API'ı, telefonun yerel dilinden etkilendiği için, genel uygulamalarda birden çok olası çıktının değerlendirilmesi halinde, her zaman beklenen sonuçları vermemektedir. Bunlara ek olarak, çevreden gelen sesleri filtreleme özelliğinin eksikliğinden dolayı, her ortamda konuşmadan yazıya çevrimde iyi sonuçlar alınması mümkün olmamaktadır. Bunun çözümü için, filtreleme özelliğinin mobil ortama eklenmesi Android sistemindeki hesaplama yükünü arttıracığından, tercih edilmesi pek mümkün olmayacaktır. Konuşma tanıma işleminin mobil ortamda kullanılmasında ortaya çıkan bir diğer sorunsu, Android Speech API'nın, internet bağlantısı gerektirmesinin, telefon için ek bir enerji harcanmasına sebep olmasıdır. Bu nedenle, çevrimdışı modda çalışabilen konuşma tanıma teknolojilerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Mobil ortamda yazıdan konuşmaya çevirme işlemi yapan uygulama sistemlerinde ise, Android'in text-to-speech kütüphanesinin çevrimdışı olması sayesinde, telefonda güç ve performans kaybı görülmemektedir.

5. İleri Çalışma ve Sonuçlar

Bu bildiriye, konuşma tanıma teknolojileri incelenmiştir. Kelime bazlı yapılan incelemelerde, masaüstü ve mobil uygulamada testler yapılmıştır. Yapılan testler sonucunda, ortamda gürültü olmadığı takdirde, konuşmadan yazıya çevrim işinin yüksek performansta olduğu görülmüştür. Ancak, konuşma tanıma işleminde dönen sonuçların belli bir alan özgü olmaması nedeniyle, kullanıcıların istenmeyen kelimelerle karşılaşabileceği de görülmüştür.

Gelecek çalışmalarda, mobil ortamda konuşma teknolojilerinin geliştirilmesi, şüphesiz ki sadece istemci bazlı değil, sunucu bazlı teknolojilerin de geliştirilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Sunucu tarafında daha çok işlem yükü, mobil istemciye yükü azaltacağından, tercih edilmesi muhtemeldir. Bir diğer mesele ise, mobil ortamlardaki limitli RAM ve işlemci hızının uygulamaların verimliliğini ve kapasitesini etkilemesidir. Bu nedenle, donanımsal özelliklerin geliştirilmesi, istemciye çok sunucuya işlem yüklenmesi gelecek çalışmaların konusu olabilir. Bunların dışında, güvenlik sistemlerinde kullanılmak üzere, belli algoritmalarla kişilere özel seslerin kaydedilerek konuşma tanıma işleminde kullanılması mümkün olabilir. Gelecek çalışmalar, ayrıca, görme ve işitme engelli kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik sistemlerin geliştirilmesine odaklanabilir.

Kaynaklar

- [1] CloudASR: Platform and Service, by Ondřej Klejch, Ondřej Plátek, Lukáš Zilka, Filip Jurčiček (2015), Springer Publishing. Chapter: Text, Speech, and Dialogue, Volume 9302 of the series Lecture Notes in Computer Science pp 334-341.
- [2] <http://developer.android.com/reference/android/speech/SpeechRecognizer.html>
- [3] Chang Y., Hung S., Wang N.J.C., Lin B. (2011), *CSR: A Cloud-Assisted Speech Recognition Service for Personal Mobile Device*, IEEE International Conference on Parallel Processing, pp. 305 - 314
- [4] <https://developers.google.com/web/updates/2013/01/Voice-Driven-Web-Apps-Introduction-to-the-Web-Speech-API>
- [5] <https://gist.github.com/alotaiba/1730160>
- [6] <http://developer.android.com/reference/android/speech/tts/TextToSpeech.html>
- [7] <http://kaldi.sourceforge.net/>
- [8] <http://www.cloudasr.com/>



Karmaşık Sistemler ve Etmen Temelli Benzetim

Uzay Çetin ve Haluk O. Bingöl

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul
uzay00@gmail.com

Özetçe

Etmen Temelli Modelleme, gerçek hayatta karşılaştığımız sistemleri parçadan bütüne “aşağıdan yukarıya” doğal bir biçimde modellemeye imkan tanır. Etmen Temelli Modelleme ‘de, sistem kendi kararlarını kendi verebilen çok sayıda alt birimden oluşur. Bu birimler, tek tek bakıldığında çok basit kuralları takip etmesine rağmen, sistem olarak karmaşık davranışlar sergileyebilirler. Bu tür sistemlere, Karmaşık Sistemler diyoruz. Bu çalışmada, Karmaşık Sistemler ve Etmen Temelli Modellemeye giriş yapılacaktır. Anlatılanların somutlaştırılması için, Etmen Temelli Modellemenin Sosyoloji alanındaki ilk uygulamalarından biri olan Schelling Sosyolojik Ayrışma modeli ve bizim geliştirdiğimiz Dikkat Oyunları modeli incelenecektir.

1 Karmaşık Sistemler

Disiplinler arası yaklaşım, günümüzde daha önce hiç olmadığı kadar önem kazandı. Birbirinden kopuk gibi görünen bilimsel alanların git gide birbirine yaklaştığı, ayrımların belirsizleştiği bir çağda yaşıyoruz. İçinde bulunduğumuz dijital çağda veri miktarındaki muazzam artış; sosyal bilimlere, hesaplamalı sosyal bilimlere dönüştürürken, sayısal alanları da sosyal bilimlerden umulmadık derecede faydalanır hale getirdi. Bu çalışmada değineceğimiz, Karmaşıklık Biliminin en büyük başarılarından birisi disiplinler arası yaklaşıma olan yatkınlığıdır. Benzetim, oldukça karmaşık olan gerçeğin basitleştirilmiş bir tasviridir. Gerçeği anlamamıza, daha basit olanla bağlantılar kurmamıza, yardımcı olur.

“21.yüzyıl karmaşıklık yüzyılı olacaktır” - Stephen Hawking

Karmaşıklık bilimi, deyim yerindeyse, doğayı anlamak ve gerçeği görmek için bize yeni bir çift gözlük sunar. Bize kazandırdığı, indirgemeci olmayan bütünsel bir bakış açısıdır. Geleneksel yaklaşıma göre, bütün, kendisini oluşturan parçalara bakılarak anlaşılabilir. Bu indirgemeci yaklaşım, doğrusal sistemler için çalışır, fakat hayatta karşılaştığımız sistemlerin çoğu doğrusal olmayan sistemlerdir. Örnek vermek gerekirse, su kendisini oluşturan H₂O moleküllerinin hiç birinde bulunmayan akışkanlık ve ıslaklık gibi özellikler barındırır [1]. Bir karınca kolonisi, kendisini meydana getiren tek tek karıncalardan beklenmeyecek, “en kısa yolu bulmak” gibi üstün özellikler sergiler [2]. Beyni oluşturan sinir hücreleri arasındaki yoğun etkileşim, bilinci meydana getirir [3]. Doğrusal bir sistemde, bütün parçaların toplamıdır. Ancak doğrusal olmayan sistemlerde, bütün parçaların toplamından farklıdır. Basit parçaların tek tek bakıldığında kendilerinden beklenmeyen, yeni ve bütüncül özellikler sergilemesine zuhur diyoruz. Genetik Algoritmaların babası olarak tanınan John Holland, *Zuhur: Kaos ‘tan Düzene* adlı kitabında, zuhuru anlamadan yaşamı anlamamanın mümkün olmayacağını iddia ediyor [4]. Bütünsel bakış açısına göre, bütün kendisini oluşturan parçaların toplamından farklıdır. Bütünü anlamak istiyorsak, onu oluşturan parçalar kadar, o parçalar arasındaki (doğrusal olmayan) etkileşimleri de hesaba katmak gerekir.



Karmaşık sistemler, merkezi bir planlayıcısı olmadan kendi kendini örgütleyebilen ve değişen şartlara uyum gösterebilen organik sistemlerdir. Karmaşık bir sistem, çok sayıdaki basit alt birimlerden oluşur. Bu alt birimler, karmaşık bir etkileşim ağı içinde bulunabilirler. Bu ağ, kimin kimle iletişim içinde olacağını belirler. Karmaşık ağların incelenmesi ayrıca bir araştırma alanıdır [5]. Ağ analizi ile, sistemdeki zayıf ve güçlü alt-birimler saptanabilir. Bir alt-birimin ağdaki konumu, bilgi akışında ne kadar merkezi olduğu matematiksel olarak hesaplanabilir. Google'ın pagerank algoritması, web sayfalarının ne kadar önemli olduğu ağdaki konumuna göre karar verir [6]. Karmaşık sistemi meydana getiren, alt birimler nispeten basit kuralları takip ederek yoğun etkileşimler ve geribildirimler altında, kendilerinden beklenmeyen üstün özellikler sergileyebilir.

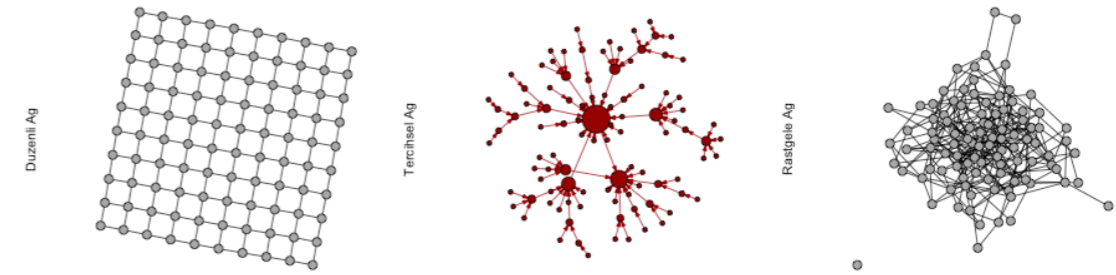
2 Etmen Temelli Modelleme

Etmen temelli benzetim, Karmaşık Sistemler konusunda çalışmak için en doğal ve en uygun yöntem olarak göze çarpar. Sistemi meydana getiren alt birimlere, etmen diyoruz. Ekonomiyi modellerken alıcı ve satıcılara, interneti modellerken web sayfalarına, karınca veya kuş sürülerini modellerken karınca ve kuşlara, yaşamı modellerken genlere, toplum dinamiklerini modellerken bireylere, etmen gözüyle bakarız. Karmaşık bilim, bize yeni bir bilimsel yaklaşım biçimi kazandırır. Bu “aşağıdan yukarıya” yaklaşıma göre, araştırmalarımızı hangi alanda yapıyor olursak olalım, etmenler ve aralarındaki etkileşimi tasarlayarak, sistemin bütünü anlayabilir, tahminleme ve en iyileme gibi problemlere çözüm getirebiliriz. Dahası, Karmaşık Bilim çatısı altında, bir alandaki bulgularımızı başka bir alana taşıyabiliriz. Örneğin hastalık yayılımı ile, market ürünlerinin toplumda yayılımı arasında benzerlikler vardır [7]. Bilgisayar ve sensör ağlarındaki güvenlik problemlerini çözmek için, vücudumuzdaki doğal bağışıklık sisteminin nasıl çalıştığını anlamak bize yeni ufuklar açar [8].

Etmen temelli benzetimin uygulama alanı sosyal sistemlerden biyolojik sistemlere kadar çok geniş bir alana yayılır. Uygulamalar, yüzlerce yıl önce yaşayıp gitmiş uygarlıkları modellemekten, henüz ortaya çıkmamış yeni market ürünlerinin yayılımını modellemeye kadar geniş bir yelpazede yerini bulur [9]. Bu bize zamanı ve mekanı aşan, sadece hayal gücümüzle sınırlı bilimsel bir güç kazandırır. Etmen temelli benzetim yapmaya başlamak için, bilgisayar programlama bilgisi şart değildir. Alana yeni giren araştırmacıları, bir an önce modelleme yapabilmelerine imkan sağlayan Netlogo gibi yazılımlar mevcuttur. Daha büyük ölçekli ve esnek çalışma yapabilmek içinse nesne yönelimli programlama dilleri kullanılır. Kendi programını kendi yazabilecek, bilgisayar mühendisliği kökenli araştırmacılar için nesne yönelimli programlama ve veri yapıları bilgisi kritik öneme sahiptir.

Etmenler, dış müdahale olmadan kendi kararını kendisi verebilen otonom alt birimlerdir. Bir çevre içinde bulunur ve çevredeki diğer etmenlerle etkileşim halindedir. Değişen duruma göre, tepki verebilen uyarlanabilir bir yapıya sahiptir. Etmen Temelli Modelleme yapısı 3 ana kısımdan oluşur [9].

1. Etmenler: Durum ve davranışa sahiptir.
2. Etkileşim Ağı: Kimin kimle etkileşim içinde bulunacağını belirler.
3. Çevre: Etmenin içinde bulunduğu ortamdır.



Resim 1 Karmaşıklik, Düzen ve Rastgeleliğin arasında

2.1 Etmenler

Etmenler, durum (özellik) ve davranışa (metot) sahip alt birimlerdir. Bilindiği gibi, Nesne Yönelimli Programlama'da, nesnelere, özelliklere ve metotlara sahip varlıklardır. Bu açıdan bakıldığında, Etmen Temelli Modelleme ve Nesne Yönelimli Programlama arasındaki uygunluk hemen göze çarpar. Etmenlerin en belirleyici özelliği otonom olmalarıdır. Etmenler, kendine ait amaç ve özellikleri olan ayrı varlıklardır. Amaca erişmek için, oldukça basit bir kural kümesini takip eder. Takip edilen bu etkileşim kuralları, etmenin davranışını belirler. Etmenlerin sahip olduğu bu kurallar, en basit haliyle şu şekilde ifade edilir:

“Eğer uyarı gelirse, etkin hale geç”.

Burada, uyarı belirli bir eşik değeri aşarsa, etmen tepki vererek etkin olmayan durumunu, etkin hale çevirir. Bu kurallara her alanda rastlamak mümkündür, Çevre bilimi ilgilendiren, av-avcı modellerindeki tehlike gördüğünde bağıarak diğerlerine haber vermektен, Makine öğrenmesini ilgilendiren, yapay sinir ağlarındaki sinir hücresine gelen sinyal gücünün belirli bir eşiği geçmesiyle, diğer sinir hücrelerinin ateşlemesine kadar bir çok yerde bu basit kuralları görürüz. Etmenlerin ikinci en belirleyici özelliği sosyal varlıklar olmalarıdır. Dikkat ederseniz, yukarıdaki örneklerdeki kurallar bilginin bir etkileşim ağındaki nasıl yayılacağını belirlemektedir.

2.2 Etkileşim Ağı

Sosyal varlıklar olduğunu söylediğimiz etmenler, diğer etmenlerle etkileşim içinde bulunurlar. Bu etkileşimler neticesinde, çarpışmadan sakınma, tehlikeyi ayırt etme, çevreyi tanıma ve öğrenme, bilgi alış veriş, fikir oluşumu gerçekleşir.

Kimin kiminle etkileşim içinde olacağı, alta yatan etkileşim ağına bağlıdır. Genellikle, basitlik açısından herkesin herkesle iletişimde olduğu ağlar ya da ızgara tipindeki ağlar tercih edilir. Daha gelişmiş modellerde karmaşık ağlar tercih edilebilir. Resim 1'de en solda bulunan ızgara tipindeki ağ tamamen düzenli bir ağ, en sağdaki ağ ise tamamen rastgele oluşturulmuş bir ağı temsil etmektedir. Gerçek hayatta karşılaştığımız ağlar, bu ikisinin ortasında bir yerdedir. Daha detaylı bir inceleme için Küçük-Dünya ve Tercihsel Ekleme ağlarına bakınız [10, 11]. Ağ yapısı, Bilgisayar Mühendisliği eğitiminde kazandırılan veri yapıları bilgisi kullanılarak kodlanabilir.

2.3 Çevre

Etmenlerin içinde bulunduğu ortamdır. Genellikle diğer etmenler, etmenin içinde bulunduğu ortam olarak yeterli görülür. Özel uygulamalarda (örneğin robotikte), başlangıç konumu, engeller, varılacak konum çevre ortamına dahil edilebilir.



3 Uygulamalar

Karmaşıklık Bilimine giriş sayılabilecek bu çalışmada, ilk olarak, NetLogo Model kütüphanesinde de yer alan, Schelling Sosyolojik Ayrışma modeli [12] incelenecektir. Daha sonrasında ise, bizim geliştirdiğimiz Dikkat Oyunları Modelini inceleyeceğiz [13]. Bu iki modelin, Etmen Temelli Model ve Karmaşık Sistemler konusunda oldukça aydınlatıcı birer örnek olacağına inanıyoruz.

Sosyal bir olgu, rahatlıkla bir bilgisayar programı tarafından temsil edilebilir. Birçok sosyal ve psikolojik olay, bireylerin tek başına aldıkları kararlar neticesinde değil, bireylerin diğer bireylerle sık ve süregelen etkileşimleri neticesinde ortaya çıkar. Bu açıdan, sosyal psikoloji çalışmalarında Etmen Temelli Modelleme yaklaşımı önem kazanmaktadır [14].

3.1 Sosyolojik Ayrışma modeli

Schelling, bireylerin tek tek bakıldığında keskin bir ayrışma istememesine rağmen, sistemin bütününe bakıldığında keskin bir sosyal ayrışmanın nasıl ortaya çıkabileceğini üzerine çalışmıştır [12]. Schelling'in modeli, Etmen Temelli Modellemenin karmaşık sistemleri anlama konusundaki önemini bize gösterir. Bu çalışmanın bize kattığı şudur: Bütünün vizyonu ile parçanın vizyonu birbirinden farklı olabilir. Schelling'in modelinde, yeşil ve kırmızı olmak üzere, iki tip etmen olduğunu var sayıyoruz. (Etmenlerin tipi, farklı etnik köken ya da ekonomik gücü simgelemektedir.) Etmenlerin amacı,

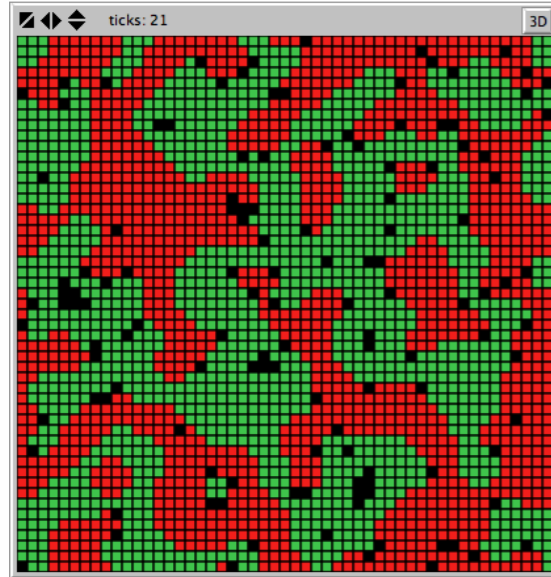
- Her birey, çevresinde bir miktar, kendisine benzeyen komşusu olsun istemektedir.

Etkileşim Kuralı

- Çevresinde yeterince kendisine benzeyen komşusu olmayan birey rastgele boş olan başka bir yere geçer.

Etkileşim Ağı

- İki boyutlu ızgara tipi bir ağ



Resim 2 Izgara tipi bir ağ üzerine yerleştirilmiş etmenler. Siyah kareler, boş olan yerleri, kırmızı ve yeşil renkler ise iki farklı tip etmeni temsil etmektedir.

Resim 2'de, her bireyin çevresinde kendisine benzeyen komşu miktarını belirleyen tolerans parametresi, oransal olarak yüzde 40'a ayarlanmıştır. Bu, her bireyin etrafındaki 8 komşusundan 3'ünün kendisi gibi olmasıyla yetineceği anlamına gelmektedir. Eğer benzer komşu sayısı 3'ün altına düşerse, birey orayı terk edip rastgele siyah renkteki boş bir yere geçer. Ancak bu değişiklik, başkalarının da yer değiştirmesini tetikleyebilir. Bireyler tek tek bakıldığında ırkçı değildir. Bireyler ırkçı olmamasına rağmen, sistem ırklar arası keskin bir ayrışma ile sonuçlanır. Diğer bir ifadeyle, ayrışma *zuhur* eder. Dikkat ederseniz burada, bu keskin

ayrışmayı dikte eden kimse yoktur. Bireyler kendiliğinden bu noktaya varır. **Resim 2**'de, kırmızı ve yeşil bireyler birbirinden büyük ölçüde ayrılmış durumda. Bireylerin etkileşimi sonucunda sistemde her bireyin etrafındaki komşuların yüzde 83'ü kendisi gibi olur. Bu model, zenginlerin zenginlerle aynı mahallelerde oturmasına ya da aynı etnik kökene sahip insanların birlikte oturmasına açıklık getirir.

3.2 Dikkat Oyunları modeli

Aşırı miktarda ve kolay ulaşılabilir bilgi çağından yaşıyoruz. Bugün en kıt kaynak bilgi değil, insanların dikkatidir. İnsanların, ülkelerin ya da şirketlerin birbirleriyle olan etkileşimleri Oyun Teorisi kapsamında değerlendirip, incelenebilir. Dikkat Oyunları modeli ile en genel anlamda, şu soruya cevap arıyoruz: Dikkat kıtlığı, oyunların çıktılarını nasıl etkiler? Bilimsel olarak cevaplanmayı bekleyen en büyük sorulardan biri, işbirliğinin bencil bireyler arasında nasıl ortaya çıktığıdır [15]. Önceki çalışmamızda, ünlü Mahkum İkilemi oyunu özelinde, işbirliği ve dikkat ilişkisini incelemiştik [13]. Mahkum İkilemi Puan Matrisi aşağıdaki gibidir.

	C	D
C	3	0
D	5	1

Tablo 1: Mahkum İkilemi Puan Matrisi

Mahkum İkilemi oyununda, iki birey karşılaştığında her biri iki farklı hareketten birini seçebilir: Sadece kendi çıkarını gözetmek ya da ortak çıkar gözetmek. Bu hareketleri D ve C ile gösterelim. Tablo 1'de görüldüğü gibi, bireyler seçtikleri hareketlere göre, farklı puan alırlar. İki tip oyuncu olduğunu var sayıyoruz. Sürekli sadece kendi çıkarını gözeterek hareket eden (her zaman D 'yi seçen) bencil bireyler ve sürekli ortak çıkar gözeterek hareket eden (her zaman C 'yi seçen) işbirliği yapan bireyler. Etmenlerin amacı,

- Her birey, mümkün olduğunca fazla puan toplamak istemektedir.

Etkileşim Kuralı

- Karşılıklılık ilkesi gereği, birey rakibinin bencil olduğunu biliyorsa, onunla oynamayı reddeder.

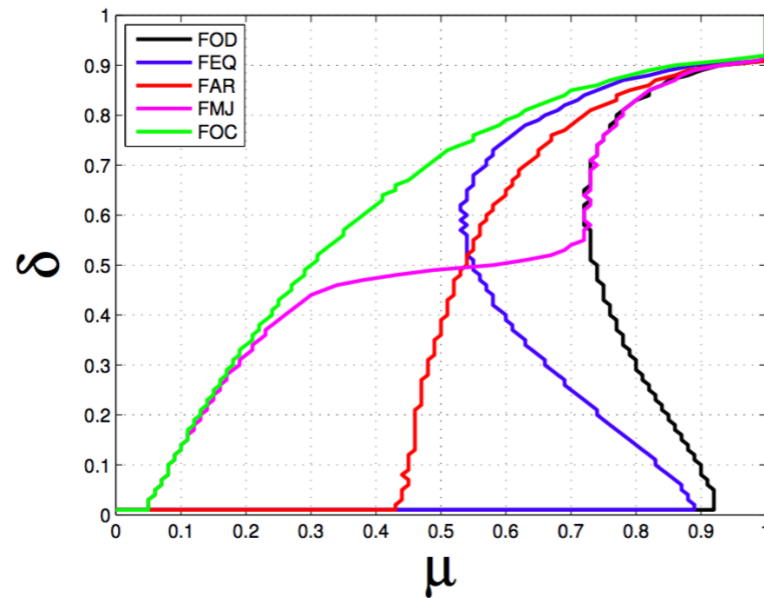
Etkileşim Ağı

- Başlangıçta herkesin herkesle etkileşime girebildiği tam ağ.
- Oyun ilerledikçe, bencil oyuncular hatırlandığı sürece onlarla etkileşim gerçekleşmez.

Dikkat oyununda, her oyuncunun, belleği sınırlıdır. Bellek büyüklüğü, oyuncunun hatırlayabileceği rakip sayısını belirtir. Dolayısıyla etkileşime girilen rakip sayısı, bellek büyüklüğünü geçerse, bireyin daha önceki rakipleri ile ilgili bildiklerini unutması gerekir. Dikkatin hangi rakiplere verilip kimlerin hatırlanacağı, hangi rakiplerden dikkatin çekilip kimlerin unutulacağı, bireyin dikkat yönetim stratejisini oluşturur. Bu oyunu 5 farklı dikkat yönetim stratejisine sahip bireyler için inceledik.

- FOC: İşbirliği yapanları unut
- FOD: Bencil bireyleri unut
- FAR: Rastgele unut
- FEQ: Oyuncu tipini rastgele seçip, sonra oyuncuyu unut.
- FMJ: Çoğunlukta bulunan oyuncu tipini unut.

Resim 3 'te, işbirliğinin gelişmesi konusundaki bellek yönetim stratejileri arasındaki en başarılı stratejinin, işbirliği yapanları unutarak bencil bireyleri hatırlayan strateji olduğu görülür. Rasyonel bireyler arasında işbirliğini arttırmanın etkili yollarından biri, karşılık ilkesine bağlı olarak bencil bireylerin dışlanmasıdır. Mahkum ikilemi oyununu oynayan işbirlikçi bireyler için en önemli strateji, dikkatlerini işbirliğinden kaçan ve kendileri için tehlike arz eden, bencil bireylere yönelmektir. Bu çalışma ile, dikkatin tehlike arz eden bencil bireylere yönelik olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Tehlikeye karşı önlem almak, bir bireyin hayatta kalması ile derinden ilgilidir. Psikoloji literatüründe bu olumsuza meyil olarak bilinir. Olumsuz sosyal bilginin dikkat çekme gücü, olumlu olanlara göre çok daha fazladır [16].



Resim 3 Bu grafikte x eksenini, bellek kapasitesini y eksenini ise toplumdaki bencil birey oranını göstermektedir. 5 farklı dikkat yönetim stratejisi için, başarı eğrisi görülmektedir. Başarı eğrisinin altında kalan iç kısım, işbirliğine yatkın bireylerin bencil bireylerden daha başarılı olduğu koşulları vermektedir. İşbirliğinin başarılı olduğu en geniş alan, FOC (İşbirliği yapanları unut) stratejisi için geçerlidir.

4 Sonuç

“Bütün modeller yanlıştır, sadece bazıları işe yarar” - George Box

Etmen Temelli Modelleme ile, karşılaştığımız sistemlerin doğal bir tasvirini yapabiliriz. Etmen Temelli Modelleme bize yeni bir bilimsel metodoloji sunar. Matematiksel denklemler, genellikle homojen ve statik problemlerde sistemin denge durumunu açıklamaya yarar. Etmen Temelli Modelleme ise, heterojen ve dinamik problemlere çözüm getirmemize olanak sağlar. Etmen Temelli Modelleme ile çalışmanın, matematiksel denklemlerle çalışmaya olan üstünlüğü etrafımızdaki karmaşıklığı modellemeye olan yatkınlığıdır. Karmaşıklığı gittikçe daha belirgin hale gelen günümüz dünyasında, araştırmacıların Etmen Temelli Modelleme'ye daha çok önem vermeleri kaçınılmaz olacaktır.

Teşekkürler Bu çalışma, Boğaziçi Üniversitesi Araştırma Fonu BAP-2008-08A105, DPT kaynaklı TAM Projesi, 2007K120610 ve COST aksiyonu MP0801 tarafından kısmen desteklenmiştir.

Kaynakça

- [1] Manuel DeLanda. Philosophy and Simulation: The Emergence of Synthetic Reason. Bloomsbury Academic, March 24, 2011.
- [2] Dimitrios Chrysostomou, Antonios Gasteratos, Lazaros Nalpantidis, and Georgios C Sirakoulis. Multi-view 3d scene reconstruction using antcolony optimization techniques. Measurement Science and Technology , 23(11):114002, 2012.
- [3] Daniel C. Dennett. Consciousness Explained. Back Bay Books, October 20, 1992.
- [4] John H. Holland. Emergence: From Chaos To Order. Basic Books, April 23, 1999.
- [5] David Easley and Jon Kleinberg. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World. Cambridge University Press, July 19, 2010.
- [6] Larry Page, Sergey Brin, R. Motwani, and T. Winograd. The pagerank citation ranking: Bringing order to the web. 1998.
- [7] Uzay Cetin and Haluk O. Bingol. Attention competition with advertisement. Phys. Rev. E , 90:032801, Sep 2014.
- [8] Uwe Aickelin and Steve Cayzer. The danger theory and its application to artificial immune systems. CoRR , abs/0801.3549, 2008.
- [9] Charles Macal and Michael North. Introductory tutorial: Agent-based modeling and simulation. In Proceedings of the 2014 Winter Simulation Conference , WSC '14, pages 6-20, Piscataway NJ, USA, 2014. IEEE Press.
- [10] Duncan J Watts and Steven H Strogatz. Collective dynamics of small-world networks. Nature, 393(6684):440-442, jun 1998.
- [11] Albert-Laszlo Barabasi and Reka Albert. Emergence of scaling in random networks. Science, 286(5439):509-512, 1999.
- [12] Thomas C. Schelling. Dynamic models of segregation. The Journal of Mathematical Sociology, 1(2):143-186, 1971.
- [13] U. Çetin and H. O. Bingol. Iterated Prisoners Dilemma with limited attention. Condensed Matter Physics , 17(3):33001, September 2014.
- [14] Eliot R. Smith and Frederica R. Conrey. Agent-Based Modeling: A New Approach for Theory Building in Social Psychology. Personality and Social Psychology Review, 11(1):87-104, 2007.
- [15] Elizabeth Pennisi. How did cooperative behavior evolve? Science, 309(5731):93, 2005.
- [16] John OP. Pratto F. Automatic vigilance: the attention-grabbing power of negative social information. J Pers Soc Psychol. , 61(3):8091, September 1991.

Bulut Tabanlı Uçtan Uca Çevrimiçi İşlem İmzalama

Şerafettin Şentürk*, Ahmet Bekir Bakkal*, Gürkan Gür♦

*Kuveyt Türk Ar-Ge Merkezi, Çayırova, Kocaeli, TR

♦SATLAB, Bilgisayar Müh. Bölümü, Boğaziçi Üniversitesi, Bebek, 34342, İstanbul, TR

serafettin.senturk@kuveytturk.com.tr,

ahmet.bakkal@kuveytturk.com.tr,

gurgurka@boun.edu.tr

Özet: Günümüzde finansal işlemlerde çevrimiçi işlem imzalama ve onaylama işlemi SMS gibi kanallar üzerinden ve tam olarak güvenli olmayan altyapılar tarafından sağlanmaktadır. Ayrıca bu amaca yönelik çözümler teknoloji, sektör ve iletişim kanalı kısıtlı olarak çalışmakta ve ölçeklenebilirlik sorunu yaşamaktadırlar. Bu çalışmada bu eksikliklerin aşılmasını ve iki faktörlü kimlik doğrulama temelli, düşük maliyetli, ölçeklenebilir ve bulut üzerinden güvenli çevrimiçi işlem imzalama ve onaylama hizmeti veren bir altyapı olan STS (Secure Transaction Signer) anlatılmaktadır. STS, sunduğu bulut sistemini kullanan banka veya üye kuruluş müşterilerine temel anlamda uçtan uca bir güvenli kimlik doğrulama ve şifreleme mekanizması oluşturacaktır. Böylece STS SMS ve mobil imza gibi teknolojilerin GSM operatör bağımlılığı sebebiyle uluslararası pazarda yaygınlaşma sorunlarına karşı alternatif, daha güvenli ve entegrasyona açık bir teknoloji ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Finansal güvenlik, kimlik doğrulama, çevrim içi işlem imzalama, bulut bilişim

STS (Secure Transaction Signer) - Cloud-Based End to End Online Transaction Signing Technology

Abstract: In recent years, online transaction signing and validation processes are provided by some channels such as SMS and not fully secure infrastructure. Moreover; solutions, considered that aim, work with limited technology, sector and communication channel and have scalability problems. STS (Secure Transaction Signer) aims to handle these deficiencies and develop an infrastructure which is based on two-factor authentication, low-cost, scalable and online secure transaction signing and confirmation service through the cloud. STS will create an end-to-end secure authentication and encryption mechanism for banks and customers of member enterprises which use its offered cloud system. Thus; the work will yield an alternative technology solution which is more secure and open to integration accross the prevailing problem of industry in international market due to the dependency of GSM operators such as mobile signature technology.

Keywords: Financial security, authentication, online transaction signing, cloud computing

1. Giriş

Günümüzde özellikle finans sektöründe kritik veriye erişim içeren ve kritik işlem yapılan çevrim içi işlemlerde en büyük sorun, giriş yapan kullanıcının gerçekten müşteri mi yoksa müşteriye taklit eden bir saldırgan mı olduğunu anlayabilmektir [1]. Bu saldırganlara karşı veri güvenliğini sağlamak çok önemli bir gereksinimdir. Yaygın olarak kullanılan SMS veya donanım tabanlı çözümler günümüzün gelişmiş saldırıları karşısında etkisiz kalmakta ve sahip olma maliyeti, kullanım zorluğu gibi açılardan yetersiz olmaktadır. Bu olgular ışığında standart akıllı telefonlar üzerinde çalışacak, bilinen güvenlik

ataklarına karşı istenilen seviyede güvenlik ihtiyacını karşılayacak ve bulut tabanlı hizmet ile maliyet-etkin olacak bir çözüm geliştirmesi önemlidir. Bu çalışmada bu eksikliklerin aşılmasını ve iki faktörlü kimlik doğrulama temelli, düşük maliyetli, ölçeklenebilir ve bulut üzerinden güvenli çevrimiçi işlem imzalama ve onaylama hizmeti veren bir altyapı olan ve geliştirilmeye devam edilen STS (Secure Transaction Signer) sisteminin tasarımı ve ilgili çalışmalar anlatılmaktadır. Ayrıca sistem kapsamında kullanılacak şifreleme algoritmasının belirlenmesi

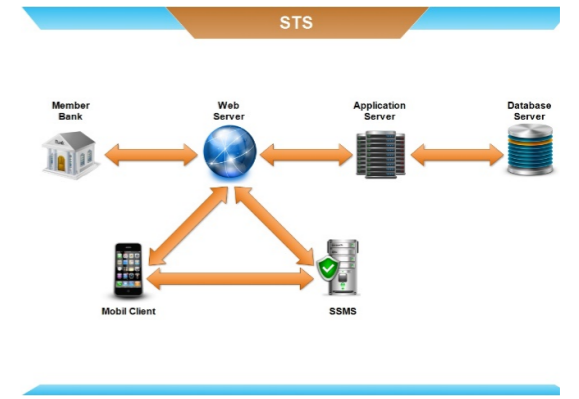
amaçlı yapılan başarımlar değerlendirilmesine yönelik deneylerin sonuçları sunulmaktadır.

2. STS Sistemi

Bulut üzerinde güvenlik servisi olarak kurgulanan STS için öncelikli olarak güvenlik istekleri belirlenmiş ve bu isteklere bağlı olarak sağlanması gereken güvenlik servisleri detaylandırılmıştır. STS genel mimarisi Şekil 1'de görülmektedir. Daha sonra bu servisleri hayata geçirmek için gerekli kriptografik temel fonksiyonlar konusunda çalışılmış ve anahtar oluşturma, taşıma, kimlik doğrulama ve işlemlerle ilgili gizlilik, bütünlük, tekillik ve tekrar edilemezlik özelliklerini sağlayacak protokol tasarımları yapılmıştır [2]. Bu tasarımlar arasında operasyonel isteklere de uygun olan ve performans açısından sistem gereksinimlerini karşılayacak olanlar gerçekleştirilerek STS'ye entegre edilmektedir.

Temel yöntem, açık anahtarlı kriptosistem (RSA, Diffie-Hellman, ECDSA, ECDH) tabanlıdır [3]. Son kullanıcılar, üye kuruluşlar ve bulut içindeki öğeler için açık ve gizli anahtar ikilileri oluşturularak gizli anahtarların sadece ilgili sistem oyuncularının sorumluluğunda kalması sağlanacaktır. Açık anahtarlar için sistem içinde oluşturulacak bir sertifika otoritesi tarafından imzalanan X.509 sertifikaları kullanılacaktır. İlk aktivasyon işleminin anonim kullanıcılar ile (kimlik doğrulama olmaksızın) yapılması ve üye kurumların kendi belirleyeceği güvenlik yöntemleri ile aktif olan mobil cihazları kendi sistemlerinde ilgili hesaplarla eşleştirmesi (kayıt etmesi) planlanmaktadır. Gerek üye kuruluş ile kullanıcı arasındaki uçtan-uca, gerekse de sistem oyuncularının bulut ile iletişimde kimlik doğrulamalı şekilde yapılacak oturumlarda ortak geçici oturum anahtarları da oluşturulacaktır. Böylece kimlik doğrulamasının kesintisiz şekilde oturum içinde mesaj şifreleme (AES veya benzeri simetrik yöntemlerle) ve mesaj doğrulama (HMAC gibi) fonksiyonlarını destekler hale gelmesi sağlanacaktır. Çalışma kapsamında oturum açılmaksızın gizliliği ve bütünlüğü sağlanmış mesajların da iletilmesi gerekliliği ön analizlerimiz sırasında görülmüştür. Bu tip ihtiyaçların karşılanması için doğrudan dijital imzalama ve açık anahtarlı şifreleme yöntemleri kullanılması planlanmıştır (şifrelenecek verinin büyük olması durumunda zarflama yöntemi ile simetrik şifreleme desteği sağlanacaktır). Mesaj ve işlem bazında tekillik konuları için tekil rastgele sayılar ve zaman damgaları kullanılacaktır.

Genel yaklaşımımız buluta olan güvenin mümkün olduğunca kısıtlandığı ve kullanıcı mahremiyetini koruyan tasarımlar geliştirmek olacaktır. Kullanıcı



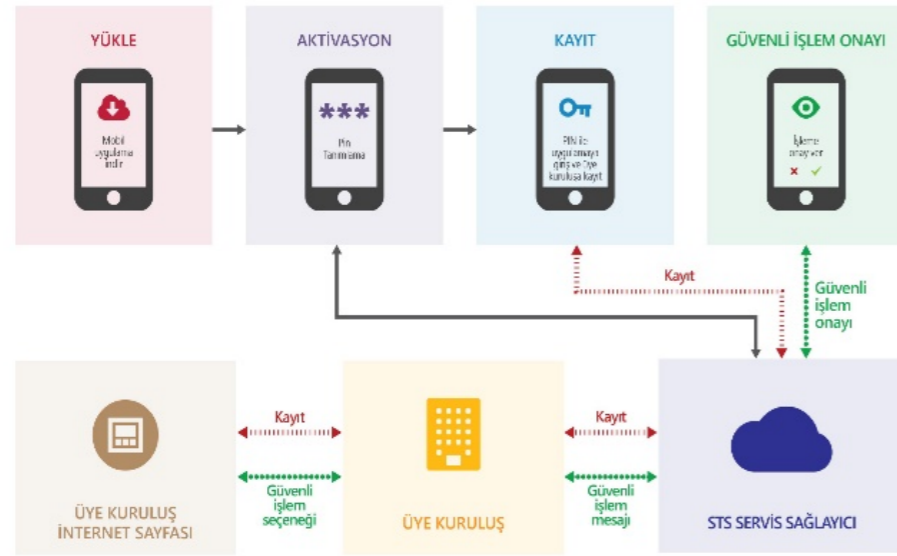
Şekil 1 STS genel mimarisi.

bilgilerinin üye kuruluş tarafında tutulduğu ve işlem bilgilerinin işlendiği modelde bulutun fonksiyonu sadece işlem bilgilerini taşımak ve işlem doğrulaması yapmaktır. Burada klasik açık anahtar kriptografisi tabanlı dijital imzalama ve şifreleme yöntemleri büyük ölçüde gereksinimleri karşılayacaktır. Ancak kullanıcı bilgilerinin ve açık anahtarlarının bulutta saklandığı alternatifte, bulutun STS'deki temel görevi gereği taşıyacağı işlem bilgisi ile üzerinde tuttuğu kullanıcı bilgilerini ilişkilendirmemesi gerekir. Bulutun kullanıcı bilgilerini şifreli bir şekilde saklaması bulut tarafı için genel bir gereksinimdir. Bunun üzerine bihaber transfer (ing. oblivious transfer) mekanizmalarını da kurgulayarak buluttaki iki temel işlev arasında (işlem aktarımı ve onaylanması, kullanıcı bilgilerinin saklanması) bulutun bir ilişkilendirme yapamaması sağlanacaktır.

3. Teknolojinin Güncel Durumu

Çevrimiçi işlem güvenliği ve sahtekar saldırılara karşı çeşitli standartlar kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi müşteriyi iki veya üç faktör ile doğrulamaktır. Günümüzde en çok bilinen ikinci faktör doğrulama yöntemi SMS ile doğrulamadır. SMS ile doğrulama bir seviyeye kadar güvenliği sağlamış olsa da özellikle son yıllarda saldırganlar SMS'leri de ele geçirme yöntemleri uygulayarak müşterileri ve/veya kurumları mağdur edebilmektedir. SMS'lerin çalınabilmesinin en önemli nedenlerinden birisi akıllı telefon kullanımının artması ve kullanıcıların yeterli bilinç ile akıllı telefonlarını kullanmamalarıdır.

Günümüzde kullanılan diğer bilinen ikinci faktör doğrulama yöntemi bir defalık şifre (one-time-password) üreten yazılımsal ve donanımsal çözümlerdir. OTP çözümlerinin günümüz saldırıları olan oltaama, araya sızma saldırıları (man-in-the-middle), tarayıcı üzerinden sızan saldırılar (man-in-the-browser) karşısında etkisiz olmaktadır.



Şekil 2 STS genel akışı.

Pazarda güvenli ve mobil kullanıcı tarafından onay mekanizması olarak bilinen mobil imza ürünü bulunmaktadır. Fakat bu ürün spesifik GSM operatörleri tarafından geliştirildiği için GSM operatörlerine bağımlıdır. Kullanıcı tarafında herhangi bir operatör değişikliği veya SIM card kayıp etme durumunda sorun olmakta, maliyet açısından zarar doğurmaktadır.

Ayrıca internette güvenli online işlem için online işlem imzacısı (transaction signer) teknolojisi ve tek kullanımlık şifre (OTP; one-time-password) de mevcuttur [4]. OTP bilgisi mobil kullanıcı cihazlarına SMS olarak gönderildiği ve kötüçül yazılımlar ile SMS yönlendirme yapıldığından dolayı bilgi ve işlem güvenliği tehdit altında kalmaktadır. Bununla birlikte online işlem imzalaması ile o anki spesifik online işlem imzalanarak güvenli bir sonuç elde edilmeye çalışılmaktadır. SMS yönlendirmesi yapılabildiği için OTP yöntemi ile işlem imzalama yöntemi de yeterli seviyede bir güvenlik altyapısı sağlamamaktadır.

Dünya genelinde güvenlik gereksinimi bulunan hizmetler çoğunlukla son kullanıcı doğrulamasında ikinci faktör olarak "dongle" kullanımını gerektirmektedir [5]. Dongle elektronik olarak içinde bulundurduğu gizli verinin kopyalanmasını ve içeriğinin değiştirilmesini engelleyen bir çözümdür. Dongle cihazları üzerinde genellikle son kullanıcı doğrulama ve veri transferinin güvenliğinin sağlanması amacıyla kullanılan kişiye özel anahtarlar saklanmaktadır. Dongle kullanımı güvenli olmakla birlikte son kullanıcının ekstra bir cihaz taşımaya gerektirmektedir. Ayrıca USB portların kapalı olduğu kurumsal cihazlar üzerinde dongle kullanmak da

sorun olabilmektedir. Yapılan araştırmalara göre son kullanıcılar güvenlik amaçlı olarak cep telefonları harici ikinci bir aparat taşımak istememektedir.

4. STS Sisteminin Yenilikçi Yönleri

STS tasarımı ile sağlanacak yenilikçi yönler şu şekilde özetlenebilir:

1. STS ile Bulut üzerinden bir güvenlik hizmeti verilecektir (Security-as-a-service). Bulut üzerinden güvenlik hizmeti verirken herhangi bir sektöre, GSM operatörüne bağımlı olunmayacaktır.
2. Bulutta güvenlik standartlarına (Cloud Security Alliance) uygun olarak hem kullanıcı verileri hem de çevrim içi işlem verileri bulut üzerinden şifreli olarak transfer edilecek, veriler bulut tarafından deşifre edilmeyecektir. Kullanıcı verileri bulut üzerinde saklanması gerektiğinde kullanıcı mahremiyeti en yüksek seviyede tutulacaktır.
3. Üye kuruluşlar ile mobil kullanıcı cihazları arasında uçtan uca şifreleme ve uçtan uca kimlik doğrulama yapılabilecektir. Yine bir bulut güvenlik standardı olarak şifreleme anahtar yönetimi ve kontrolü bulut servis sağlayıcısı üzerinde yapılmayacaktır.
4. Uçtan uca şifreleme yapılırken anahtar üretiminin mobil cihaz tarafında yapılarak anahtarlar mobil cihaz üzerinde güvenli bir şekilde saklanacak ve kullanılacaktır.

5. Bulutun sakladığı kullanıcı bilgileri ile iletildiği işlemler hakkında bir ilişkilendirme yapamayacağı özgün mahremiyeti artırıcı teknikler araştırılacaktır.

5. Sistem Süreçleri

Sistemin aktif bir şekilde çalışır hale getirilebilmesi için temel olarak dört ana sürecin gerçekleşmesi gerekir. Bunlar sırasıyla *aktivasyon*, *kayıt*, *oturum açma* ve *güvenli işlem imzalama* süreçleridir. Sistemin Şekil 3'de verilmiştir.

5.1 Aktivasyon

Aktivasyon; mobil cihaz ile mobil uygulamayı birbirine bağlayan ve mobil cihazı tekil (unique) bir cihaz olarak merkezi sistemde kayıt eden bir işlemdir. Mobil uygulamayı belirlenen cihazdan kullanabilmek için uygulamayı aktif kullanılabılır hale getirmektir. Aktivasyonlar STS Serviste yüksek performanslı olarak gerçekleşecektir. STS Serviste üretilen aktivasyon kodu mobil istemci ile paylaşıldıktan sonra kullanıcı bir PIN belirleyerek tekrar servis tarafına gönderecektir. Bu iletimin güvenli olabilmesi için mobil istemci ile servis arasında güvenli bir kanal açılacaktır. Bu kanal sayesinde gerekli gizlilik sağlanacaktır.



Şekil 3. STS sistem süreçleri

6. Sistem geliştirilirken üye kuruluş tarafına en minimum seviyede geliştirme, bakım yükü ve maliyetinin yansıtılacaktır.
7. Kullanıcı mobil cihazı üzerinden istediği sayıda üye kuruluş ile güvenli çevrim içi işlem hizmeti için kendisini kayıt ettirebilecektir. İşlemleri yaparken birden fazla mobil cihaz taşımak zorunda kalmayacak ve GSM operatör bağımlılığı olmadığı için operatör değişikliği zaman güvenli hizmet alınmasına kesintisiz devam edebilecektir.
8. Güvenli işlemlerin onaylanma ve veri alışverişi gibi işlemlerde cihazlar arası doğrulama için kullanılan tek kullanımlık şifre (OTP) olmayacaktır. Çünkü OTP'ler SMS ile gönderildiği için SMS yönlendirme atakları ile güvenlik tehdit altına girmektedir.
9. Güvenli ve bağlayıcı IP tabanlı interaktif mesaj servisi oluşturulacaktır.
10. Her mobil cihazda kişiye ait olmayan anonim dijital sertifika kullanımı sağlanacaktır. Bu sayede kullanıcıların ve işlemlerin takip edilememesi ve güvence altında kalması sağlanmış olacaktır.
11. Uygulama bütünlüğü yazılımsal olarak korunacaktır. Mobil uygulamanın değiştirilemeyecek, içine zararlı kod enjekte edilemeyecek, sahte uygulama ile sisteme giriş yapılamayacak, çalışma anındaki (runtime) saldırılardan korunacaktır.

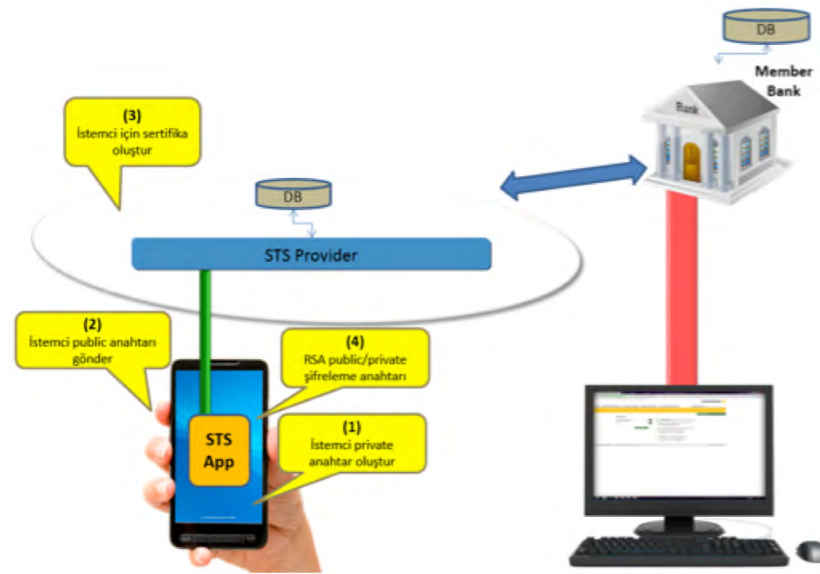
5.2 Kayıt

Şekil 4'te gösterildiği gibi aktivasyon aşamasında mobil uygulama ile eşleştirilen mobil cihaz henüz anonim bir yapıya sahiptir. Kayıt işlemi sayesinde herhangi bir üye kuruluşta müşteri hesabı olan kullanıcının hesabı bu anonim mobil kimlik ile eşleştirilecektir. Bu sayede ilerleyen aşamalarda müşteri üye kuruluş üzerinden yapmak istediği çevrim içi işlemleri güvenli yapabilmek mobil cihazında kurduğu uygulamayı kullanabilecektir.

Kayıt işlemi esnasında OTP doğrulamasının akabinde STS serviste saklanan açık anahtar üye kuruluş ile paylaşılacak, mobil cihaza ait tekil kimlik numarası, müşteri hesap numarası ve açık anahtar eşleştirilerek üye kuruluşun veri tabanında saklanacaktır.

5.3 Güvenli Oturum Açma ve İşlem İmzalama

Müşteri üye kuruluş üzerinden güvenli bir işlem yapmak istediği zaman sistem kapsamında kendisinden mobil cihazı üzerinden onay alınması gerekecektir. Dolayısı ile işlem daha tamamlanmadan mobil cihazı üzerinden müşteriye bir push bildirim gidecektir. Burada müşterinin yapacağı işleme örnek olarak banka üzerinden gerçekleştireceği yüksek meblağdaki bir para transferi (EFT) örnek olarak verilebilir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için müşteriye o esnada bir EFT işlemi yaptığını dair bir mesaj güvenli bir şekilde gitmelidir. Dolayısı ile gönderilecek mesaj kayıt esnasında üye kuruluş (banka) veri tabanında saklanan RSA açık anahtarı ile şifrelenmelidir. Ve aynı zamanda imza anahtarları ile mesaj imzalanmalıdır. Buradaki iletimde zarflama yöntemi kullanılarak mesaj AES anahtarı ile



Şekil 4 STS kayıt işlemi.

şifrelenecek, bu anahtarlar RSA açık anahtarı ile şifrelenecektir. Mobil cihaza şifrelenmiş mesaj geldiğinde mobil kullanıcı cihazı üzerinde sakladığı anahtarlarla gerekli işlemleri yapacak ve mesajları deşifre ederek kullanabilecektir.

6. Ölçümler ve Değerlendirme

Uçtan uca mesajların şifrelenerek imzalanması işlemleri için kullanılan RSA ve AES anahtarları için belirli uzunluklar dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda kullanılan şifre ve imza anahtarlarının büyüklüğüne sistemin çalışma performansı değişmektedir. Mobil cihazların olduğu ve çok sayıda cevap verilmesi gereken sistemlerde bu başarımın incelenmesi ve buna göre sistem parametrelerinin değerlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında gerekli inceleme yapılarak STS sistemini için olası seçenekler belirlenmiştir.

İlk olarak aktivasyon esnasında mobil cihaz tarafında yapılan RSA anahtar üretim süreleri otuz adet işlem yapılarak elde edilen süreler ölçümlenmiştir. Süreler saniye cinsindedir. Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Üye kuruluş tarafından mesaj zarflama yöntemi ile gönderildikten sonra mobil kullanıcı tarafında anahtarların çözümlenmesi ve mesajın deşifre edilmesi için geçen süreler de on defa deneme sonucu ortalama olarak Tablo 2’de listelenen değerleri vermiştir.

Tablo 1 RSA anahtar üretim süreleri

RSA	1024	2048	3072	4096
AES 128	0.28	1.9	13	31

Tablo 2 Mesaj çözümlenme süreleri

	RSA 1024	RSA 2048	RSA 3072	RSA 4096
AES 128	0.07	0.10	0.19	0.35
AES 256	0.08	0.10	0.19	0.35

Dolayısı ile görülmektedir ki bir seferlik olan RSA anahtarları üretiminde biraz daha fazla süre geçmektedir. RSA anahtar çiftinde 2048 bit boyutu için 1.9 saniyelik bir süre tolere edilebilir bir değer olarak kabul edilmiştir.

Çözümleme sürelerinde ise en iyi performansı veren değerler olarak AES-256 ve RSA-2048 kullanımına karar verilmiştir.

Yalnız yapılan ölçümlerde üye kuruluş tarafında çalışan servisler, veri tabanı bağlantıları ve STS servis tarafında çalışan obje ve metotlar aynı lokal ağ içerisindeki sunucularda çalıştırılmaktadır. Daha gelişmiş bir ölçüm çalışması olarak bu bileşenlerin dağıtık yapıda çalıştığı bir sistem örneği ele alınabilir. İleriki çalışmalarda bunun değerlendirilmesi planlanmaktadır.

7. Sonuç

Proje sonunda geliştirilecek ürün hem yurt içinde hem de yurt dışında kurumsal olarak geliştirilmiş ilk bulut tabanlı güvenli otantikasyon ve online işlem hizmeti veren bir sistem olacaktır. Bu doğrultuda proje kapsamında yapılacak çalışmalar ile güvenli bulut standartlarına uygun yapıda bir platform oluşturularak kullanıcılara güven seviyesi yüksek olan bir online işlem hizmeti sunulacak, güvenlik sektörü için bilimsel açıdan katma değer sağlanmış olacaktır.

STS projesi bankaların güvenlik mimarisinin geliştirilmesi ve casus işlemlerinin azaltılması doğrultusunda farkındalık sağlayacaktır. Geliştirilecek proje sırasında güvenli bulut hizmetleri konusunda elde edilen bilgi birikimi ile güvenlik mimarisi geliştirilecektir. Kullanıcı ile tüm sektörlerdeki firmalar arasında güvenli iletişim ve online işlem yapabileme potansiyeli artırılmış olacaktır. Kritik verilere erişim içeren ve kritik işlem yapılan çevrim içi işlemlerde güvenlik seviyesi daha güçlü hale getirilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK TEYDEB STS Projesi (no.3141000) kapsamında desteklenmiştir.

5. Kaynaklar

[1] G. Gür, Ş. Bahtiyar and F. Alagöz, “Security Analysis of Computer Networks: Key Concepts and Methodologies,” **book chapter in Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems: Methodologies and Applications, Elsevier, Mohammad S. Obaidat, Faouzi Zarai and Petros Nicopolitidis (Eds.), 2015.**

[2] S. Even, O. Goldreich, A. Lempel, “A Randomized Protocol for Signing Contracts”, **Communications of the ACM**, vol. 28, no. 6, pp. 637-647.

[3] “Public Key Cryptography for the Financial Services Industry - Key Agreement and Key Transport Using Elliptic Curve Cryptography”, **ANSI American National Standard for Financial Services, X9.63-2001.**

[4] H. Liu, Y. Zhang, “An improved one-time password authentication scheme,” **2013 15th IEEE International Conference on Communication Technology (ICCT)**, pp.1-5, 17-19 Nov. 2013.

[5] Roland van Rijswijk-Deij, Erik Poll, “Using Trusted Execution Environments in Two-factor Authentication: comparing approaches”, **Open Identity Summit 2013, Lecture Notes in Informatics**, vol. P-223(2013), Detlef Hühnlein (ed.), Heiko Roßnagel (ed.)

Dağıtık Servis Dışı Bırakma Saldırılarına Karşı Filtreleme Tabanlı Savunma Mekanizmaları

Kübra Kalkan*, Gürkan Gür*, Şerafettin Şentürk^

*SATLAB, Bilgisayar Müh. Bölümü, Boğaziçi Üniversitesi, Bebek, 34342, İstanbul, TR

^Kuveyt Türk Ar-Ge Merkezi

kubra.kalkan@boun.edu.tr,
gurgurka@boun.edu.tr,
serafettin.senturk@kuveytturk.com.tr

Özet: Bu çalışmada, Servis Dışı Bırakma Saldırıları'na (Distributed Denial of Service - DDoS) karşı filtreleme tabanlı savunma mekanizmalarının bir analizi gerçekleştirilecektir. Öncelikle bu savunma mekanizmalarının literatürdeki örnekleri belirlenerek sınıflandırılacaktır. Sonrasında bu alanda ortaya çıkan araştırma konuları ve açık problemler tartışılacaktır. Bu sınıflandırma araştırmacıların daha önce önerilmiş filtreleme metodlarındaki eksiklikleri belirlemelerine ve dolayısıyla daha etkin çözümler geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

Anahtar Sözcükler: DDoS, saldırı filtreleme, ağ güvenliği, saldırı algılama ve engelleme sistemleri.

Filtering Based Defense Mechanisms against Distributed Denial of Service Attacks

Abstract: This paper presents an analysis of filtering based defense mechanisms against Distributed Denial of Service (DDoS) attacks. Several filtering techniques are identified and their advantages and disadvantages are presented. The relevant research efforts are identified and discussed for rendering the current state of the art in the literature. This classification will also help researchers to address weaknesses of these filtering methods and thus mitigate DDoS attacks using more effective defense mechanisms.

Keywords: DDoS, attack filtering, network security, attack detection and prevention systems.

1. Giriş

Artan ve yaygınlaşan DDoS saldırıları nedeniyle DDoD önemli bir araştırma konusudur. Güçlü ve etkin bir ağ güvenliği stratejisi DDoS saldırılarını kapsamak durumundadır. Bu tarz çalışmaların ilk zamanlarında DDoS saldırılarının tanımlanması ve özelliklerinin belirlenmesine odaklanılmıştır [1]–[5]. Ayrıca saldırı araçlarının özellikleri, avantaj/dezavantajları ve sınıflandırması ile ilgili çalışmalar da

bulunmaktadır [2], [5]. DDoS saldırıları kurban sistemlerin kaynaklarını tüketmek için çeşitli araçlar kullanılır. Bu araçlara örnek olarak Trinoo [6], TFN [7], TFN2K [8], Stacheldraht [9], mstream [10], Shaft [11], Trinity [12], ve Knight [13] sayılabilir. Bu DDoS çalışmalarının ana amacı gerekli savunma yeteneklerini geliştirmek ve saldırılara dayanabilecek bir güvenlik altyapısının bileşenlerini oluşturmaktır. Bu açıdan, temel savunma yaklaşımı algılama (detection) ve engelleme (prevention)

kapasitesini içermektedir.

DDoS saldırıları genel olarak meşru kullanıcıların paketlerine çok benzer paketler kullandığından bu aktivitelerin ayırdına varılması ve algılanması zordur. Aynı zamanda bu ayırt etme zorluğu “yanlış pozitif” denen yanlış alarmlara neden olur. Dolayısıyla, iyi bir algılama tekniği hızlı bir şekilde DDoS saldırılarını farketmeli ve düşük bir yanlış pozitif oranına sahip olmalıdır. DDoS saldırısı aynı zamanda bir sızma olduğundan DDoS algılama tekniklerinin ilk sınıflandırmaları Sızma Algılama Sistemleri (Intrusion Detection Systems - IDS) altına yerleştirilmiştir. IDS’ler iki algılama yaklaşımına dayanır : anomali-tabanlı (anomaly-based) ve imza-tabanlı (signature-based) [5]. Anomali-tabanlı algılamada normal bir davranış yeterince uzun bir eğitim periyodunda öğrenilir. Böylece işleyiş sırasında bu kalıptan anormal bir sapma algılanır. Öbür taraftan imza-tabanlı algılamada daha önceden gerçekleşmiş saldırılar incelenerek imzalar/örüntüleri belirlenir. Böylece benzer bir örüntü algılandığında saldırı olarak işaretlenir.

DDoS algılamasını elle tutulur bir fayda sağlayabilmesi açısından bir savunma mekanizmanın (karşı-önleminin) takip etmesi gerekir. Bu açıdan “düşman” paketlerin ve akımların filtrelenmesi ve eliminasyonu sisteme zarar gelmesini engelleyen çok etkili bir DDoS karşı-önlemdir. Filtre temelde bir paketin sisteme girmesine izin veren veya bunu engelleyen

tanımlı bir kuraldır [14]. Bir etki yöresine girmelerinden önce paketlere izin vererek veya onları engelleyerek çalışıklarından genelde yönlendiricilere yerleştirilirler. Bu mekanizmalar bir saldırıyı çok sayıda makineye zarar vermeden durdukları için çok önemlidirler.

2. Filtreleme Tekniklerinin Sınıflandırılması

Her modelin kendine özgü pozitif ve negatif yönleri olduğu için DDoS saldırılarına karşı bu modellerden herhangi birisi en iyi sonucu verir demek pek mümkün değildir. Bu sebeple, ağ yöneticileri kendi ihtiyaçlarını belirleyip, kendileri için uygun olan model ya da modelleri seçmelidirler. Bu modelleri daha iyi anlayıp, en uygun kararı verebilmeleri için Şekil 1’de bu metotların sınıflandırılması yapılmıştır. Bu matrise göre, dört temel filtreleme temelli savunma mekanizma tipi vardır: bireysel + proaktif filtreleme, kooperatif + proaktif filtreleme, bireysel + reaktif filtreleme ve kooperatif + reaktif filtreleme.

Bireysel proaktif filtreleme kolay dağılım ve hızlı müdahale imkanı sağlar. Bu da mekanizmanın araya girerek DDoS saldırılarının ağ operasyonlarını harap etmeden engellenmesi anlamına gelir. Ancak, bu mekanizma sürekli aktif olduğu için, performans bakımından sisteme ekstra yük ekler. Eğer bu yararlı yönleri sitemimiz için daha önemliyse Giriş Çıkış Filtrelemesi (Ingress/Egress Filtering) [15], Rota Tabanlı Paket Filtrelemesi (Route Based Packet Filtering) [16], Kaynak Adres Doğrulama

	INDIVIDUAL	COOPERATIVE
PROACTIVE	Ingress/Egress Filtering [52], Route Based Packet Filtering (RDPF) [53], Source Address Validity Enforcement (SAVE) [54], PacketScore [56]	SOS [58]
REACTIVE	Hop Count Filtering [55]	Pushback [59], Active Internet Traffic Filtering (AITF) [60], StopIt [61], Probabilistic Filter Scheduling (PFS) [51], Adaptive Probabilistic Filter Scheduling (APFS) [63]

Şekil 1. DDoS savunma mekanizmalarının sınıflandırılması.

Zorunluluğu (Source Address Validity Enforcement) [17] ve Paket Skoru (PacketScore) [19] mekanizmaları sisteme adapte edilebilir. Öte yandan da kooperatif proaktif filtreleme işbirlikçi ve önleyici mekanizmalar sağlar. Bu mekanizma ağa dağıtıldığında, DDoS saldırısının yayılıp da tüm ağı etkilemeden, kaynağa çok yakın bir yerde bloke edilmesini sağlar. Ayrıca, bu mekanizmalar filtreye karar verirken ağ hakkında daha fazla bilgi ve genel bakış açısına sahip olduğu için, bireysel mekanizmalardan çok doğru sonuçlar verirler. Ancak bildiğimiz kadarıyla literatürde kooperatif ve proaktif olan yalnızca bir çalışma bulunmaktadır [20]. Bu senaryo biraz zor bir senaryodur, çünkü daha hiçbir saldırı gerçekleşmeden tüm katılımcıların işbirliğini kabul etmesi gerekmektedir. Bu sebeple bu konu, güvenlik araştırmacılarının daha fazla araştırma ve önemli katkılarına hak etmektedir.

Bireysel reaktif filtreleme ise DDoS saldırısının tespit edilmesinden sonra devreye giren ve kolay dağılım sağlayan bir mekanizmadır. Eğer ekstra yükü kaldıramayacağından dolayı sadece kısa bir süre aktif olacak bir mekanizmaya ihtiyacımız varsa ve ağ içerisine dağıtmamız mümkün değilse bu tip filtreleme tercih edilebilir. Zıplama Sayan Filtreleme (Hop Count Filtering) [18] bu özellikleri sağlayan bir filtrelemedir. Öte yandan, kooperatif reaktif filtreleme DDoS saldırısı tespit edildikten sonra işbirliğiyle karar verilmesini sağlar. Geri İtme (Pushback) [21], Aktif İnternet Trafik Filtresi (Active Internet Traffic Filtering) [22], DurdurOnu (StopIt) [23], Olasılıksal Filtreleme Planlaması (Probabilistic Filter Scheduling) [14] ve Adaptif Olasılıksal Filtreleme Planlaması [24] modelleri DDoS saldırısı tespit edildikten sonra devreye girer ve filtreler, iletişim halinde bulunan makineler arasında yayılır. Bu konu pratik uygulamalar için literatürde ayrıntısıyla incelenmiştir.

3. Öne çıkan araştırma konuları

Temel olarak kötücül yazılım yayılımının aşağıdaki parametreleri incelenerek model geliştirilmesi sağlanacaktır: Cihazlarda, yazılımlarda ve internetteki son gelişmeler DDoS savunması için daha karmaşık bir ortam oluşmasına sebep olmuştur. Bu bağlamda önde gelen olaylar şu şekilde listelenebilir[2]:

• Heterojen ortamlar ve kullanıcı ve sistemlerin hiper bağlantısı:

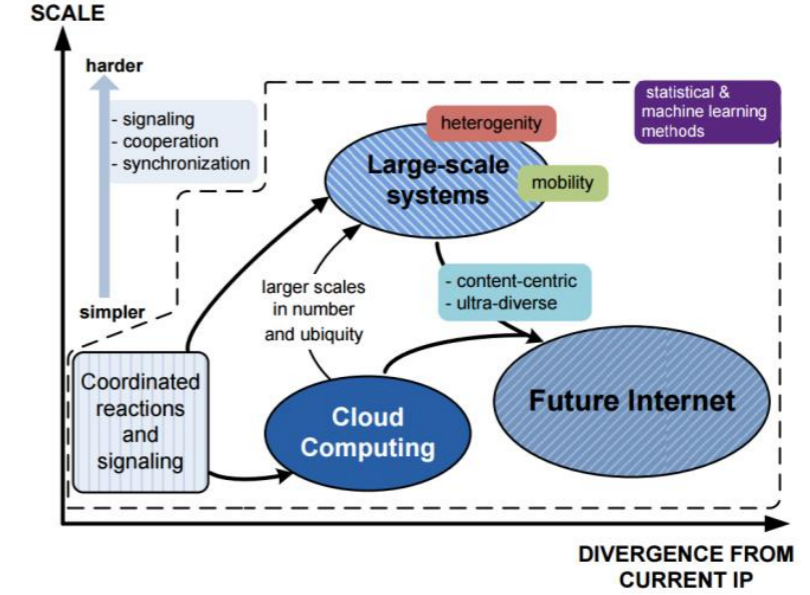
Bilgisayar ağları farklı sistemlerin, cihazların, yazılımın entegrasyonu ve yayılmasıyla çok daha fazla heterojen olmaya başlamıştır. Diğer taraftan, internet ve akıllı mobil cihazların çoğalmasının “her zaman, her yerden” bağlanabilme olanağını artırmasından dolayı, bilgi güvenliğinin “bilgisayar ağı” tarafı benzeri görülmemiş bir seviyeye ulaştı.

• Güvenilmeyen ve bilinmeyen geliştirici yazılımlarının sirkülasyonu:

İnternet ve mobil cihazların yayılımı ile bilinmeyen kaynaklardan gelen yazılımın sirkülasyonu dramatik olarak artmıştır. Bu tarz yazılımların kontrol edilmesi zor olan hesaplama ve iletişim ortamlarından geri alınması ve bu ortamlarda kurulması genelde anlıktır.

• Siber Fiziksel Sistemler (SFS):

[25]’e göre, SFS’ler fiziksel süreçlerin ve hesaplamaların entegrasyonudur. Gömülü bilgisayarlar ve bilgisayar ağları fiziksel süreçleri genellikle fiziksel süreçlerin hesaplamalara etki ettiği geribildirim döngüleri ile izler ve kontrol eder. Ve tam tersi de bu şekildedir. Bu tip sistemlerin güvenliği bilgisayarları, yazılımı, donanımı, bilgisayar ağlarını ve fiziksel süreçleri bütünsel olarak görmeyi gerektirmektedir [26].



Şekil 2. IP ağlarında son gelişmeler ve bunların etkisiyle ortaya çıkan filtreleme tabanlı savunma mekanizmalarında yeni araştırma konuları.

Bu koşullar nedeniyle, temel güvenlik hedeflerini desteklemek amacıyla yapılan DDoS savunmasının karmaşıklığı çok yüksek bir seviyeye ulaşmıştır. Bu bağlamda, gelişen teknolojiler ve sistemler için etki alanına özgü senaryolardaki filtreleme tabanlı ağ savunma uygulaması bazı temel zorluklara sahiptir. Bu faktörler konu ile ilgili geleceğin araştırma başlıkları için aşağıdaki etkilerle sonuçlanmıştır.

• **Karmaşıklık:** Filtreleme mekanizmaları artan sistem büyüklüğü ve çeşitliliğinden dolayı çok kompleks hale gelebilirler. Bu karmaşıklık aynı zamanda ağ fonksiyonları ve servislerinin çeşitliliği ile büyüyecektir.

• **Geçerlilik:** ICT sistemlerinin hızlanan gelişimi ile birlikte, yüksek etkili filtreleme planı hızlı bir şekilde kullanılmaz hale gelecektir. Tipik bir örnek, gelişmekte olan içerik merkezli operasyondur. Bu operasyon uygulama seviyesinde veya sosyal hususlarca kolaylaştırılan, adresleme şemalarını aktif eden ağ lokasyonlarının yerine içeriği tanımlamaktadır. Geleneksel IP'nin hali

hazırdaki tasarımı değiştirilmiş ve operasyon modu daha çok servis ve içeriğe dayalı bir yapıya kavuşturulmuştur[66]. Bu değişiklik filtreleme tabanlı savunma sistemlerinde temel bir adaptasyonu gerekli kılacaktır.

• **Yaygınlık:** Filtreleme metotları yaygın uygulanan bir yapı olmaktan ziyade daha özel çözümler olmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu durum şemaların tekrar kullanılabilme özelliğini kısıtlamaktadır. Yaygınlık ve belirli durumlar için optimize edilebilirlik arasındaki dengeler daha fazla araştırmayı gerektirmektedir. Doğal olarak parçalanmış ve farklı CPS'ler bu açıdan zorludur.

Bu zorluklar aynı zamanda filtreleme tabanlı DDoS savunması için gelecekteki araştırma yönelimlerini artıracaktır. Yaygınlaşan hedefli ve koordine bir şekilde gerçekleştirilen ataklar geleneksel savunma metotlarının gücünü zayıflatmaktadır. Buna ek olarak bilgisayar ağlarının sınırlarını savunmak neredeyse yapılamaz hale gelmektedir. Çünkü sınırlar son derece belirsiz bir hal almıştır[2]. Bu yüzden DDOS

ataklarına karşı ağ korumasını güçlendirmek için yeni yaklaşımlar ve sistemler gerekmektedir. Bu başlıktaki temel konular Şekil 2’de gösterilmiştir [27].

4. Sonuç ve tartışma

Bu çalışmada, filtreleme tabanlı DDoS savunma mekanizmalarının kapsamlı bir değerlendirmesi sunulmuştur. İlk olarak, DDoS algılama yöntemlerinin bazı özellikleri açıklanmıştır. Sonrasında filtreleme teknikleri için sınıflandırma yaklaşımı önerilmiştir. Bu teknikler zamanlama ve ortaklaşa çalışma özelliklerine sınıflandırılabilirler. Ayrıca, filtreleme mekanizmaları ve DDoS savunması konularında ortaya çıkan bazı araştırma alanları belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK TEYDEB STS Projesi (no.3141000) kapsamında desteklenmiştir.

5. Kaynaklar

- [1] D. Karig and R. Lee, “Remote denial of service attacks and countermeasures,” **Dept. of Electrical Eng., Princeton University, Tech. Rep.**, 2001.
- [2] S. M. Specht, “Distributed denial of service: taxonomies of attacks, tools and countermeasures,” in **Proceedings of the International Workshop on Security in Parallel and Distributed Systems**, 2004, 2004, pp. 543–550.
- [3] J. Mirkovic and P. Reiher, “A taxonomy of DDoS attack and DDoS defense mechanisms,” **SIGCOMM Comput. Commun. Rev.**, vol. 34, no. 2, pp. 39–53, Apr. 2004.
- [4] R. B. Lee, “Taxonomies of distributed denial of service networks, attacks, tools and

countermeasures,” <http://www.ee.princeton.edu/~rblee>, 2003.

- [5] A. Mitrokotsa and C. Douligeris, “DDoS attacks and defense mechanisms: Classification and state-of-the-art,” **Computer Networks**, vol. 44, no. 5, pp. 643–666, April 2004.
- [6] P. J. Criscuolo, “Distributed denial of service - TrinOO, tribe flood network, tribe flood network 2000, and stacheldraht,” **Department of Energy Computer Incident Advisory (CIAC), CIAC- 2319, UCRL-ID-136939**, Rev. 1, 2000.
- [7] D. Dittrich, “The tribe flood network distributed denial of service attack tool,” University of Washington, 1999.
- [8] J. Barlow and W. Thrower, “TFN2K- an analysis,” Available from <http://security.royans.net/info/posts/bugtraqddos2.shtml>, 2000.
- [9] D. Dittrich, “The stacheldraht distributed denial of service attack tool,” University of Washington, 1999.
- [10] S. D. D. Dittrich, G. Weaver and N. Long, “The mstream distributed denial of service attack tool,” University of Washington, 2000.
- [11] S. Dietrich, N. Long, and D. Dittrich, “Analyzing distributed denial of service tools: The shaft case,” in **Proceedings of the 14th USENIX Conference on System Administration, ser. LISA ’00**, 2000, pp. 329–340.
- [12] B. Hancock, “Trinity v3, a DDoS tool, hits the streets,” **Computers & Security**, vol. 19, no. 7, p. 574, 2000.
- [13] CERT Coordination Center, “CERT advisory CA-2001-20 continuing threats to

home users,” Available from <http://www.cert.org/advisories/CA-2001-20.html>, 2001.

- [14] D. Seo, H. Lee, and A. Perrig, “PFS: Probabilistic filter scheduling against distributed denial-of-service attacks,” in **IEEE 36th Conference on Local Computer Networks (LCN)**, Oct 2011, pp. 9–17.
- [15] P. Ferguson and D. Senie, “Network ingress filtering: Defeating denial of service attacks which employ IP source address spoofing,” **Internet Requests for Comments, RFC Editor, RFC 2827**, 2000. [Online]. Available: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2827.txt>
- [16] K. Park and H. Lee, “On the effectiveness of route-based packet filtering for distributed DoS attack prevention in power-law Internets,” **SIGCOMM Comput. Commun. Rev.**, vol. 31, no. 4, pp. 15–26, 2001.
- [17] J. Li, J. Mirkovic, M. Wang, P. Reiher, and L. Zhang, “SAVE: Source address validity enforcement protocol,” in **IEEE INFOCOM 2002**, 2001, pp. 1557–1566.
- [18] C. Jin, H. Wang, and K. G. Shin, “Hop-count filtering: An effective defense against spoofed DDoS traffic,” in **Proceedings of the 10th ACM Conference on Computer and Communications Security, ser. CCS ’03**, 2003, pp. 30–41.
- [19] Y. Kim, W. C. Lau, M. C. Chuah, and H. J. Chao, “PacketScore: Statistics-based overload control against distributed denial-of-service attacks,” in **INFOCOM 2004**, vol. 4, 2004, pp. 2594–2604.
- [20] A. D. Keromytis, V. Misra, and D. Rubenstein, “Sos: An architecture for

mitigating DDoS attacks,” **Selected Areas in Communications, IEEE Journal on**, vol. 22, no. 1, pp. 176–188, 2004.

- [21] R. Mahajan, S. M. Bellovin, S. Floyd, J. Ioannidis, V. Paxson, and S. Shenker, “Controlling high bandwidth aggregates in the network,” **ACM SIGCOMM Computer Communication Review**, vol. 32, no. 3, pp. 62–73, 2002.
- [22] K. Argyraki and D. R. Cheriton, “Active Internet traffic filtering: Realtime response to denial-of-service attacks,” in **Proceedings of the Annual Conference on USENIX Annual Technical Conference, ser. ATEC ’05. Berkeley, CA, USA: USENIX Association**, 2005, pp. 10–10.
- [23] X. Liu, X. Yang, and Y. Lu, “To filter or to authorize: Network-layer DoS defense against multimillion-node botnets,” in **ACM SIGCOMM 2008**, 2008.
- [24] D. Seo, H. Lee, and A. Perrig, “APFS: Adaptive probabilistic filter scheduling against distributed denial-of-service attacks,” **Computers & Security**, vol. 39, pp. 366–385, 2013.
- [25] P. Derler, E. A. Lee, and A. S. Vincentelli, “Modeling cyber-physical systems,” **Proceedings of the IEEE**, vol. 100, no. 1, pp. 13–28, 2012.
- [26] R. Mitchell and I.-R. Chen, “A survey of intrusion detection techniques for cyber-physical systems,” **ACM Comput. Surv.**, vol. 46, no. 4, pp. 55:1–55:29, Mar. 2014.
- [27] K. Kalkan, G. Gür, and F. Alagöz, “Filtering Based Defense Mechanisms Against DDoS Attacks: A Survey,” **IEEE Systems Journal**, in progress.

Türk Araştırmacıların İBE Alanında Araştırma Eğilimleri: Bir Sistemik Eşleme Çalışması

Burcu Bilgin¹, Nursultan Turdaliev²

¹ SoftTech Yazılım A.Ş., Ar-Ge Merkezi Tuzla/İstanbul

² Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kocaeli

burcu.bilgin@softtech.com.tr, 145112009@kocaeli.edu.tr

Özet: Bu çalışmanın amacı, uluslararası olarak düzenlenen HCI International Konferansı'nda Türk araştırmacılar tarafından 2011-2014 yılları arasında sunulan tam metin bildirimlere dayalı olarak İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE) alanında gerçekleştirilen çalışmalara ait genel eğilimleri belirleyerek büyük resmi ortaya çıkarmaktır. Çalışma kapsamında, bu konferansa 2011-2014 yılları arasında Türk araştırmacılar tarafından sunulan toplamda 58 tam metin bildiri sistemik eşleme yöntemi ile incelenmiştir. Yapılan incelemede, Türk araştırmacılar akademisyenlerin katkılarına %87, endüstri çalışanlarının katkılarına %13 olduğu; en çok kullanılan araştırma yöntemi olarak Durum Çalışmaları (Case studies), Deneysel (Experimental) ve Kullanılabilirlik Testleri (Usability Testing) metodlarının kullanıldığı gözlemlenmektedir.

Anahtar Sözcükler: HCI International Conference, İBE araştırma eğilimleri, İBE araştırma metodları, sistemik eşleme.

Abstract: The aim of this study is to determine the big picture of identified general trends revealed by a study carried out by Turkish researchers in the field of human-computer interaction at the conference held in 2011-2014 based on the International Report full-text presented. 58 full-texts which are presented by Turkish researchers were analyzed with systematic mapping method. As a result, according to research the contribution of Turkish researchers in academia is 87% and with the contribution of the industry is 13%, the most used research methods are case studies, experimental and usability tests.

1. Giriş

İBE, etkileşimli teknolojilerin tasarımı, geliştirilmesi, değerlendirilmesi ve uygulanması ile ilgilenen disiplinler arası bir çalışma alanıdır. İBE çalışma alanı, insan ve bilgisayar etkileşimini konu edinmesinden dolayı insan davranışı, psikoloji, bilişsel bilimler, bilgisayar teknolojileri ve yazılım mühendisliği alanlarının yanında ergonomi, grafik ve eğitim bilimleri gibi farklı disiplinlerle yakından ilişkilidir [1].

İnsan-bilgisayar etkileşimi kavramı, yaygın olarak 1980'li yılların başlarında kullanılmaya rağmen, kökleri farklı disiplinlere dayanmaktadır. 20. yüzyılın ilk yıllarında fabrika ve atölyelerde manuel olarak insan gücü ile gerçekleştirilen işlemler, 2. Dünya Savaşı ile birlikte insan ve makine arasındaki etkileşim üzerine yapılan çalışmalar ile yerini daha verimli ve güçlü sistemlerle gerçekleştirilen işlemlere bırakmıştır. Yapılan çalışmalar doğrultusunda, 1949 yılında araştırmacılar tarafından Ergonomics Research Society kurularak ergonomistler tarafından, makinelerin ve sistemlerin fiziksel karakteristiklerinin kullanıcıların performanslarına olan etkileri üzerine çalışmalar yürütülmüştür. 1950'li yıllarda bilgisayarların ortaya çıkması, 1970'li yıllarda kişisel bilgisayarların kullanımının yaygınlaşması ile araştırmacı sayıları artarak insan ve bilgisayar etkileşimi çalışmaları ivme kazanmış ve sürecin fiziksel, psikolojik ve teorik alanlar ile kesişimi de ele alınmıştır. İnsan-makine etkileşimi ile başlayan çalışmalar, insan-bilgisayar etkileşimi olarak devam etmiş ve günümüzde yaygın bir kitleye ulaşmıştır [2] [3].

Sistemik Literatür İnceleme (SLR-Systematic Literature Review) adıyla bilinen yaklaşım, öncelikle tıp alanı başta olmak üzere çeşitli alanlarda son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanlardan ikisi de Yazılım Mühendisliği ve Bilgi Sistemleri alanlarıdır [4].

Araştırma alanı (research area), yapılan çalışmaların giderek artması ile, yıllar boyunca gelişen bir araştırma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Konferans ve/veya dergilerde yayınlanan bildirimler ve makaleler bu yöntem ile gözden geçirilebilmektedir. Gelecek araştırmalara yeni yönler sağlayarak, yeni araştırmacılara gözden geçirme, değerlendirme konularında rehberlik ederek yardımcı olmaktadır.

Araştırma alanının, ikincil çalışmalar (secondary studies) olarak da adlandırıldığı gözlemlenmektedir. İkincil çalışmalar, spesifik araştırma sorusu (research question) ile ilişkili, birincil çalışmaların gözden geçirilmesini amaçlamaktadır. İkincil çalışmalar için iyi tanımlanmış bir metodolojide: "sistemik inceleme" (systematic review) ve "sistemik eşleme" (systematic mapping) metodları kendini göstermektedir.

Sistemik incelemeler ve sistemik eşlemeler amaçlarına, genişliklerine, derinliklerine göre farklılık göstermektedirler ve kullanımları incelenen ve araştırılan konu başlığının sınıflandırılmasında farklı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır [5]. Sistemik inceleme çalışmalarıyla, belirlenen araştırma sorularına (research questions) literatürden kanıtlar bulunarak yanıt vermeye çalışılırken, sistemik eşleme çalışmalarında bir konudaki tüm yayınlara ulaşarak o alandaki çalışmalar sınıflandırılmaya çalışılmaktadır. Sistemik literatür inceleme çalışmalarında, tüm kanıtlara ulaşmak kritik bir konu iken sistemik eşleme çalışmalarında tüm çalışmalara ulaşılmaması kritik bir konu olmayabilir [4].

Bu çalışmada, ulusal ve uluslararası bilimsel birikime katkıda bulunmak amacıyla alanda çalışmaya başlayacak yeni araştırmacılara, alandaki eğilimleri referans alarak çalışmalarını yönlendirecek deneyimli araştırmacılara ve ders içerik programlarını eğilimler ile paralel yürütmeyi planlayan

akademisyenlere referans olacağı düşünülmüştür. Çalışma kapsamında 2011-2014 yılında gerçekleştirilen HCI International Konferansı'nda Türk araştırmacılar tarafından sunulan 58 tam metin bildiri için sistematik eşleme çalışması yürütülerek İBE alanında genel eğilimlerin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir.

2. HCI International Konferansı

Araştırmaya konu olan İBE alanındaki eğilimlerin belirlenmesi için kaynak olarak kullanılan International HCI Konferansı, ilk defa 1984 yılında Prof. Gavriel Salvendy (Purdue University, USA, and Tsinghua University, P.R. China) tarafından İBE ABD-Japonya Konferansı olarak düzenlenmiştir. 1987 yılında uluslararası konferansa dönüştürülmüş ve 2014 yılına kadar iki yılda bir düzenlenmiş, 2014 yılı itibarıyla her yıl düzenlenmektedir.

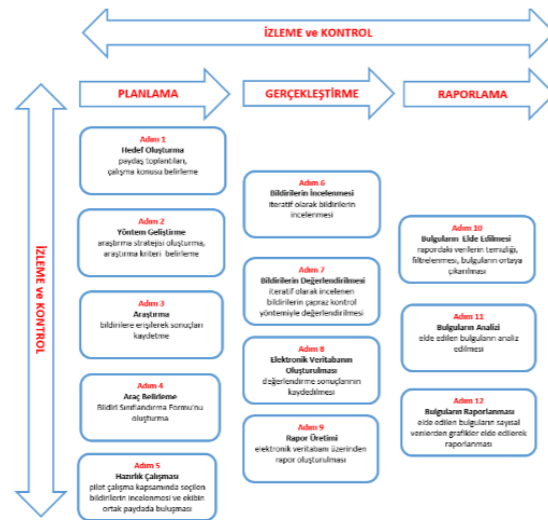
Uluslararası düzeydeki bu organizasyonda, toplamda 16 konferans gerçekleştirilmiş, 2014 yılında gerçekleştirilen 16. Konferansta 67 ülkeden yaklaşık olarak 2000 araştırmacı, 2013 yılında gerçekleştirilen 15. Konferansta 62 ülkeden 2300'den fazla araştırmacı, 2011 yılında gerçekleştirilen 14. Konferansta ise 61 ülkeden yaklaşık 2000 araştırmacı katılmıştır [6].

3. Yöntem

Bu çalışma kapsamında, HCI International Konferansı'nda 2011-2014 yılları arasında sunulan 58 tam metin bildiri için Türk araştırmacıların İBE alanında çalıştığı genel eğilimlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem olarak, süreci tanımlama ve ilgili araştırma için incelenebilir/araştırılabilir bir veritabanı oluşturmak amacıyla Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği araştırmacıları tarafından 9. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu (UYMS) için hazırlanan "UYMS Araştırma Eğitimleri: Bir

Sistematik Eşleme Çalışması" [7] bildirisinde yazılım mühendisliği için kullanılan sistematik eşleme metodolojisi ve Harper Adams Üniversitesi araştırmacıları tarafından hazırlanan "The effectiveness of integrated farm management, organic farming and agri-environment schemes for conserving biodiversity in temperate Europe - A systematic map" [8] bildirisinde kullanılan, "Social Care Institute for Excellence" tarafından uyarlanan sistematik eşleme metodolojisi konsolide edilerek çalışmaya özel süreç tanımlanmıştır. Sistematik eşleme çalışması için yürütülen süreç adımları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Uygulanan araştırma süreci

Çalışma kapsamında yürütülen süreçte izlenen adımların detayları aşağıda belirtilmektedir.

Adım 1: Çalışma konusu, paydaş toplantıları yapılarak belirlenmiştir.

Adım 2: Araştırma kriteri, HCI International Konferansı'nda Türk araştırmacılar tarafından sunulan tam metin bildiriler olarak alan uzmanı tarafından belirlenmiştir. Proje ekibi olarak 2011-2014 yılları arasında sunulan bildirileri çalışma kapsamına alınmıştır.

Çalışma kapsamında araştırma soruları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1. Sunulan araştırma çalışmalarının yıllara göre dağılımı nedir?
2. Sunulan araştırma çalışmalarının gerçekleştirildikleri kurumların türü nedir, bu kurumlara ait farklılık nelerdir?
3. Sunulan araştırma çalışmalarının türü nedir?
4. Sunulan araştırma çalışmaları ACM SIGCHI tarafından gündemdeki konular (hot-topics) olarak belirlenen hangi konularla eşleşmektedir?
5. Sunulan araştırma çalışmalarında uygulanan araştırma yöntemleri nelerdir?

Adım 3: Çalışma kapsamında 2011-2014 yılları arasında Türk araştırmacılar tarafından sunulan tam metin bildirilere, Springer Elektronik Kütüphanesi (SpringerLink Digital Library) (<http://www.springer.com/computer/lncs?SGWID=0-164-0-0-0>) üzerinden erişim sağlanmıştır, üç ayrı elektronik veritabanı (Springer LNCS: Lecture Notes in Computer Science, LNAI: Lecture Notes in Artificial Intelligence, CCIS: Communications in Computer and Information Science) kullanılmıştır.

Adım 4: Çalışma kapsamında bildiri veri girişlerinin yapılması için alan uzmanı tarafından "Bildiri Sınıflama Formu" hazırlanmıştır. Proje ekibi tarafından "Bildiri Sınıflama Formu" Google Drive üzerinden "E-Bildiri Sınıflama Formu" tanıtılmıştır.

Adım 5: Proje ekibi tarafından analiz, yorumlama ve değerlendirme aşamalarında ortak paydada buluşmak adına seçilen sekiz bildiri için ortak inceleme ile pilot çalışma yapılmıştır.

Adım 6: Proje ekibi tarafından 58 bildiri, ilk aşamada 8 bildiri * 1 (ortak çalışma), ikinci aşamada 10 bildiri * 2 kişi (kişi başı 10 bildiri), üçüncü aşamada 15 bildiri * 2 kişi (kişi başı 15 bildiri) olarak incelenmiştir.

Adım 7: Proje ekibi tarafından incelenen 58 bildiri, ilk aşamada 8 bildiri proje ekibi tarafından ortak olarak, ikinci aşamada 20 bildiri proje ekibi tarafından çapraz kontrol yapılarak, üçüncü aşamada 30 bildiri proje

ekibi tarafından çapraz kontrol yapılarak değerlendirilmiştir.

Adım 8: Proje ekibi tarafından, değerlendirme sonuçları hazırlanan "E-Bildiri Sınıflama Formu" kullanılarak elektronik forma data girişi gerçekleştirilmiştir.

Adım 9: Proje ekibi tarafından, "E-Bildiri Sınıflama Formu" kullanılarak elektronik forma girilen veriler, GoogleDocs kullanılarak "E-Tablo" ile hazırlanan "E-Bildiri Sınıflama Raporu" üzerinden listelenmiştir.

Adım 10: Proje ekibi tarafından, "E-Bildiri Sınıflama Raporu" üzerindeki data temizleme ve dönüştürme adımları yürütülerek işlenmiştir.

Adım 11: Proje ekibi tarafından, temizlenen ve dönüştürülen data üzerinden araştırma soruları ile ilgili seçim ve değerlendirme adımları yürütülerek işlenmiştir.

Adım 12: Proje ekibi tarafından, değerlendirilen veriler grafikler kullanılarak raporlanmıştır.

3.1. İnceleme Protokolü

Bildirilerin sınıflandırılmasında kullanılmak üzere araştırma sorularına dayalı olarak bir inceleme protokolü geliştirilmiştir ve "E-Bildiri Sınıflama Formu" oluşturulmuştur. Bildirinin incelenmesi için kullanılan "E-Bildiri Sınıflama Formu", 7 ana bölümden oluşmaktadır. "E-Bildiri Sınıflama Formu" üzerinde bulunan bölümler ve amaçları aşağıda özetlenmektedir.

1. **Bildiri Künyesi (Article Info):** Bildirinin tanımlayıcı bilgilerini içermektedir.
2. **Araştırma Türleri (Article Types):** Bildirilerin türünü belirlemek amacıyla Jacob O. Wobbrock tarafından [15] İBE çalışmaları için hazırlanan sınıflandırma tanımlaması kullanılmıştır.
3. **Araştırma Konuları (Article Topics/Subjects):** Bildirinin konusunu belirlemek amacıyla kapsayıcı olması ve global standartları içermesi amacıyla ACM SIGCHI tarafından [16] gündemdeki

konular (hot-topics) olarak belirlenen konular uyarlanarak kullanılmıştır.

- 4. Araştırma Yöntemleri (Research Methods):** Bildiride kullanılan araştırma yöntemlerini belirlemeye yönelik olarak Lazar et.Al. [17]'den referans alınmış araştırma yöntemleri uyarlanarak kullanılmıştır.
- 5. Veri Toplama Araçları (Data Collection Tools):** Bildiride kullanılan veri toplama araçlarını belirlemeye yönelik olarak Lazar et.Al. [17]'den referans alınmış veri toplama araçları uyarlanarak kullanılmıştır.
- 6. Katılımcılar (Participants):** Bildiride kullanılan katılımcıları belirlemeye yönelik olarak [18]'den referans alınmış katılımcı sınıflandırması uyarlanarak kullanılmıştır.
- 7. Veri Analiz Metodları (Data Analysis Method):** Bildiride kullanılan veri analiz metodlarını belirlemeye yönelik olarak [18]'den referans alınmış veri analiz metodları sınıflandırması uyarlanarak kullanılmıştır.

Hazırlanan protokol iki alan uzmanı tarafından değerlendirilmiş ve sonrasında proje ekibi tarafından rastgele seçilen 8 bildiri ile pilot değerlendirmesi yapılarak protokolün geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

3.2. İnceleme Süreci

Bildiriler, tekrarlı bir süreç ile araştırmacılar tarafından sınıflandırılmıştır. İnceleme süresi üç aşamada gerçekleşmiştir, ilk aşamada 8, ikinci aşamada 20, üçüncü aşamada 30 bildiri her iki ekip üyesi tarafından incelenerek toplamda 58 tam metin bildiri sınıflandırılmıştır. Her aşamada ekip üyeleri tarafından sınıflandırılan bildiriler, sonrasında birbirleriyle karşılaştırılarak ortak sonuca varılmıştır.

4. Bulgular

İBE alanında uluslar arası seviyede Türk araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen

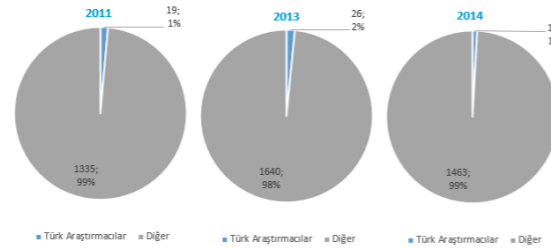
araştırma çalışmalarına ait eğilimlerin belirlenmesi konulu çalışmaya ait bulgular aşağıda açıklanmaktadır.

4.1. Yıllara Göre Türk Araştırmacıların Katkıda Buldukları Bildiri Sayısı Oranları

Sunulan tam metin bildirilerde katılım sağlayan Türk araştırmacılar tarafından, 2011-2014 yıllarında toplam 58 tam metin bildiri sunulmuştur. Yıllar bazında araştırmacılar tarafından sunulan bildiri sayıları Tablo 1'de açıklanmıştır. Türk araştırmacılar tarafından sunulan bildirilerin, konferans kapsamında sunulan tüm bildirilere göre yıl bazında sayıları ve oranları Şekil 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. 2011-2014 yılları arasından araştırmacılar tarafından sunulan bildiri sayıları

Yıl/ Araştırmacılar	2011	2013	2014
Türk Araştırmacılar	19	26	13
Diğer Araştırmacılar	1335	1640	1463
Toplam	1354	1666	1476

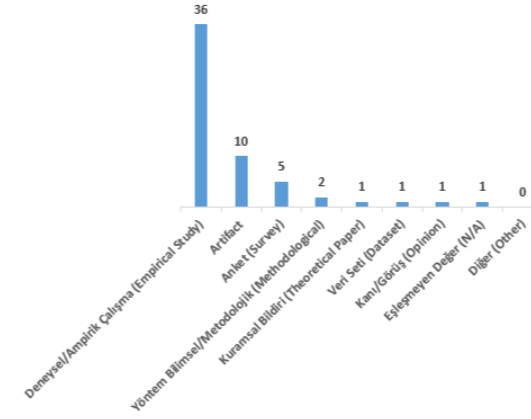


Şekil 1. Sunulan bildirilerde katkı sağlayan Türk araştırmacıların sundukları bildirilerin tüm bildirilere yıllar bazında sayısal ve yüzdesel dağılımı

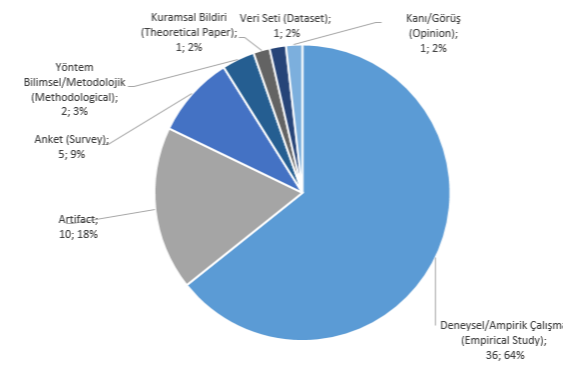
4.2. Araştırma Çalışmalarında Uygulanan Araştırma Türleri

Wobbrock [16]'dan uyarlanan araştırma türleri arasında en yaygın olarak Deneysel/Ampirik Çalışma (Empirical Study), Artifact ve Anket (Survey) kullanıldığı Şekil 3'de görülmektedir.

Sunulan 58 bildiride 1 tanesi ile araştırma türü eşlemesi gerçekleştirilmemiştir. Eşleme gerçekleşen 57 bildiri için yüzde dağılımı Şekil 4'de gösterilmektedir.

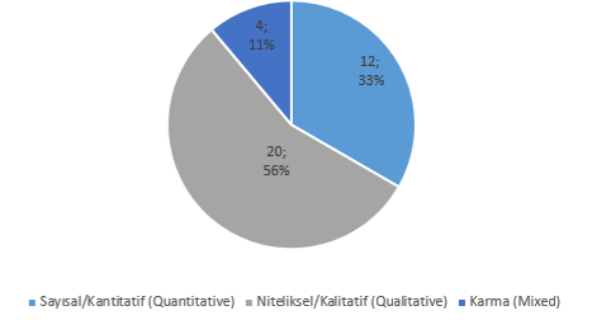


Şekil 3. Sunulan bildirilerin araştırma türlerinin sayısal dağılımı



Şekil 4. Sunulan bildirilerde eşleme gerçekleştirilen bildirilerin araştırma türlerinin sayısal ve yüzdesel dağılımı

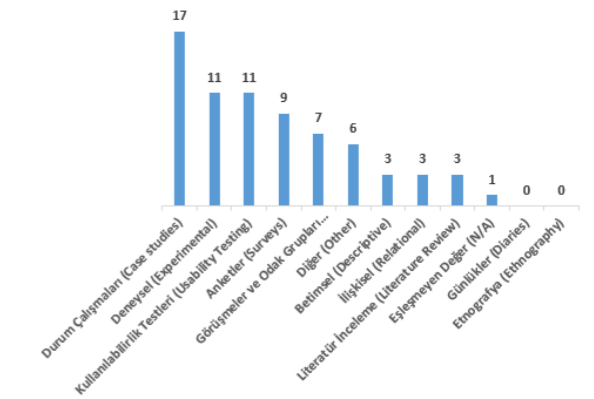
Araştırma türleri arasında en yaygın olarak kullanılan Deneysel/Ampirik Çalışma (Empirical Study), kendi içinde Sayısal/Kantitatif (Quantitative), Niteliksel/Kalitatif (Qualitative) ve Karma (Mixed) kategorilerinde incelenmiştir. 36 adet Deneysel/Ampirik Çalışma'nın alt kategorilerine ait yüzde dağılımı Şekil 5'de gösterilmektedir.



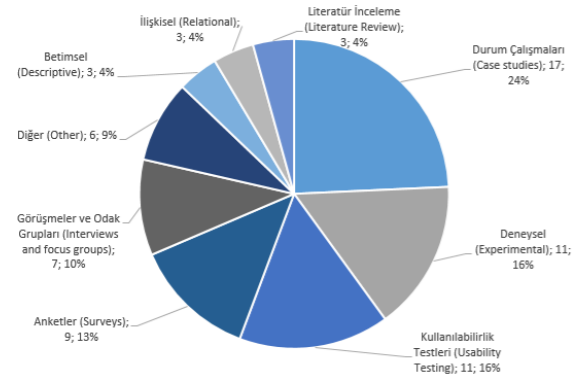
Şekil 5. Deneysel/Ampirik çalışmalarının alt kategorilerinin sayısal ve yüzdesel dağılımı

4.3. Araştırma Çalışmalarında Uygulanan Araştırma Yöntemleri

Lazar et.Al. [17]'den referans alınarak uyarlanan araştırma yöntemlerinde en yaygın olarak Durum Çalışmaları (Case studies), Deneysel (Experimental) ve Kullanılabilirlik Testleri (Usability Testing) kullanıldığı Şekil 6'da görülmektedir. Sunulan 58 bildiride 1 tanesi ile araştırma yöntemi eşlemesi gerçekleştirilmemiştir. Eşleme gerçekleşen 57 bildiri için yüzde dağılımı Şekil 7'de gösterilmektedir.

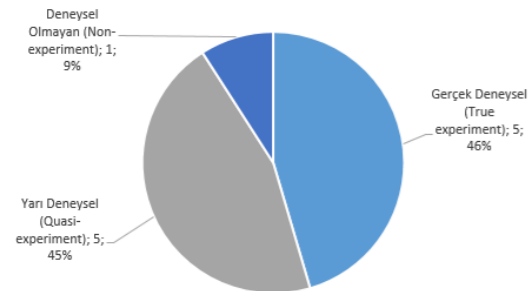


Şekil 6. Sunulan bildirilerin araştırma yöntemi sayısal dağılımı



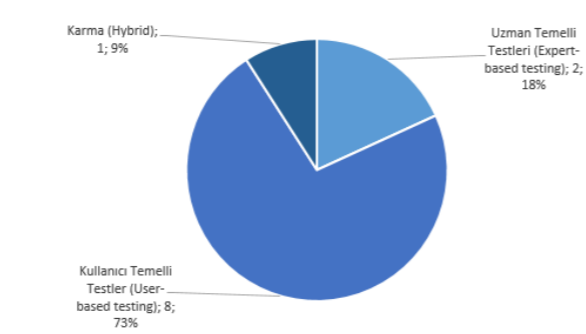
Şekil 7. Sunulan bildirilerde eşleme gerçekleştirilen bildirilerin araştırma yöntemlerinin sayısal ve yüzdesel dağılımı

Araştırma yöntemlerinden Deneyisel (Experimental), kendi içinde Gerçek Deneyisel (True experiment), Yarı Deneyisel (Quasi-experiment) ve Deneyisel Olmayan (Non-experiment) kategorilerinde incelenmiştir. Deneyisel (Experimental) yönteminin alt kategorilerine ait yüzde dağılımı Şekil 8’de gösterilmektedir.



Şekil 8. Deneyisel araştırma yönteminin alt kategorilerinin sayısal ve yüzdesel dağılımı

Araştırma yöntemlerinden Kullanılabilirlik Testleri (Usability Testing), kendi içinde Uzman Temelli Testleri (Expert-based testing), Otomatikleştirilmiş Kullanılabilirlik Testleri (Automated usability testing), Kullanıcı Temelli Testler (User-based testing) ve Karma (Hybrid) kategorilerinde incelenmiştir. Kullanılabilirlik Testleri (Usability Testing) yönteminin alt kategorilerine ait yüzde dağılımı Şekil 9’da gösterilmektedir.



Şekil 9. Kullanılabilirlik testleri araştırma yönteminin alt kategorilerinin sayısal ve yüzdesel dağılımı

5. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında, HCI International Konferansı’nda 2011-2014 yılları arasında Türk araştırmacılar tarafından sunulan tam metin bildiriye dayalı olarak İBE alanında yapılan çalışmaların genel eğilimlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda sunulan bildiriler incelenerek bir sistematik eşleme çalışması gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre incelenen 3 konferansta, 2012 yılında yayınlanan bildirilerin oranında 2011 yılında yayınlanan bildiriye göre artış görülürken, 2014 yılında bu oran düşmektedir. Her geçen gün çalışma sahasını genişleyen İBE alanında, genelleme yapılmaksızın, bu konferansta sürekli artan bir ivme olmamasının nedenleri üzerinde durulması, bilgilendirmeler yapılması ve teşvikler ortaya koyulması önerilmektedir.

İBE alanına bir çok akademik disiplin katkı sağladığı bilinmektedir. İncelenen ilişkili disiplinlerde en fazla Bilişsel Bilim (Cognitive Science), Yazılım Mühendisliği (Software Engineering) ve Hesaplama (Computing) olduğu görülmektedir. Teknolojik olarak yazılım, donanım ve tasarımların ilerlemesi ile Bilgisayar Bilimleri ile olan etkileşimin daha artabileceği öngörülmektedir.

Bildirilerde araştırma türü olarak Deneyisel/Ampirik Çalışma (Empirical Study), Artifact ve Anket (Survey) kullanıldığı görülmektedir. Wobrock [16]’in araştırma türü sınıflandırması referans alınarak yapılan eşlemede sadece 1 bildiri için eşleme yapılamamış, %98 oranında başarı elde edilmiştir. Bu durum da referans alınan araştırma türü sınıflandırmasının İBE alanı için güçlü bir sınıflandırmaya sahip olduğu ortaya konmaktadır.

Bildirilerde en çok Kullanılabilirlik Değerlendirmeleri (Usability Evaluation), Yeni Etkileşim Teknikleri (New Interaction Techniques) ve Evrensel Erişebilirlik (Universal Accessibility) konularında çalışıldığı tespit edilmiştir. Bildirilerin konu başlıkları için ACM SIGCHI tarafından gündemdeki konular (hot-topics) olarak belirlenen belirlenen 126 konudan 11 tanesi seçilmiş, seçilen konulara ilave olarak Eşleşmeyen Değer (N/A) ve Diğer (Other) eklenmiştir. İncelenen 58 bildiriye sadece 2 eşleşmeyen bildirinin olması %96 oranında başarı ile bildiri konuları ile gündemdeki konuların paralel olduğunu göstermektedir. Bu durumda yaklaşık son 4 yıldaki bildirilerin incelenmesinin de katkı sağladığı düşünülmektedir.

Bildirilerde en yaygın olarak Durum Çalışmaları (Case studies), Deneyisel (Experimental) ve Kullanılabilirlik Testleri (Usability Testing) araştırma yöntemlerinin uygulandığı tespit edilmiştir. Araştırma yönteminde referans alınan Lazar et.Al [17]’dan yapılan uyarlamada 1 eşleşmeyen kayıt ve 6 adet diğer kayıt olduğu görülmektedir. Değerlendirmelere göre uyarlama listesine “Evaluation”, “Observation” ve “Simulation” kategorilerinin de eklenmesinin, liste ile örtüşen daha fazla eşleme sağlaması açısından fayda yaratacağı görülmektedir.

Bu çalışmada, ulusal ve uluslararası bilimsel birliğe katkıda bulunmak amacıyla alanda çalışmaya başlayacak yeni araştırmacılara, alandaki eğilimleri referans olarak çalışmalarını yönlendirecek deneyimli araştırmacılara ve ders içerik programlarını eğilimler ile paralel yürütmeyi planlayan akademisyenlere yol gösterici olacağına inanılmaktadır.

Kaynaklar

- [1] Çağıltay, K., ‘İnsan Bilgisayar Etkileşimi ve Kullanılabilirlik Mühendisliği: Teoriden Pratiğe’, 1. Basım, ODTÜ Yayıncılık, 2011, pp. 5-14.
- [2] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D., Beale, R., ‘Human-Computer Interaction’, 3. Basım, Pearson, 2004, pp. 3-4.
- [3] Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T., ‘Human-Computer Interaction’, Addison-Wesley, 1994, pp. 4-5.
- [4] Yalnız, S.E., ‘Bilgi Sistemleri ve Yazılım Mühendisliği Alanlarında Sistematik Literatür İncelemesi Süreci’, Başkent Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 2013, pp. 1-4.
- [5] Bezerra, F., Favacho, C.H., Souza, R., Souza, C., ‘Towards Supporting Systematic Mappings Studies: An Automatic Snowballing Approach’, In: 29th SBDD – SBDD Proceedings, 2014, pp. 167-168.
- [6] HCI International Conference, <http://www.hci.international/>
- [7] N. Tudaliev, B. Bilgin, G. Deniz, P. O. Durdu, D. Incebacak, A. Mutlu, ‘UYMS Arastirma Egilimleri: Bir Sistematik Esleme Calismasi’, 9. Ulusal Yazilim Muhendisligi Sempozyumu (UYMS’15), İzmir, Türkiye, 2015.
- [8] Randall, N.P., James, K.L. ‘The effectiveness of integrated farm management, organic farming and agri-environment

schemes for conserving biodiversity in temperate Europe - A systematic map.', In: Environmental Evidence, 2012, pp. 1-4.

[9] Wobbrock, J.O., 'Research Contribution Types in Human-Computer Interaction', The Information School University of Washington.

[10] ACM SIGCHI, <http://hcibib.org/hot-topics>

[11] Lazar, J., Feng, J.H., Hochheiser, H. 'Research Methods In Human-Computer Interaction', Wiley, 2009.

[12] Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., Reisoğlu, İ. 'Türkiye'de Eğitim Teknolojileri Araştırmalarındaki Eğilimler: 2000-2009 Dönemi Makalelerinin İçerik Analizi', In: Educational Sciences: Theory & Practice - 12(1), 2012, pp. 183 - 187.

MESKEN: Web Tabanlı Emlak Karar Destek Sistemi

Tuncay Altınpulluk¹, Mehmet Ufuk Çağlayan²

¹ SoftTech Yazılım A.Ş., Ar-Ge Merkezi Tuzla/İstanbul

² Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bebek, İstanbul

tuncay.altinpulluk@softtech.com.tr, caglayan@boun.edu.tr

Özet: Softtech, İş Bankası grubunda yer alan bir yazılım Ar-Ge firmasıdır. Softtech bünyesinde geliştirilmesi planlanan web tabanlı emlak karar destek sisteminin ön çalışmalarına Boğaziçi Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Yüksek Lisans Programı'nda yapılan bir mezuniyet projesi çerçevesinde başlanılmıştır. MESKEN olarak adlandırılan web tabanlı emlak karar destek sisteminin ana hedefi, emlak alıcılarına kredi kullanarak satın alabilecekleri emlaklar hakkında detaylı, gerçekçi ve karşılaştırmalı bilgi sunmak ve emlak alıcılarının karar vermesine destek olmaktır. Emlak alıcıları MESKEN uygulamasını kullanarak, emlakları önceden tanımlanmış kriterlere ve kendilerinin verebilecekleri kriter önem puanlarına göre sıralayabilirler. İstenilen emlağı seçtikten sonra da bu emlak için kredi başvurusunda bulunabilirler.

Anahtar Sözcükler: Emlak satın alma, emlak kredisi, web tabanlı yazılım, karar destek sistemi.

Abstract: Softtech is a software R&D company, which is in Isbank group in Turkey. Preliminary work for a web based real-estate decision support system project has started as a graduation project in Boğaziçi University Software Engineering Graduate Program. This project is called MESKEN and it is planned to be developed within Softtech. The main purpose of MESKEN is to support customers to purchase real-estate with loan by providing detailed, realistic and comparative information. Customers can use MESKEN application in order to sort the real-estates according to the predefined criteria and the customer-defined priorities of the criteria. After selecting the desired real-estate, the customers can apply for a loan for this real-estate.

Key Words: Buying real-estate, real-estate loan, web based software, decision support system



1. Giriş

Softtech, 2006'da Tagsoft olarak kurulan ve 2008'de ismini Softtech olarak değiştiren bir yazılım şirkettir. 2015 yılında yapılan bir araştırmaya göre, 2014 yılı Bilişim İlk 500 şirket sıralamasında 63. sıradadır, ve Türkiye Merkezli Yazılım kategorisinde 1. durumdadır [1].

Softtech, bankacılık sektörüyle ilgilenmektedir ve İş Bankası'nın temel bankacılık, kredi kartı uygulamaları, dijital bankacılık uygulamaları gibi bankacılık çözümlerini üstlenmiştir. İş Bankası, 30 milyondan fazla kayıtlı müşterisi ile Türkiye'nin en büyük bankalarından biridir.

Softtech, bankacılık harici sektörlerdeki iş fırsatlarından da yararlanmak istemektedir. GullsEye [2] ve Gayrimenkul Portföy Uygulaması [3] ürünleri bu tip fırsatların değerlendirilmesine örneklerdir.

Bankacılık haricindeki iş fırsatlarını araştırırken, İş Bankası'nın büyük müşteri portföyünden yararlanmamak düşünülemez. Bu şekilde, diğer herhangi bir sektördeki potansiyel müşterilerin ihtiyaçları daha iyi analiz edilip, müşterinin tam olarak istediği ürünü verebilme konusunda daha doğru tahminler yapılabilir.

Karar Destek Sistemleri, müşteri odaklı iş dünyasında gittikçe büyüyen bir ilgi alanıdır. Herhangi bir satın alma işleminde, müşteriler birçok seçenek arasından süzülüp kendilerine verilmiş olan az seçenektan birini seçmeye eğilimlidirler. Bu seçenekleri süzüp diğerlerinden ayırabilmek için, müşteri hakkında yeterli bilgiye sahip olabilmek gerekir. İş Bankası'nın sahip olduğu müşteri veritabanları, müşteri eğilimlerini tahmin edebilmek amacıyla gerekli veriyi sağlamak için uygun bir kaynaktır.

Softtech, "MESKEN" isimli bir Emlak Karar Destek Sistemi web uygulamasının ön çalışmalarına Boğaziçi Üniversitesi Yazılım

Mühendisliği Yüksek Lisans programındaki bir mezuniyet projesi çerçevesinde başlamıştır [4]. MESKEN projesinin ana hedefi, çeşitli web sitelerinde satışta olan emlak ilanlarını bir araya getirip, müşterilerin emlak seçimine çok kriterli karar verme teknikleriyle detaylı, gerçekçi ve karşılaştırmalı bilgiler sunarak destek olmak ve seçtiği emlak için kredi başvurusu yapabilmemesine olanak sağlamaktır.

2. İlgili Çalışmalar

Daha önce çok-kriterli karar verme konularındaki çalışmalarda AHP yöntemi kullanılmıştır [5], [6]. AHP yönteminde bir seçim yapabilmek için hedef, kriterler ve alternatifler belirlenir ve hiyerarşik bir yapıda sıralanır. Birden fazla kriter ve alternatif olduğunda ikili karşılaştırmalar yapılır ve alternatiflerin birbirlerine göre üstünlükleri kriter bazında belirlenir. Daha sonra her alternatif için ağırlıklı not belirlenerek alternatifler sıralanabilir. MESKEN projesinde de benzer bir yaklaşım kullanılmıştır, ancak sadece kullanıcı karar verici durumda olduğu için, kriterlere verilen önemler ikili karşılaştırmalar yerine, doğrudan kullanıcının tercihinine bırakılmıştır.

3. Gereksinimler

MESKEN projesi ilk fazı için gereksinimler listesi aşağıda sunulmuştur.

- E-mail adresi, şifre, TCKN girerek kullanıcı hesabı oluşturabilmek. Şifrenin minimum uzunluğunun ve karmaşıklığının belirlenebilmesi
- Kullanıcıların e-mail adresi ve şifre ile sisteme giriş yapabilmeleri
- Kullanıcıların İş Bankası giriş ekranı ile sisteme giriş yapabilmeleri
- Kullanıcıların kendi hesap bilgilerini değiştirebilmeleri
- Kullanıcıların İstanbul içinde Sahibinden.com [7] sitesinde satışta sunulan evleri görüntüleyebilmeleri ve listeleyebilmeleri
- Kullanıcıların evler için fiyat, mekan ve büyüklük kriterlerine giriş yapabilmeleri

- Kullanıcıların evler için fiyat, mekan ve büyüklük kriterlerini sistemin İş Bankası müşteri bilgilerinden hesaplayıp müşteriye önceden sunabilmesi
- Kullanıcıların evler için fiyat, mekan ve büyüklük kriterlerine önem derecesi verebilmeleri
- Evlerin kullanıcının girdiği kriter değerlerine, kriter önem değerlerine ve kullanıcı bilgilerine göre akıllı bir şekilde sıralanabilmesi.
- Listelenen evlerin ayrıntılı bilgilerinin görüntülenebilmesi
- Seçilen ev için uygun kredi seçeneklerinin, kullanıcı ve ev özelliklerini kullanan akıllı kredi tavsiyeleri yardımıyla görüntülenebilmesi.
- Kullanıcının, sistemin tavsiye ettiği kredi seçenekleri üzerinde değişiklik yapabilmemesi

- Kullanıcının seçtiği kredi seçenekleri üzerinden İş Bankası'na kredi başvurusunda bulunabilmesi

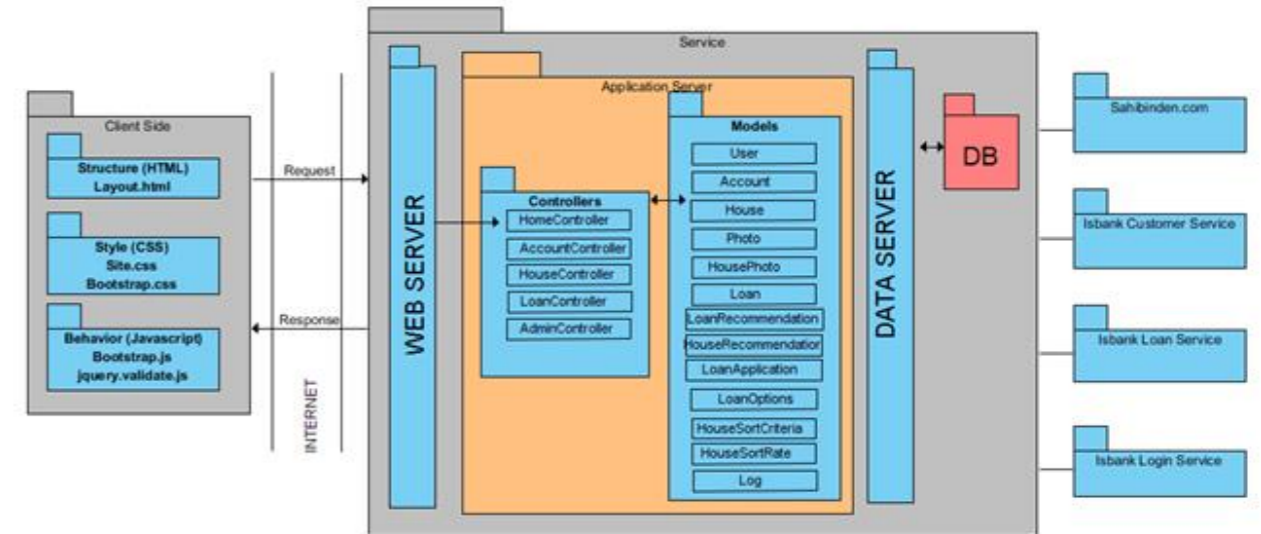
4. Tasarım ve Uygulama

4.1. Uygulama Mimarisi

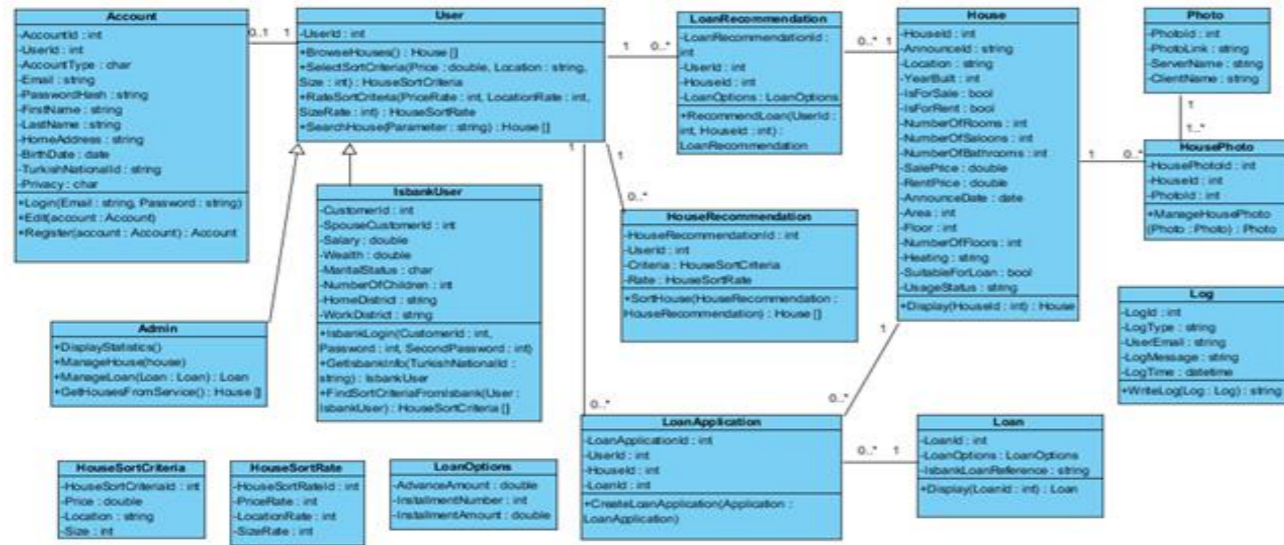
MESKEN uygulaması bir istemci-sunucu mimarisine sahiptir. Sunucu tarafı, MVC (Model-View-Controller) mimari stili ile tasarlanmıştır. İstemci tarafında ise validasyonlar için Call and Return mimarisi mevcuttur.

4.2. Üst Seviye Tasarım

MESKEN uygulamasının üst seviye yapısal tasarımı Şekil 1'de, sınıf diyagramı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 1: MESKEN üst seviye yapısal tasarım

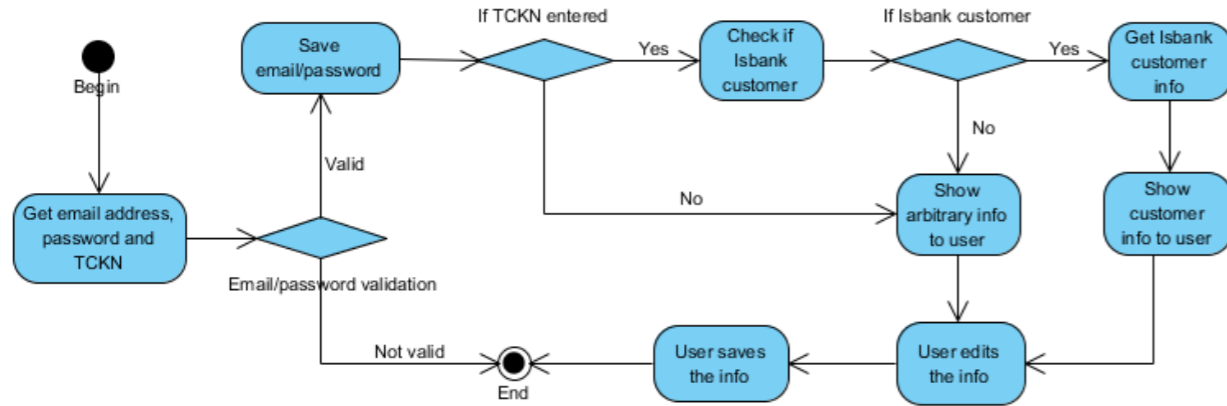


Şekil 2: MESKEN sınıf diyagramı

4.3. Detay Tasarım

MESKEN uygulamasında 6 ana metodun detay tasarımına bu bildiride yer verilmiştir.

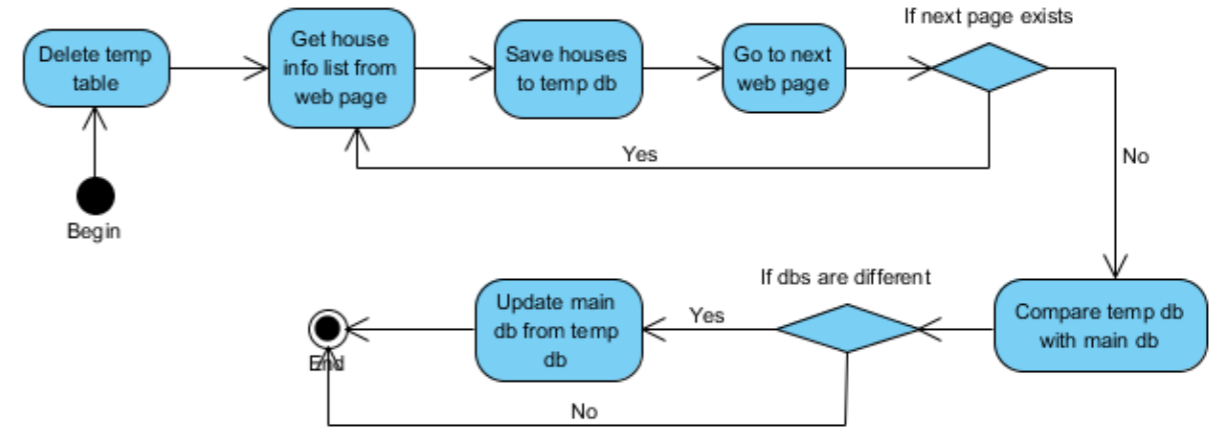
Kullanıcı kayıt: Bu metotta kullanıcı sisteme kayıt olurken, girdiği TCKN'ye göre İş Bankası müşterisi olup olmadığı anlaşılıp, eğer müşteri ise müşteri bilgileri İş Bankası müşteri servisinden alınmaktadır. Aktivite diyagramı Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3: Register metodu aktivite diyagramı

Ev bilgilerinin alınması: Ev bilgilerinin Sahibinden.com web sayfasından, web crawling

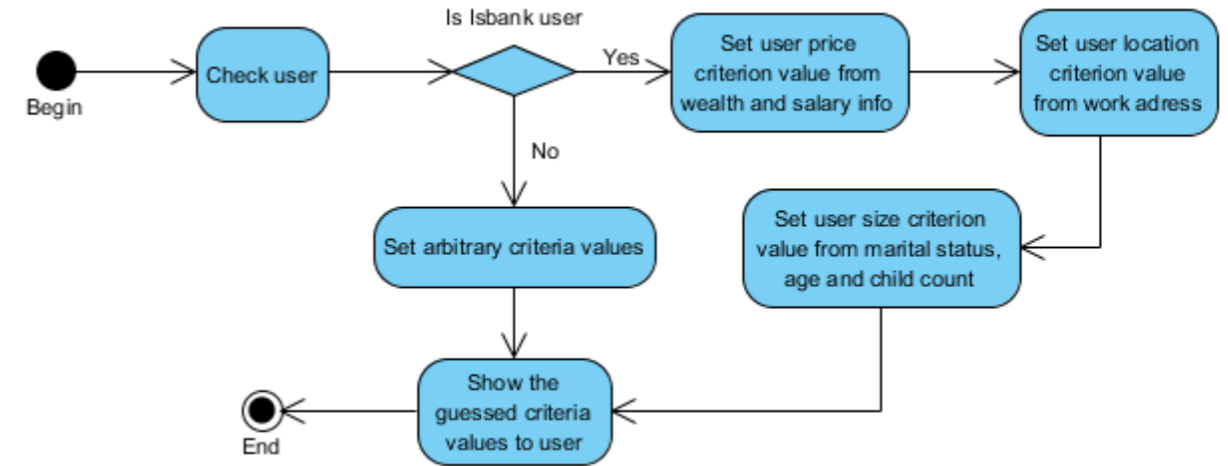
yöntemi ile alınması bu metotta yapılmaktadır. Aktivite diyagramı Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4: Web crawling aktivite diyagramı

Ev sıralama öncesi otomatik kriter değeri belirleme: Müşteri sistemdeki evleri sıralamak için kriter belirleme ekranına girdiğinde,

eğer İş Bankası müşterisi ise, tahmini kriter değerleri önceden belirlenerek ekrana getirilir. Aktivite diyagramı Şekil 5'te verilmiştir.



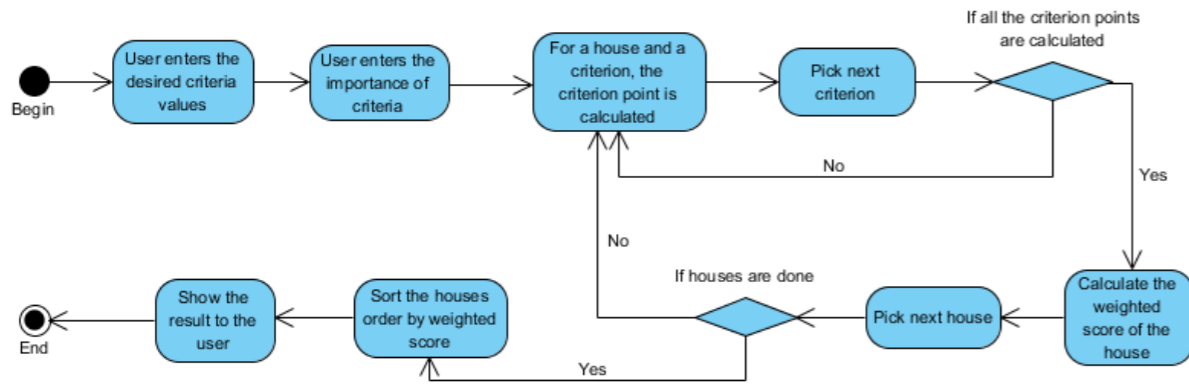
Şekil 5: Sort öncesi kriter değeri hesaplama aktivite diyagramı

Ev sıralama: Müşteri kriter değerlerini ve kriterlerin önemlerini belirleyip "Sort" butonuna bastığında, sistemdeki her evin her kriteri için birer kriter puanı ve o evin ağırlıklı puanı hesaplanır. Kriter puanı, evin kriter değerinin girilen kriter değerine yakınlık derecesini gösterir.

$$A. Puan = \sum_{i=1}^n KriterPuan_i \times Önem_i$$

Daha sonra, evler, ağırlıklı puanları yüksekten düşüğe olacak şekilde sıralanarak ekrana getirilir. Kriter puanlarının hesaplanmasındaki aktivite diyagramları Şekil 6'da verilmiştir.

Her evin ağırlıklı puanı, n sayıda kriter için,



Şekil 6: Evlerin kriter bazlı sıralanması aktivite diyagramı

Kredi başvurusu öncesi otomatik kredi miktarı belirleme: Müşteri istediği evin detay sayfası içinden kredi başvurusu yapabilmektedir. Kredi başvurusu ekranı açıldığında, ilgili ev için tahmini olarak ne kadar kredi alınabileceği aşağıdaki formül ile hesaplanıp ekrana getirilir.

$$Kredi = Max(EvFiyatı - Varlık * K, L)$$

İlk prototipte K değeri 0,4, L değeri 50.000 TL alınmıştır.

Kredi başvurusunda taksit tutarı hesaplaması: Kredi miktarı ve taksit sayısından otomatik olarak taksit tutarı belirlenmektedir. Taksit tutarı İş Bankası kredi servisinden alınacaktır. Ancak ilk prototipte, aşağıdaki formülden hesaplanmaktadır.

$$A = P \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

A: Taksit tutarı
P: Kredi tutarı
r: Faiz oranı
n: Taksit sayısı

4.4. Kullanılan Teknolojiler

Uygulama ASP.NET MVC 5.0 ile yazılmıştır. Veritabanı olarak SQL Server 2012, veritabanı erişimi için Entity Framework 6.0 kullanılmıştır. Sahibinden.com sitesinden HTML parsing ve web crawling yapabilmek için HtmlAgilityPack kütüphanesi ve istemci-

sunucu arasındaki gerçek zamanlı iletişim için Microsoft SignalR teknolojisi kullanılmıştır. Ayrıca istemci tarafında validasyonlar ve çeşitli fonksiyonlar için Javascript ve JQuery kullanılmıştır.

5. Sonuçlar

Mevcut durumda, uygulama çalıştığında kullanıcı Sahibinden.com sitesinden Web Crawling yöntemiyle çekilmiş olan Sahibinden.com sitesindeki satılık evleri görebilmekte, bu evlerde arama yapabilmektedir. Bu evleri 3 kritere (Fiyat, mekan, büyüklük) ve bu kriterlere tanımladığı öneme göre sıralayabilmektedir. Sıraladığı evlerin içinden seçip ev detaylarını görüntüleyebilmekte ve bu evler için kredi başvurusunda bulunabilmektedir. İş Bankası müşterilerinin giriş yapması durumunda, sistem müşterinin belirleme ihtimali olan kriterleri belirleyip müşteriye tavsiye niteliğinde gösterebilmektedir. Kredi başvurusundaki miktarın, taksit tutarının ve taksit sayısının belirlenmesi için sistem kullanıcıya tavsiye verebilmektedir. Son olarak da kredi başvurusunu alıp kullanıcıya ilgili mesajı vermektedir.

Admin konsolundan web crawling işlemi tetiklenebilmekte ve SignalR teknolojisi ile ev verilerini Sahibinden.com sitesinden çekme sırasında, Admin kullanıcıya süreçteki durumun geri bildirimini verebilmektedir. Ayrıca Admin konsolundan kullanıcı sayısı, ev sayısı ve kredi başvurusu sayısı gibi istatistikler de görülebilmektedir.

Gelecekte, ev ürününü arsa, araba gibi başka ürünlerle çeşitlendirmek, pilot olarak seçilen İstanbul şehrinin dışında yerlerde de ürünleri kapsama almak, diğer ev satıcı sitelerin de evlerini sisteme dahil etmek ve kriter sayısını artırmak gibi geliştirmeler de yapılması planlanmaktadır.

6. Teşekkür

MESKEN uygulamasının fikir babalarından biri olan, Softtech Hackathon'daki Koalisyon grubu üyesi Kadir Geylan Selçuk'a ve ilk prototipi uygulayan Koalisyon grubunun diğer üyelerine (Hasan Berk Aymete, Onur Ovalı, Hasan Güvenç Yüce) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Softtech
<<http://www.softtech.com.tr/2015ilk500oduller.asp>>

[2] GullsEye
<http://softtech.com.tr/urunlergullseye.asp>

[3] Gayrimenkul Portföy Yönetim Uygulaması
<<http://softtech.com.tr/urunlerisgyo.asp>>

[4] Altınpulluk, T., 'MESKEN: House Decision Support System Based on Isbank Customer Information System', Project Final Report, Software Engineering MS Program, Boğaziçi University, 2015.

[5] Golden, BL., Wasil, EA., Harker, PT., 'The Analytic Hierarchy Process Application and Studies', Springer, 2003.

[6] Ghodsypour SH., O'Brian C. "A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming", International Journal of Production Economics, 1998.

[7] <<http://www.sahibinden.com>>

BIM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Salih Ofloğlu*

ÖZET:

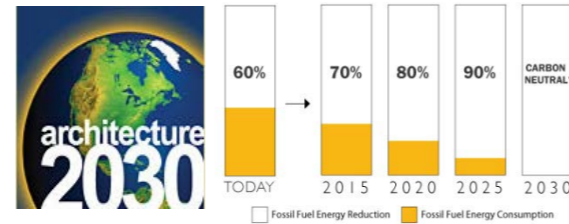
Bu çalışma, kavramsal tasarımda sürdürülebilir mimari ilkeleri çerçevesinde, yapım öncesi, çevre ve kullanıcı konforu açısından bina performansını, BIM veri tipini kullanarak nesnel olarak sınavan ve tasarım sürecine tekrar girdi olarak sunan bir eğitim pedagojisini ele almakta ve edinilen deneyimi paylaşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Performansa dayalı tasarım, BIM, Kavramsal Tasarım

Binalar gerek yapımı ve gerek işletimi sırasında yüksek oranda enerji tüketmekte ve karbon salınımına neden olmaktadır (İzoder, 2010, EIA,2014). Buna karşılık olarak tüm dünyada, bulunduğu bölgedeki pasif iklimlendirme olanaklarından faydalanan, bina enerjisinin bir kısmını veya tamamını yenilenebilir enerji kaynaklarından elde eden, atık miktarı ve karbon salınımı düşük olan sürdürülebilir bina üretimini teşvik eden çeşitli insiyatifler bulunmaktadır (URL-1, URL-2, URL-3, URL-4).

Enerji Tüketim Dağılımı (%)				
Ülke	Konut	Endüstri	Ulaştırma	Diğer
ABD (2004)	39	33	28	-
AB (2006)	39	28	30	3
TÜRKİYE (2008)	36	32	20	12

Resim 1: Enerji tüketimi Dağılımı (İzoder, 2010)



Resim 2: Architecture 2030 insiyatifi (URL-3)

Mimari uygulamalarda genellikle iki tür sürdürülebilir bina tipi ile karşılaşılmaktadır: Yüksek Performanslı Bina (High-Performance Building) ve Sıfır Enerjili Bina (Net-Zero Energy Building). Fosil bazlı enerji kullanımı düşük, enerjisinin önemli bir kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayan ve aynı zamanda kullanıcıya yüksek seviyede konfor sunan Yüksek Performanslı Binaların üretimi gerçekçi bir hedefdir; dünyada ve Türkiye'de bu tip birçok yapı mevcuttur. Sıfır Enerjili Bina tamamen yenilenebilir enerji kaynakları kullanan karbon nötr yapı tipidir ve ulaşılması hedeflenen bir idealdir (Torcellini ve diğ. 2006). Bu çalışma ağırlıklı olarak Yüksek Performanslı Bina tipi üzerine yoğunlaşmıştır.

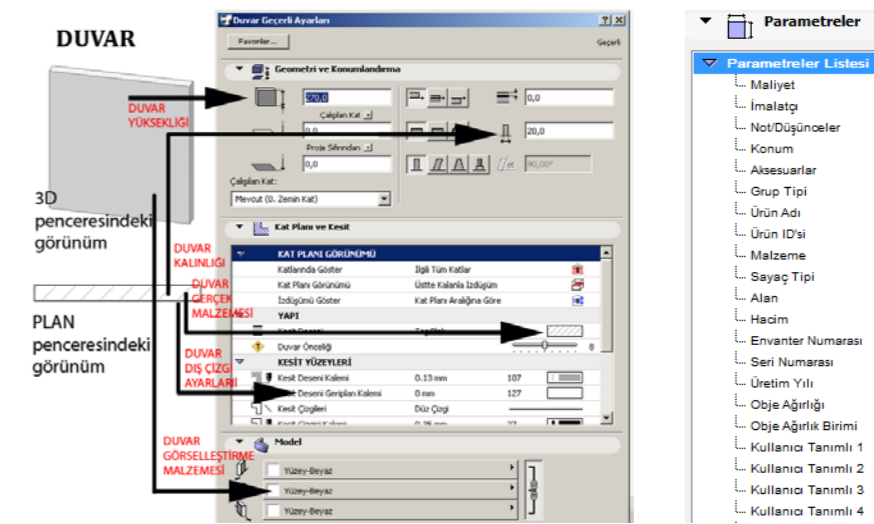
Yapım öncesi, fiziksel çevre şartlarını dikkate alarak, sürdürülebilir mimari ilkeleri ile meydana getirilen Yüksek Performanslı Binaların, hedeflenen performans hedef ve ölçütlerini gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini ölçmek önemlidir. Bu hedefler belirli analizler yoluyla ölçülebilir. Yapı, sürdürülebilirlik açısından temel olarak enerji tüketimi, gün ışığı alımı, kendisi ve çevresi ile güneş ve gölge ilişkisi, ısı yalıtım kazanımı, rüzgar kullanımı ve doğal havalandırma alanlarında analiz edilebilmektedir.

Geleneksel olarak yukarıda bahsedilen analizler, fiziksel maketler ve laboratuvar koşullarında gerçekleştirilebilmekteydi. Yakın bir zamana kadar kullanılan Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT veya CAD) araçları bu sürece katkı sağlayarak yapım öncesi modeller üzerinden analiz imkanı sağlamış olsalar da, tasarım ve analiz süreçlerini birbirinden koparan ve iki süreç arasında gerçek zamanlı girdi

* Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü, salih.ofloglu@msgsu.edu.tr

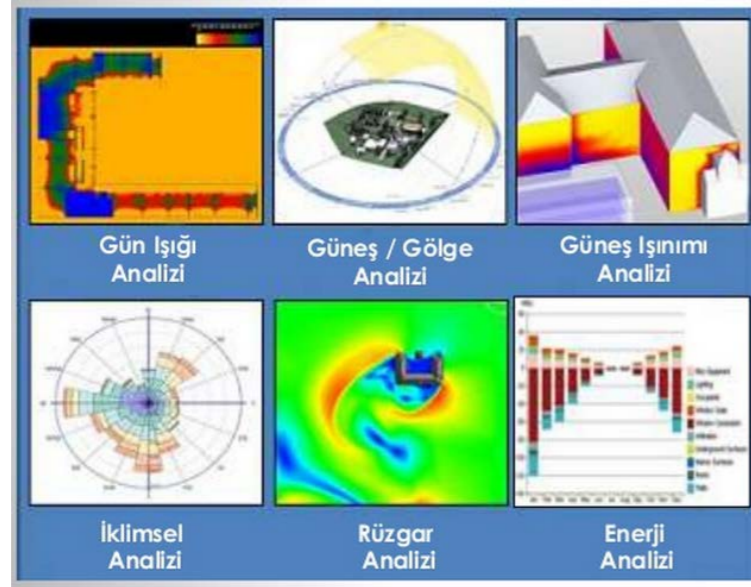
vermeyen bir çalışma biçimi önermektedirler; ayrıca modelleme ve analiz süreçleri genellikle farklı yazılımlarda gerçekleştirildikleri için yazılımlar arası veri dönüştürme ve yeniden modelleme ihtiyaçları da doğmaktadır. Ayrıca analizlerin doğru yapılması için bina modelinin geometrik özellikleri dışında malzeme, yapı tipolojisi ve bölgesel iklimsel gibi alfasayısal (metin ve sayıya dayalı) verinin de modelde tanımlanması önemlidir.

Günümüzde binaların fiziksel gerçeklikte tüm alfasayısal veriyle modellenmesi ve ardından performanslarının analiz edilmesi için sayısal teknikler mevcuttur. Bu sayısal çalışma biçimlerinden Yapı Bilgi Modelleme (Building Information Modeling veya BIM) yazılımları, bina ile ilgili tüm grafik (geometri, biçim) ve alfasayısal (malzeme, maliyet, fiziksel çevre kontrolü) verisinden oluşan bir 3B model meydana getirerek bu modelin proje katılımcıları tarafından yapının tüm yaşam döngüsü boyunca farklı şekillerde kullanımını sağlar (Eastman, 1999, Ofloğlu, 2014).

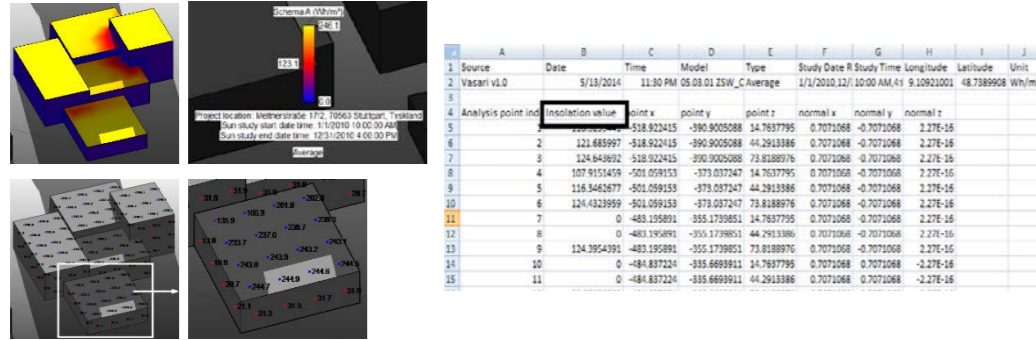


Resim 3: Graphisoft ArchiCAD ortamında duvar elemanı için grafik ve alfa-sayısal veri tanımlama

BIM yazılımları kendi içinde veya üçüncü parti yazılımlar vasıtasıyla, yapı modeli performansını ölçen simülasyon ortamları sunmaktadır (Resim 4). Bu simülasyon ortamlarında erken tasarım evresinden başlayarak yapı performansı, fiziksel çevre ve malzeme verileri dahil edilerek sayısal ve grafik çıktılarla test edilebilmektedir (Resim 5). Özellikle yapı ve biçimi ile ilgili temel kararların alındığı kavramsal tasarım ve tasarımın diğer erken evrelerinde yapı performansı ile ilgili verinin üretilebilmesi, bina performansının iyileştirilebilmesi için tasarımın yeniden geliştirilebilmesine imkan vermektedir. Bina Performansını önceden ölçen bu yaklaşımda bina yapımı ve işletimi sırasında ortaya çıkabilecek zorluklar, gecikmeler ve ilave maliyetler giderilebilmektedir.

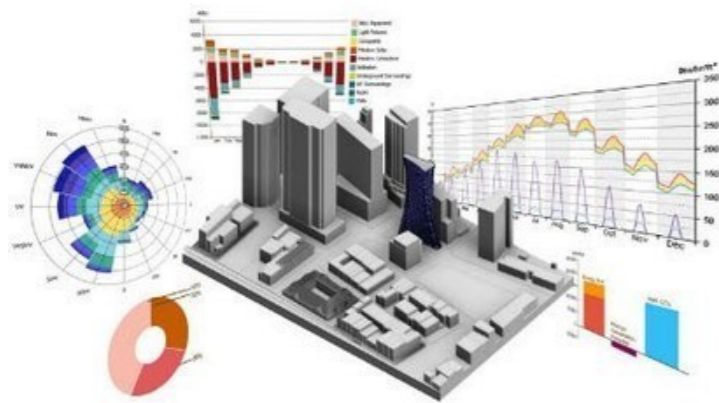


Resim 4: Autodesk Revit ortamında analiz alanları



Resim 5: Autodesk Revit ortamında birim alana düşen bina solar ışınım miktarına ilişkin üretilen sayısal ve grafik veri

Bina Performansına Dayalı veya Performatif Tasarım (performative design) adı verilen tasarım yaklaşımı mimari sürdürülebilirlik ilkeleri ve fiziksel çevre şartlarını tasarım sürecine sayısal, ölçülebilir bir faktör olarak dahil edip, bina performansını gerçek zamanlı olarak ölçen ve çözümler üreten spiral bir tasarım yaklaşımıdır.



Resim 6: Kavramsal tasarım modelinden üretilen BPA analizleri (Autodesk)

Bu çalışmada Bina Performansına Dayalı Tasarım ilkeleri çerçevesinde Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Beykent Üniversiteleri'nde seçmeli bir yüksek lisans dersi kapsamında gerçekleştirilen bir eğitim yaklaşımı anlatılacaktır. İlgili ders, tasarım sürecinde biçime dayalı en fazla kararın alındığı kavramsal tasarıma evresine göre hazırlanmıştır.

Ders müfredatı, içeriği ve vakalarında büyük ağırlıkla Autodesk şirketi tarafından on-line ücretsiz olarak sunulan "Autodesk Building Performance Analysis Certificate Program" ından (UR-L-5) faydalanılmıştır. Materyal Türkçeleştirilmiş ve içerik sayisalmimar.com web sitesi üzerinden öğrencilerle paylaşılmıştır. Bu programa göre İklim ve hava durumu, Enerji ve bina yükleri, Güneş ve gölge çalışması, Güneş ışınımı, Rüzgar Analizi ve Gün ışığı analizi konuları ele alınmıştır.

Dersler, ilgili konu başlıklarında kuramsal bilgilendirme ve ardından vaka çalışması ile ilgili yazılım ortamına gerçekleştirilen analiz uygulamalarından oluşmuştur. Derslerde kavramsal tasarım modellenmesi yapılabilen ve aynı ortamda bu modellerden performans analiz çalışmaları gerçekleştiren Autodesk Vasari yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım Beta sürümündedir ve öğrenciler tarafından ücretsiz olarak indirilebilmektedir (URL-6). Vasari'deki özelliklerin hemen tümü bir BIM yazılımı olan Autodesk Revit'te mevcuttur. Yazılım Revit'e özgü .RVT dosyalarını, DWG ve Sketchup dosyalarını da kabul edebilmektedir.

Dersi alan öğrencilerden, analiz sonuçlarının kıyaslamalı olarak daha iyi algılanabilmesi için üzerinde tasarlayacakları 10,000 ve üzeri toplam inşaat alanında sahip bir bina için 7000 m²'den az olmayacak bir arsa seçmeleri istenmiştir. Öğrenciler bina tipi seçiminde özgür bırakılmıştır. Tasarım olarak, kavramsal tasarım analiz çalışmaları için binanın sadece dış biçimini meydana getiren kabuğunun modellenmesi yeterli görülmüştür.

Oluşturulan özgün tasarımların sağlayacağı bina performansı için hedef ve ölçütler istenmiş ve analizler Vasari'de oluşturulan model kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerde şu veriler kullanılmıştır:

- Vasari veya başka bir yazılımda oluşturulmuş bina modeli
- Cephedeki boşluk-doluluk oranları (pencere ve duvar alanları) ve cephe elemanları (ışık kırıcılar, vb.)
- Bina tipolojisi ile ilgili fiziksel çevre (sıcaklık, nem vb.) ve kullanım verileri (bina işletim saatleri ve süresi). Bu veriler ASHREA standartlarından Vasari veritabanına uyarlanmıştır.
- Bina gerçek konumuna bağlı olarak en yakın hava istasyonundan elde edilen iklimsel veriler
- Çevre topoğrafya ve yapılaşmanın modellenerek mikro iklimsel durum tespiti.

Çalışmanın sonunda öğrenciler analizlerden elde edilen verileri kullanarak tasarım kararlarını gözden geçirmiş ve optimize etmişlerdir. Bu modeller tasarımın ileriki aşamaları için daha fazla geliştirilmek üzere Revit ortamına atılabilmektedir.

Bu çalışma, eğitim bağlamında kavramsal tasarım süreci aşamasında, mimari tasarım sırasında BIM tabanlı performans analizi yapmak ve bu modelleri analiz sonuçları ile geliştirmek için kullanılan bir deneyimi paylaşmıştır. Bu yöntemle tasarımın ileriki aşamalarında karşılaşılabilecek sorunların başlangıçta tespiti ve tasarım kararlarının sürdürülebilirlik açısından nesnel veriler kullanılarak sınanması hedeflenmiştir. Kuramsal bir derste uygulanan bu tekniğin, mimari proje derslerinde sürdürülebilir mimari tasarımların oluşturulmasına önemli katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça:

- Eastman C., 1999, Building Product Models: Computer Environments Supporting Design and Construction, CRC Press.
- İzoder, 2010, 2010-2023 Isı Yalıtımı Planlama Raporu, İzoder, Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği
- EIA, 2014, International Energy Agency, World Energy Outlook.
- Ofluoğlu, Salih, 2014, Yapı Bilgi Modelleme: Gereksinim ve Birlikte Çalışabilirlik, Mimarist, Ocak
- Torcellini, P. S. Pless, and M. Deru, 2006 National Renewable Energy Laboratory, ACEEE Summer Study, Pacific Grove, California August 14–18.
- URL-1, 2015, <http://www.usgbc.org/leed> (Leadership in Energy & Environmental Design - LEED, US Green Building Council)
- URL-2, 2015, <http://www.breeam.org> (Building Research Establishment Environmental Assessment Method - BREEAM)
- URL-3, 2015, <http://www.architecture2030.org> (The Architecture 2030 Challenge)
- URL-4, 2015, <http://www.bep.gov.tr> (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği)
- URL-5, 2015 <http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/bpac> (Autodesk Building Performance Analysis Certificate Program)
- URL-6, 2015, <http://www.autodeskvasari.com> (Autodesk Vasari yazılımı)



GEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİNDE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ, YAZILIMLARIN KULLANIMI

INFORMATION TECHNOLOGY, SOFTWARE USE IN GEOTECHNICAL
ENGINEERING

Devrim ALKAYA

Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ

ABSTRACT

In this study, the definitions and current use of information and information technologies in civil engineering are briefly summarized and the use of information technologies and analysis software in geotechnics department.

Today, as with many professions use of computers and computer software in geotechnical engineering became inevitable. The convenience provided by the softwares that give fast and reliable solutions are discussed and compared.

In the study, PLAXIS software was evaluated as the base analysis software. Also, classical solution of the investigated sample geotechnics problems and solutions with OASYS and GEOSLOPE (Slope/w) softwares were made and the results are compared.

Key words: Information technologies, geotechnical engineering, slope stability software

ÖZET

Çalışmada inşaat mühendisliğinde bilişim ve bilişim teknolojilerinin tanımlanması ve mevcut kullanımı kısaca özetlenmiş, geoteknik anabilim dalında bilişim teknolojileri ve analiz yazılımlarının kullanımı incelenmiştir.

Günümüzde birçok meslek dalında olduğu gibi geoteknik mühendisliğinde de bilgisayar ve bilgisayar yazılımlarının kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Hızlı ve güvenilir çözümler üreten yazılımların, teknik problemlerin ve sorunların hesap ve analizinde sağladığı kolaylıklar ele alınmış ve karşılaştırılmıştır.

Çalışmada PLAXIS yazılımı temel analiz programı olarak ele alınmıştır. Bunun yanında örnek olarak incelenen geoteknik problemlere klasik elle çözüm, OASYS yazılımıyla çözüm ve GEOSLOPE (Slope/w) yazılımıyla çözüm yapılarak farklı çözümler üretilmiş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bilişim teknolojileri, geoteknik mühendisliği, şev stabilite programları

1. GİRİŞ



Analizlerinde bilgisayarı ilk olarak kullanan meslek gruplarından biri olan inşaat mühendisliği için, bilişim teknolojileri artık tüm mesleki aktivitelerde giderek vazgeçilmez bir kaynak ve araç konumuna gelmiştir. Günümüz inşaat sektöründe tüm kişi ve kuruluşlar bilişim teknolojilerini bilgiye hızlı ve etkin bir şekilde erişmek, daha güvenli analiz sonuçlarına ulaşabilmek ve etkin bir inşaat yönetim süreci sağlamak doğrultusunda kullanmaktadır. Bu yüzden İnşaat Bilişimi adında bir tanımlama yapılmıştır (Işıkdag ve Kuruoğlu) İnşaat mühendisliğinin alt dallarından birisi olan Geoteknik Mühendisliği alanında da bilişim teknolojileri projelendirmede kullanılmaya başlanmıştır.

2. İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNDE BİLİŞİM

Analizlerinde bilgisayarı ilk olarak kullanan meslek gruplarından biri olan inşaat mühendisliği için, bilişim teknolojileri artık tüm mesleki aktivitelerde giderek vazgeçilmez bir kaynak ve araç konumuna gelmiştir. Günümüz inşaat sektöründe tüm kişi ve kuruluşlar bilişim teknolojilerini bilgiye hızlı ve etkin bir şekilde erişmek, daha güvenli analiz sonuçlarına ulaşabilmek ve etkin bir inşaat yönetim süreci sağlamak doğrultusunda kullanmaktadır. Bu yüzden İnşaat Bilişimi adında bir tanımlama yapılmıştır.

Dünya’da 1990’lı yıllardan sonra ivme kazanan bir alan olan İnşaat Bilişimi:

“İnşaat sektöründe yer alan kuruluşların tüm kademelerinde ve inşaat sürecinin tüm aşamalarında kullanılan veri/bilgi işleme, saklama ve iletişim sistemlerinin kurulumu, işletilmesi ve yönetimi ile ilgilenen araştırma alanı” olarak tanımlanabilir. (Işıkdag, 2002).

İnşaat Bilişimi’ne inşaat projesi perspektifinden bakarsak, inşaat projesinin fizibilite analizinden başlayıp kullanım ve yıkıma kadar giden yaşam döngüsü boyunca kullanılan tüm bilgi ve iletişim sistemlerini içeren bir araştırma alanı tanımlanmaktadır. Bu araştırma alanı içerisinde Bina Bilgi Modellemesi, inşaat projelerinin çoklu erişilebilen sayısal proje modelleri ile yönetimi, modelleme ve analiz programlarının kullanımı gibi konular da mevcuttur.

Modelleme ve analiz programlarındaki gelişmeler daha güvenilir sonuçların elde edilmesi ve bu sonuçlara göre uygulanacak çözümlere daha hızlı erişim kolaylığı getirmiştir. Üç boyutlu modelleme ve görselleştirme uygulamaları sektörde tüm taraflar arasındaki iletişim sorununu en aza indirmek için kullanılan en önemli araç olmuştur. Broyd (1999) bilgisayar destekli tasarım ve sunum uygulamalarının tasarım aşamasında yapıya ait fotoğraf gerçekliğinde çizimler üretebildiğini, sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde yapının iç ve dışının sanal olarak gezilebildiğini, bu teknolojinin hem proje takımındaki herkese iletişimde çok yarar sağladığını hem de müşteri ihtiyaçlarını anlamada önemli bir araç olarak kullanıldığını belirtmiştir.

Bilgi teknolojileri bugün bu disiplinleri ve inşaat aşamalarını çeşitli şekillerde desteklemektedirler. İngiltere’de bulunan İnşaat Endüstrisi Bilişim Derneği (CICA) halen markette, inşaat sektörüne hizmet eden 1650’den fazla bilgisayar yazılımı olduğundan bahsetmiştir.

İnşaat endüstrisi için internet yeni proje yönetim teknikleri de sağlamaktadır. Projeye katkıda bulunan disiplinlerin dünyanın farklı yerlerinde olması bir sorun teşkil etmemektedir. Proje dışı extranet yöntemi projeye katılanların etkili bir şekilde haberleşmesine ve proje ile ilgili çizim ve dokümanların paylaşılmasına olanak verir.

Bilişim teknolojileri kullanılarak tasarımlarda mimarlar/mühendisler ile yükleniciler arasındaki iletişim sorunlarının azaltılması sağlanmıştır.

Çok boyutlu modelleme teknolojisi üzerinde yapılan çalışmalar sonucu proje yönetiminde çok boyutlu modellerde tasarım, zaman ve maliyet kavramları akustik, enerji,



ulaşılabilirlik, sürdürülebilirlik, v.b. gibi kavramlarla birleştirilmekte ve proje taraflarına tümleşik tek bir model üzerinden çalışma imkanı sunmaktadır. Bu çalışmada bilişim teknolojilerinin iletişim alanında sağladığı kolaylıklardan ziyade tasarım, modelleme ve analiz alanlarındaki uygulamalar dikkate alınmıştır.

3. GEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİNDE ANALİZ PROGRAMLARINA GENEL BAKIŞ

Geoteknik mühendisliği bir yapının oluşabilmesi için gerekli zemin etkileşimi ve temel işlemlerini inceleyen bilim dalıdır. Bu yüzden bu alanlarda oluşabilecek hatanın çoğu zaman telafisi yüksek meblağlarda olmaktadır.

Geoteknik mühendisliğinin uygulama alanları çok geniştir. Herşeyden önce zemini, zemin yapısını ve davranışını inceler. Bu alanlardan özetle bahsedecek olursak:

İstinad duvarları gibi zemini tutan, zemine karşı direnç gösteren iksa yapılarının tasarımı geoteknik mühendisliğinin uygulama alanlarından bir tanesidir. Zemin yükleri ve oluşabilecek kaymaların hesabı ve bunları önleyecek yapıların tasarımı zemin mekaniği bilgisi ve tecrübesi gerektirir. Tasarım ve analiz programlarının verimli kullanılabilmesi için gerekli ön bilgilerin olması gerekir.

Zemin çalışmalarında sızıntıyı, su basıncını ve kaymayı önlemek amacıyla geogrid, geomembran gibi geçirimsiz zemin oluşturma ya da filtreleme işlemlerinin yapılması geoteknik anabilim dalının uygulama alanlarından biridir. Bunun için zeminin sınıflandırılması ve zemin özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Temel kazıları, derin kazılar ve zemin oturması konularının incelenmesi ve çözümlenmesi ve tasarlanması geoteknik bilgiler ışığında olur. Kazı derinliği, yer altı suyu durumu, bina yükü ya da toprak yükünden dolayı zeminde oluşan oturma miktarlarının hesaplanması geoteknik mühendisliğinin uygulama alanlarındandır.

Yapılan kazılarda ya da dolgu ve zemin iyileştirme yöntemlerinde ankraj ve fore kazık uygulamaları, zemin iyileştirme yöntemleri geoteknik mühendisliği uygulamalarıdır.

Bir diğer uygulama alanı da zemin altı yapıları ve tünellerin tasarımıdır. Tüneller karmaşık zemin yüklerine maruz kalan yapılardır. Zeminin bütünlüğünü bozmadan çökme ve yıkılmaya sebebiyet vermeden yapılan zemin altı işlemlerin hesap ve tasarımları geoteknik mühendisliği anabilim dalı konusudur.

Zeminin binayla etkileşimini sağlayan temel tasarımı da geoteknik anabilim dalı konusudur. Temel derinliği, temel tipi ve tasarımı için zemin etütünün değerlendirilmesi gerekmektedir.

Geoteknik mühendisliği bir yapının inşaa edilebilmesi için gerekli olan önemli ve temel kararların alındığı, tasarımların yapının ekonomik ömrü boyunca güvenilir ve sağlamlığını doğrudan etkilediği inşaat mühendisliği dallarından biridir. Her yapı muhakkak zemin üzerine inşaa edileceğinden, zemin yapısının ve zemin davranışının iyi bilinmesi gereklidir. Bunun için geoteknik bilgilere sahip olmak ve bu bilgiler ışığında gerekli tecrübeleri edinmek gereklidir. Yazılımların öngördüğü tasarımlara karar vermek ve doğruluğunu sınamak için gerekli teknik donanıma sahip olmak gereklidir.

Geoteknik anabilim dalında analiz ve modellemede kullanılan birçok program mevcuttur. Bu programlar analiz yeteneklerine göre birçok şekilde kategorize edilebilir. Kapsamlı yazılımlar olduğu gibi sadece belli problemlere çözüm üreten yazılımlar da bulunmaktadır. Örnekleme gerekirse; istinat duvarlarının tasarım ve analizlerinde global ve bileşik hesap yöntemlerini kullanan MilleniaWall, modelleme yapan Retaining Wall Software, Reese ve Wang (1988) formüllerine dayalı farklı zemin türleri için hesaplamalar yapan WALLPY,



sonlu elemanlar yöntemini kullanan LatPilePro gibi programlar. Görüldüğü üzere sadece istinat duvarı problemlerinde analiz yapan programların sayısı oldukça fazladır. Örneğin stabilite problemlerinde SLOPE/W programı Fellenius, Bishop, Janbu, Spencer, Morgenstern-Price, sonlu elemanlar yöntemi gibi metotları kullanarak kapsamlı çözümler üretmektedir.

Geotechnical & Geoenvironmental Software Directory (www.ggsd.com) websitesi lisanslı ve kişisel olmak üzere toplam 1732 programı arşivinde tanıtmaktadır. Bu programların çoğu eski yöntemlere dayansa da birçoğu güncelliğini korumuş ve geliştirilmiştir.

Geoteknik dalında, kategorilere göre sınıflandırılmış program tanıtım arşivlerinde birçoğu ücretsiz olarak sunulan programlar bulunmaktadır.

Örneğin, geosentetikleri ele aldığımızda aynı websitesinde birçok ücretsiz yazılımın tanıtımını bulunabilmektedir. Geosentetiklerin hesap işlemlerini yapan programlara örnek olarak EC-DESIGN, ECMDS, Enkaroad, GeoCoPS, Geofilter, SpecMAKER, Tensar Pave vb. programlar verilebilir.

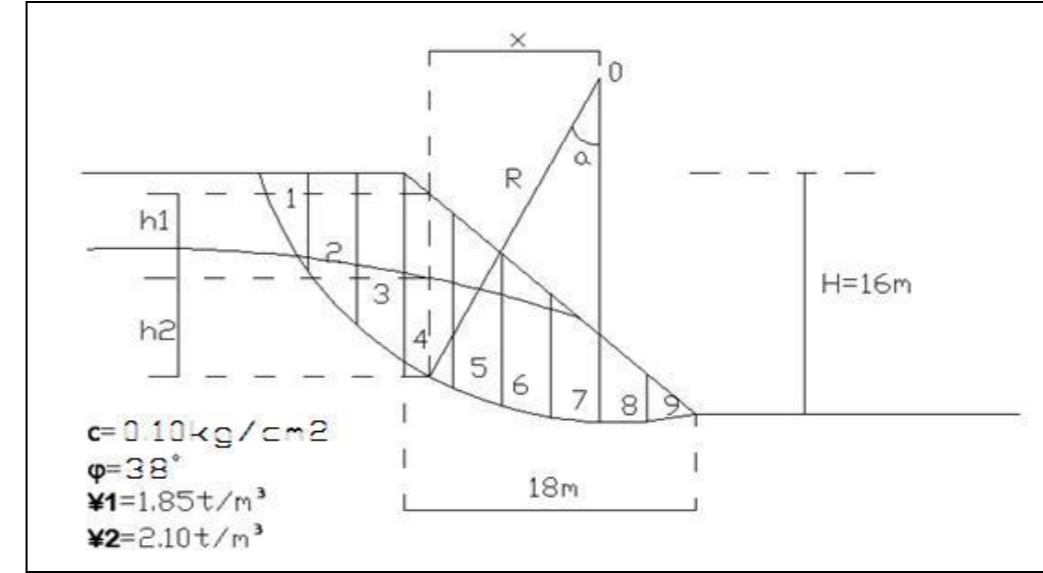
Aynı şekilde stabilite problemlerinin çözümünü yapan programlara örnek olarak StablePRO, SlopeNC, Talren 4, XSLOPE, REAME2008, STABL WV 2007, STB gibi programlar mevcuttur.

Geoteknik problemlerin hemen hemen hepsine uygun çözümler sunan yazılımlar sürekli geliştirilmekte ve tasarımlarda inşaat mühendislerine daha hassas ve hızlı çözümler yapma imkanı sunmaktadır.

4. ÖRNEK ÜZERİNDE YAZILIMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Örnek olarak incelenen problem sırasıyla klasik elle çözüm, OASYS çözümü, GEOSLOPE çözümü ve PLAXIS çözümü şeklinde ele alınmıştır. Programların işleyişi ve sonuçlardaki farklılıklar incelenmiştir. Örnek şev Kumbasar, Kip 1999'dan alınmıştır.

Çalışmada PLAXIS programının 8.2 versiyonu kullanılmıştır. PLAXIS sonlu elemanlar yöntemi tabanlı geoteknik analiz programıdır. Sonlu elemanlar yöntemi, sayısal çözüm yöntemlerinden en efektif ve sistematik olanıdır. Bu yöntemde, sürekli ortamlardan oluşan sistemler üzerinde, sonlu eleman ağı ile hayali düğümler oluşturulur. Düğümlerde denge, süreklilik ve uygunluk şartları ile eleman rijitlik ve kütle matrisleri ve yük vektörleri ile oluşturulur. Kodlama tekniği ile kütle ve rijitlik matrisleri oluşturularak, sistem hareket denklemi elde edilir. Sistem hareket denklemi ise, uygun bir yöntemle çözülerek deplasmanlar ve gerilmeler hesaplanır. Bu yöntemle karmaşık geometri, yükleme, sınır koşulları ve malzeme durumu gibi parametreler dikkate alınabilir. Seçilen birincil bilinmeyenler (yer değiştirme, akım potansiyeli vb.) ile bunlara bağımlı ikincil bilinmeyenler (gerilme, şekil değiştirme, akım miktarı, hız vb.) birlikte ele alınmış olur.



Şekil 1: Örnek çalışmada kullanılan şev geometrisi ve zeminin geoteknik özellikleri

4.1. Problemin İsveç Dilim metodu ile Klasik Çözümü

Bilgisayar kullanmaksızın yapılan klasik çözümde aşağıdaki işlem adımları uygulanmıştır.

Kayma yüzeyi belirlenmiş ve aşağıdaki tablo hazırlanmıştır.

Kolon 1. Bu kolona dilim noları yazılmıştır.

Kolon 2. Her dilimin b genişliği gösterilmiştir.

Kolon 3. Bu kolonda dilimlerin ortalama yükseklikleri yazılmıştır.

Kolon 4. Bu kolona dilim ağırlığı yazılır.

Kolon 5. O merkezi ile ağırlık vektörlerinin kayma yüzeyini kestiği noktayı birleştiren doğrunun düşeyle yaptığı açılar yazılır.

Kolon 6. Açıların kosinüsleri gösterilmiştir.

Kolon 7. Açıların sinüsleri gösterilmiştir.

Kolon 8. Bu kolonda her dilime isabet eden kayma yüzeyi uzunluğu gösterilmiştir.

Kolon 9. Bu kolona kayma yüzeyi üzerinde, yüzeye teğetsel olarak etkiyen kohezyon kuvvetleri yazılmıştır.

Kolon 10. Bu kolona kayma mukavemeti açısından doğan sürtünme dirençleri yazılmıştır.

Kolon 11. Bu kolonda boşluk basınçları yazılır.

Kolon 12. Bu kolonda $W \cos \alpha$ dan boşluk basıncı çıkartılarak yazılır.

Kolon 13. Bu kolonda şevi dairesel kayma yüzeyi üzerinde kaydırmaya çalışan ve dilim ağırlıklarından ileri gelen kuvvetler gösterilmiştir.

Tablo 1: Şev probleminin el ile çözümü

Dilim no.	b (m)	h (m)		W=γbh (ton)	α (°)	Cosα	Sinα	l= $\frac{b}{\cos\alpha}$ (m)	$\frac{c'b}{\cos\alpha}$ (ton)	W cosα tg θ (ton)	u (t/m ²)	$\frac{ub}{\cos\alpha}$ (ton)	W sin α (ton)
		h ₁	h ₂										
1	3.00	3.70	0.30	22.4	68	0.375	0.927	8.00	8.00	8.40	0.30	2.40	20.76
2	3.00	6.00	3.10	52.8	51	0.629	0.777	4.77	4.77	33.21	3.10	14.79	41.03
3	3.00	6.50	5.70	72.0	40	0.766	0.643	3.91	3.91	55.15	5.70	22.32	46.30
4	3.00	5.60	7.20	76.5	30	0.866	0.500	3.46	3.46	66.25	7.20	24.94	38.25
5	3.00	3.60	8.00	70.4	21	0.934	0.358	3.21	3.21	65.75	8.00	25.70	25.20
6	3.00	1.60	8.25	60.9	12	0.978	0.208	3.07	3.07	59.56	8.25	25.31	12.67
7	3.00	0.40	7.20	47.6	4	0.998	0.070	3.01	3.01	47.50	7.20	21.64	3.33
8	3.00	-	5.00	31.5	-4	0.988	-0.070	3.01	3.01	31.44	5.00	15.03	-2.21
9	3.00	-	1.70	10.7	-12	0.978	-0.208	3.07	3.07	10.46	1.70	5.21	-2.23
								Toplam	35.51	377.72		157.34	183.10

$$G_s = \frac{\sum(\frac{c'b}{\cos\alpha} + (W\cos\alpha - \frac{ub}{\cos\alpha})\text{tg}\theta')}{\sum W\sin\alpha} = \frac{35.51 + (377.72 - 157.34)\text{tg}38^\circ}{183.10} = 1.13$$

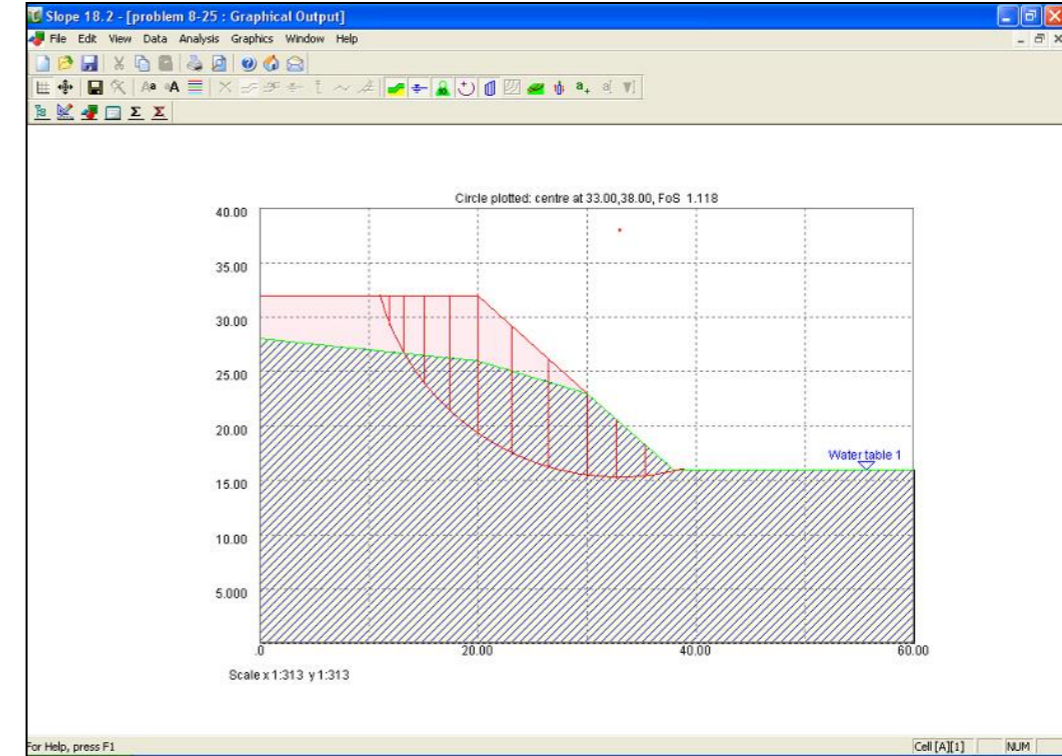
4.2. Problemin Oasys Slope ile Çözümü

Kİsveç dilim metodu ile çözümü verilen şev stabilitesi probleminin Oasys Slope programı yardımıyla çözümü aşağıda verilmektedir.

- İlk olarak program çalıştırılır ve problemin tanımlamaları girilir.
- Data-units and preferences menüsünden birim sistemi seçilir.
- Data-general parameters menüsünde gerekli seçimler yapılır.
- Data-analysis options menüsünden problemin analizinde kullanılacak çözüm yöntemi ve minimum dilim sayısı belirlenir.
- Bu menüde İsveç dilim metodu, Bishop ve Janbu yöntemlerinden birisi seçilir. Janbu yönteminde non-circular analizde yapılabilir.
- Data-method partial factors menüsünden seçim yapılır.
- Data-materials menüsünde zeminin özellikleri girilir. Bu örnekte diğer örnekten farklı olarak, yer altı suyundan dolayı iki farklı zemin bulunmaktadır.

- Data-graphical input menüsünde şevin ve zeminlerin şekli çizilir. Tanımlanan zemin özellikleri aktarılır. Bu örnekte diğer örnekten farklı olarak iki farklı zemin çizilir.
- Groundwater butonu tıklanarak yer altı suyunun geçtiği yer belirlenir.
- Data-slip surfaces menüsünde şevin yarıçap ve sınırları belirlenir.
- Daha sonra analyse menüsünde herhangi bir hata yoksa, analize geçilir.
- Sonuçlar rapor halinde alınır.

Analiz sonucunda karşımıza graphical output kısmı çıkar. Bu kısımda şevin şekli, dilimler, dairenin merkezi ve güvenlik katsayısı ortaya çıkar.



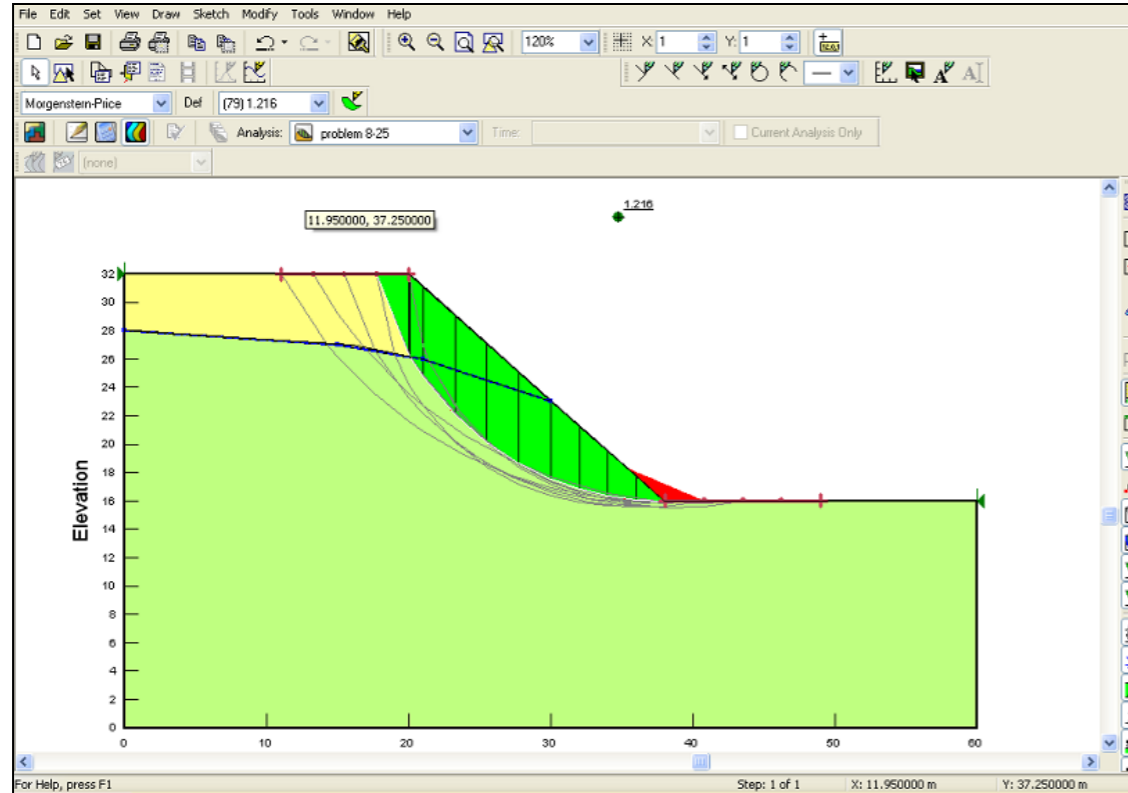
Şekil 2: Oasys Slope ile çözüm ekranı

4.3. Problemin Geoslope ile Çözümü

Elle ve Oasys Slope programı ile çözülen, ev stabilitesi probleminin Geoslope programı yardımıyla çözümü aşağıda verilmektedir.

- İlk olarak problemin genel ayarları ve tanımlamaları yapılır.
- Set-page menüsünden sayfa boyutu ayarlanır.
- Set-units and scale menüsünden ölçek ayarlanır.
- Set-grid menüsünden grid ayarları yapılır.
- Sketch-axes menüsünde problemin koordinatları belirlenir.
- Sketch-polylines menüsünde yamacın şekli belirlenir.
- Draw-regions menüsünde zeminlerin sınırları belirlenir.
- Keyin-materials menüsünde zeminlerin özellikleri girilir. Yeraltı suyundan dolayı iki farklı zemin bulunmaktadır.
- Draw-materials menüsünde zeminlerin özellikleri yerlerine atanır.
- Draw-pore-water pressure menüsünden yer altı suyunun yeri çizilir.

- Draw-slip surface menüsünde şevin oturacağı sınırlar belirlenir.
- Tools-verify/optimize menüsünde problemin analize hazır olup olmadığı belirlenir.
- Eğer problem analize hazırsa tools-solve analyses menüsünden analize geçilir.
- Ekranda çeşitli yöntemlere göre güvenlik katsayıları verilmektedir.
- Pencereyi kapattığımızda şevin son hali ve dilimler görülmektedir.
- Wiew-preferences menüsünden güvenli bölge ve diğer şev şekilleri istediğimiz sayıda gösterilebilir.
- Wiew-report menüsünde sonuçlar rapor halinde verilir.
-

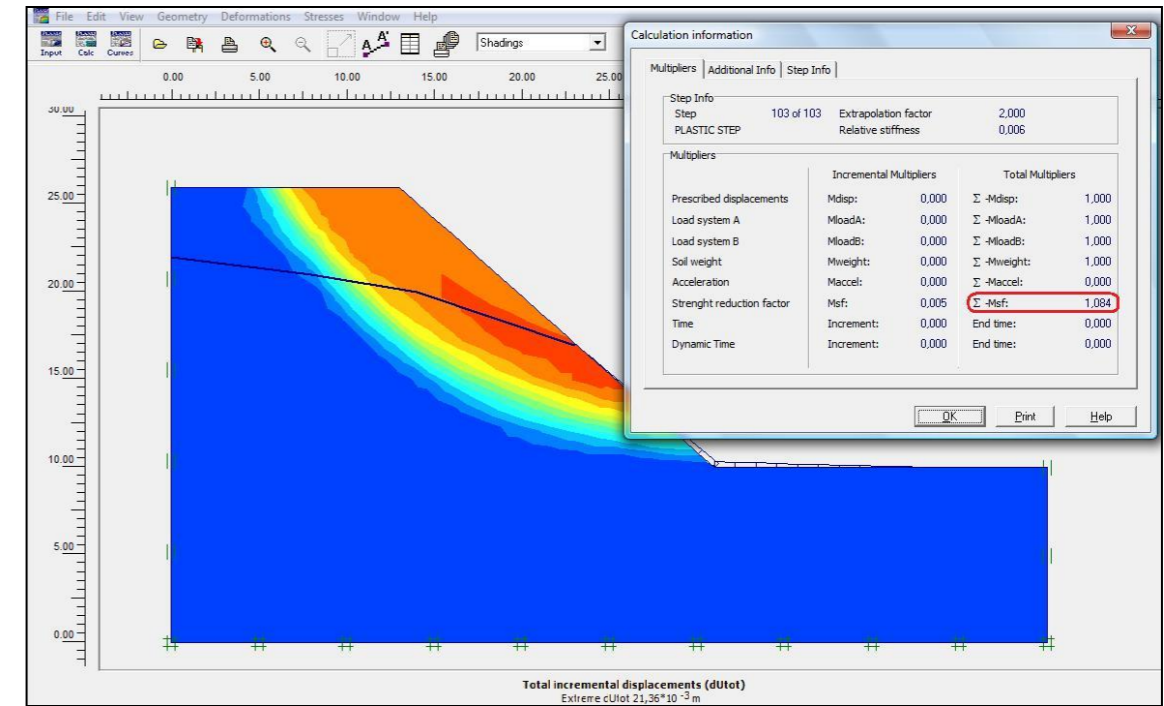


Şekil 3: Geoslope ile çözüm ekranı

4.4. Problemin PLAXIS ile Çözümü

Yapılan işlemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

- Problemin yer altı suyu durumundaki verileri yukarıdaki gibi programa girilmiştir.
- Problem kapalı alan oluşturmak ve zemini tanımlamak amacıyla şev bitiminden itibaren 10 m zemin derinliği çizilerek modellenmiştir.
- Zemin değerleri yukarıdaki gibi tanımlandıktan sonra yer altı suyu durumunun belirleneceği bölüme geçilmiştir.
- Input kısmı tamamlandıktan sonra analiz kısmına geçilmiştir. Analizde ilk evre olarak toprak yükleri ve stabilite açısından plastic, ikinci evrede güvenlik katsayısı vermesi açısından phi/c reduction durumu tanımlanmıştır.



Şekil 4: Plaxis ile çözüm ekranı

İncelenen örneğin şev güvenlik sayıları isveç dilim metodu ile elle yapılan çözümde $GS=1.13$, PLAXIS ile Çözümde $GS=1.08$, OASYS ile Çözümde $GS=1.124$, GEOSLOPE ile Çözümde $GS=1.083$ bulunmuştur. Bulunan sonuçlar birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Farklılık kayma yüzeylerinin farklı belirlenmesinden kaynaklanmıştır. Bilgisayar programlarının kullanılması analiz sayısını arttırmış önemli bir zaman tasarrufu sağlamış ve geoteknik mühendisince yapılan çözümün kontrolü olanağı oluşmuştur.

5.SONUÇLAR

Geoteknik mühendisliğinde bilişim teknolojilerinin kullanımının gün geçtikçe önem kazandığı ve piyasadaki yazılımların sayısının arttığı görülmüştür. Yazılımlar sürekli geliştirilmektedir ve her türlü geoteknik probleme çözüm sunacak hale gelmektedir.

Çalışma da geoteknik mühendisliğinde bilişim teknolojilerinin tanımlanması ve mevcut kullanımı kısaca özetlenmiş, geoteknik anabilim dalında bilişim teknolojileri ve analiz yazılımlarının kullanımı incelenmiştir. Geoteknik mühendisliği yazılımları örnek bir proje üzerinde kullanılmış ve sonuçlarda ortaya çıkan farkın nedenleri belirlenmiştir.

Geoteknik dalında sık karşılaşılan problemlere uygun örnekler seçilip farklı yazılımlarla çözümler yapılmıştır. Programların verdiği sonuçların birbirlerine yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Kullanılan programlar farklı yöntemlerle çözüm yaptıkları için birebir aynı değerler çıkmamıştır fakat aralarındaki farklar mühendisin kararını etkileyecek büyüklükte değildir. Genel olarak bakıldığında programdan alınan sonuçların elle çözüme oranla daha hassas olduğu görülmüştür.

Analizlerde program seçimleri kullanıcının programa alışık olması, okul bilgisi ve program kullanım kolaylığı gibi etkenler önemli rol oynamaktadır.

KAYNAKLAR

- Geotechnical & Geoenvironmental Software Directory website (2008) <http://www.ggsd.com> Erişim Tarihi: 5 Mayıs
- Hayta, Ö., (2005) Finite Element Analysis of Tieback Wall Using Plaxis: A Case Study, Yüksek lisans, Boğaziçi University, 107s
- Işıkdağ, Ü. ve Kuruoğlu, M. (2008) İnşaat Bilişimi: Tanım ve Kapsam. TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri / Sayı: 451 – 2008/5
- İMO web site (2008). <http://www.imo.org.tr> Erişim Tarihi: 10 Mayıs
- Kumbasar, V. ve Kip, F. (1992) Zemin Mekaniği Problemleri, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 615s.
- Kumbasar V., Kip F., (1999) Zemin mekaniği Problemleri, Çağlayan Kitabevi, İstanbul
- Thamer A. Mohammed. (2008) Finite Element Study Using FE Code (PLAXIS) on the Geotechnical Behavior of Shell Footings. Journal of Computer Science 2 (1): 104-108, 2006



FORE KAZIKLARIN YATAY YATAK KATSAYISI İLE ÇÖZÜMÜ

Devrim ALKAYA
Pamukkale üniversitesi, Müh. Fakültesi, İnşaat Müh. Böl., Denizli

Özet: Kazı alanlarında, kazı çevresindeki yollarda ve diğer mevcut yapıların olası hasarını inşaat süresince önlemek, derin kazı gerektiren yapılar için dikey kazı sistemlerini destekleyen kazı oluşturmak gerekir. Bu çalışmada, derin kazılar destek sistemleri ve fore kazık ve bir ankrajlı destek sistemi incelenmiştir. İksa sistemlerini yatay yatak katsayısı ile çözen bir excel programı hazırlanmıştır. Program ile iksa sistemleri ankrajsız olarak çözülmüştür. Derin kazılarda kullanılan iksa sistemlerini hem güvenlik sınırları içinde hem de en düşük maliyette hesaplamayı amaçlayan bir bilgisayar oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: İksa, İksa tasarımı, Excelde iksa hesabı Structure of Excel with VBA

Design of Without Anchored Retaining with Horizontal Spring Coefficient

Abstract: It is required to build excavation supporting systems in excavation areas to prevent probable damage in roads and other existing structures around the excavation and to enable vertical excavation along the construction of structures requiring deep excavations. In this study, supporting systems of deep excavations are investigated and fore piles without anchored support system. An Excel program is organized to solve retaining systems without anchored retaining systems are solved with program .

Giriş: Derin kazılar günümüz modern şehirlerinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Yapıların inşa edilecek alanın hem çok sınırlı hem de çok değerli olması nedeniyle alanı en verimli şekilde kullanmak isteği doğmuştur. Bu istek sonucu sadece zemin seviyesinin üstü değil, altı da kullanıma açılmaya başlanmıştır. Artık ihtiyaç haline gelen derin kazıların tasarımı inşaat mühendislerini bu alanda ciddi çalışmalara yöneltmiş oldukça başarılı uygulamalar yapılmıştır. Bu çalışmaların, mühendislik açısından güvenlik koşulları önemli olduğu kadar maliyetleri de son derece önemli bir husustur. Derin kazılarda en önemli noktalardan bir tanesi kazı derinliği boyunca oluşacak basınç dağılımının tespitidir. Bu dağılım zeminin cinsine, su durumuna, yakın çevredeki bina, yol gibi dış etkenlerden gelen yüklere ve buna benzer bir çok faktöre bağlıdır. Geoteknik Mühendisliği alanında toprak basıncının dağılımı için geliştirilmiş bir çok yaklaşım mevcuttur. Kazı işlerinde kazı yüzeyinde oluşacak toprak basıncı dağılımını dengeleyebilmek için çeşitli iksa sistemleri tasarlayabilmek imkanı vardır. Çok derin olmayan kazılarda istinat duvarı gibi hem üretimi daha kolay hem de daha az maliyetli destekleme sistemleri kullanılırken derin bir kazıda bu ve buna benzer sistemler güvenlik ve maliyet açısından limit değerleri aşacaktır. Derin kazılarda oluşacak toprak basınçlarını dengelemek için iksa sistemleri geliştirilmiştir. Bunlardan en çok kullanıma sahip ankrajsız konsol olarak çalışan fore kazıklardır. İnşaat mühendisliğinde en önemli hususların başında güvenlik ve maliyet gelmektedir. Gereğinden fazla güvenli bir yapı ekonomik olmayacak, standartların altında ekonomik bir yapıda güvenli olmayacaktır. Bu nedenlerle inşaat mühendisleri hem en güvenli hem de en düşük maliyette tasarım yapmak zorundadırlar. Derin kazılarda kullanılan iksa sistemleri



içinde aynı gereklilikler vardır. Bu bildiri kapsamında bu gereklilikleri göz önünde bulundurarak derin kazılarda kullanılan iksa sistemlerini hem güvenlik sınırları içinde hem de en düşük maliyette hesaplamayı amaçlayan bir bilgisayar program tanıtılmıştır. Program EXCEL ortamında hazırlanmış olup son derece yalın ve anlaşılması kolaydır. Bu bilgisayar programı kullanıcıya konsol çalışan fore kazıklarla çözüm üretebilme imkanı vermiştir.

Derin Kazılar

Büyük şehirlerde artan nüfus yoğunluğunun sonucu olarak azalan kullanım sahaları ve bu sahalarla olan büyük talep, sahaların en iyi şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Konut ve özellikle iş merkezlerinin belirli alanlarda yoğunlaşması bu bölgelerdeki kullanım alanlarının değerlerinin yükselmesi ve bu alanların gittikçe azalması yüzünden eldeki alanın maksimum ölçüde kullanılması istenmektedir. Bunun sonucu olarak garaj, otopark, şehir içi karayolu ve yaya geçitleri, istasyon ve otogarlar yeraltında inşaa edilmektedir. Aynı zamanda inşaa edilecek yapıların, özellikle iş merkezi, otel gibi yapıların servis, garaj ve depo v.b. genel kullanım bölümleri zemin altında tasarlanmaktadır.

Bütün bu problemlere çözüm getirmek amacıyla yeraltında yapılan inşaatlarda derin kazıların yapılması zorunlu hale gelmektedir. Bina ve diğer inşaat yapılarının tasarımının büyük bölümünün teknik elemanların kontrolünde olmasına rağmen, derin kazıların tasarımını kontrol eden en önemli faktör zemin özellikleridir. Zeminin her bölgede değişik özellikler göstermesi sebebiyle, derin kazı problemlerinin çözümü de zemin özelliklerine göre farklılıklar göstermektedir.

Destekleme Sistemleri

Yapılacak derin kazılar için açılacak kazı hendeğinin desteklenmesi için oluşturulan her tür yapı destekleme sistemini oluşturur. Derin bir kazı programının başarıya ulaşması için detaylı bir geoteknik araştırma, uygun ve güvenli bir destekleme sistemi seçilmesi, işin mümkün olan en kısa sürede bitirilmesi gerekmektedir. Destekleme sisteminin seçilmesinden önce yapılması gereken araştırmalar aşağıda açıklanmıştır.

Kazı sahasında detaylı bir geoteknik araştırma yapılmalıdır. Yapılacak sondajlar uygun aralıkta seçilmeli ve kazı seviyesinin yeteri kadar altına inmelidir. Sondaj sonuçlarına göre kazı sahasının profillerinin aksonometrik tarzda gösteren bir panel diyagram hazırlanmalıdır.

*Ankrajlı destekleme sistemi uygulanması halinde ankraj köklerinin gelmesinin muhtemel olduğu bölgelerde eğer komşu yapılar mevcutsa eğimli, değilse düşey sondajlar yapılarak zemin profili ve özellikleri belirlenmelidir.

Kazı yapılacak alandaki zeminin özelliklerine ait daha önceden derlenmiş bilgiler mevcut değilse sondaj aralıklarının 20 m den fazla olmaması tavsiye edilmektedir.

Zemin profilinde rastlanan tabakalara ait geoteknik parametreler arazi ve laboratuvar deneyleri ile belirlenmeli, eğer mümkünse ankraj köklerinin tespit edileceği yerlerde sürekli örselenmemiş numuneler alınmalıdır. Zemin kaya ise karot çapı 55mm.'den küçük olmamalı, maksimum TCR ve RQD değerleri verecek cinsten karotiyer seçilmelidir.

* Kazı alanında varsa yeraltı suyunun seviyesi ve özellikleri, betona zararlı maddeler içerip içermediği araştırılmalı, inşaa süresince su pompajla çekilecekse debisi ve su taşıyan tabakalardaki basınçları belirlenmelidir.

* Komşu yapıların taşıyıcı sistemleri, yaşları, temel derinlikleri, komşu yapılarda müsaade edilen oturmalar bu yapıların projeleri incelenerek ve yerinde yapılan tespitlerle belirlenmelidir.

Ayrıca içme suyu, havagazı, elektrik, telefon ve kanalizasyon gibi şehir şebekelerinin yerleri ve derinlikleri tespit edilerek vaziyet planına işlenmelidir.

* Temel çukurunun boyutlarına ve uygulanacak inşaat hızına bağlı olarak kazı çukurunun açık kalacağı zaman ve mevsimler tahmin edilmelidir.

* Destekleme sistemleri geçici ve sürekli maksatlarla tasarlanabilir. Geçici maksatlı olanlar sadece kazı ve temel inşası süresince kazı duvarlarından gelecek basınçları karşılamak, sürekli alanlar ise yapının bir bölümünü oluşturmak üzere tasarlanırlar. 2 yıldan az süre yük taşıyacak sistemler geçici maksatlı kabul edilirler.

* Destekleme sistemine gelecek toprak basınçları, su basıncı, komşu yapılardan aktarılan yükler hesaplanmalıdır. Bu yükler altında sisteme etkiyecek kesit tesirleri ile meydana gelebilecek yatay deformasyonlar ve dönmeler hesaplanmalıdır. Destekleme sistemine ait elemanların seçiminde şu hususlar dikkate alınmalıdır;

a) Destekleme elemanları burulmaya ve aşırı deformasyona uğramadan toprak basıncı, su basıncı ve sürşarj etkilerini güvenle taşımalıdır.

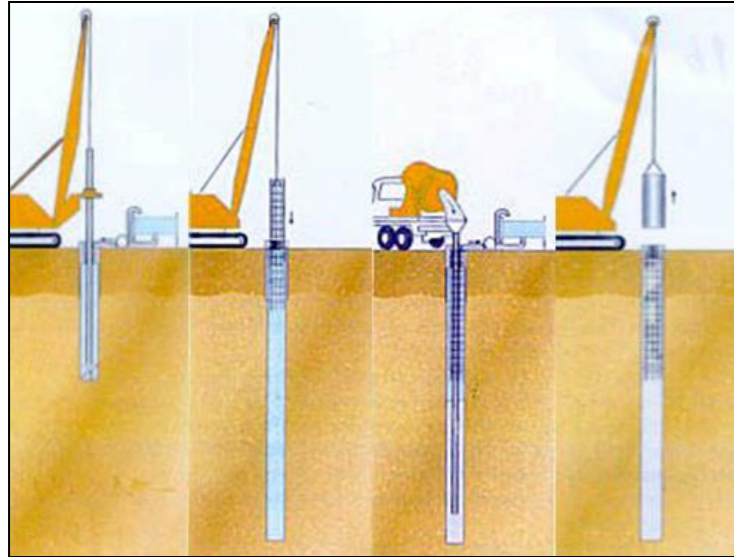
b) Yatay destekler mümkün olduğu kadar seyrek konularak inşaat makinelerinin temel çukuru içinde rahat çalışabilmesi sağlanmalıdır. Ankrajlı bir destekleme sistemi seçilmesi halinde yüksek kapasiteli seyrek ankraj yerine, düşük kapasiteli sık ankraj kullanılması yoluna gidilmelidir.

c) Zemin yüzeyinde oturmalar istenmiyorsa destekleme sistemi ankrajlarla geriye bağlanmalı ve ankrajlara öngerme uygulanmalıdır.

d) Esas yapıya ait radye temeli ve bodrum katları yatay destek olarak kullanmanın mümkün olup olmadığı araştırılmalıdır.

Fore Kazıklar

- Kendini tutmayan zeminlerde geçici kılıf boru çakılır veya bentonit solüsyonu kullanılır.
- Rotary ile foraj yapılır. Sert zeminlerde ayrıca tırpan veya kaşık kullanılır.
- Kuyu içine demir kafes yerleştirilir.
- Hazır beton tremie ile dökülür. Bentonit geri çekilir.
- Geçici kılıf boru vibro ile çekilir.



Şekil 1. Fore Kazık Yapım Aşamaları

Fore kazıklar, kazı derinliğinin çok fazla olmadığı durumlarda konsol olarak yanal yükleri taşıyabilirler. Bu tür iksa sistemlerinde, ankraj ve kuşak kirişi uygulamalarına gerek olmadığı için, projelere ekonomik çözümler sunulabilir.

DERİN KAZILARDA FORE KAZIK SİSTEMLERİN YATAY YATAK KATSAYISI YAKLAŞIMI İLE TABLOLAMA PROGRAMLARI KULLANILARAK (MS EXCEL) ÇÖZÜMÜ

Yatak katsayısı teorisinde zemin sıklığı bir seri bağımsız elastik yay tarafından ifade edilmektedir. Yarı sonsuz elastik bir zemine yerleştirilen esnek bir kiris modellenmiştir.

Bu sayede nispeten uzun ve bükülebilir elemanların (kazıklar vb.) davranışlarının incelenmesi mümkün olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yatak katsayısı kabulünden elde edilen sonuçlardaki hatalar, elastik teoriye oranla yüzde olarak çok daha düşüktür. Bu yüzdendir ki yatak katsayısı teorisinin yatay yüklü kazıkların davranışının incelenmesinde önemli bir yeri vardır. Tomlinson (1994) tarafından yapılan çalışmada yatak katsayısına yüklü olan bölgenin büyüklüğünün etkisi araştırılmıştır.

Tomlinson (1994) tarafından aşırı konsolide killeri için önerilen k_h değeri yaklaşık 30 cm. boyutundaki kare plaka için 75 ila 300 kN/m³ 'dür. Kumlar için n_h değeri 4 ila 56 kN/m³ olarak değişmektedir.

Bir çok zemin türü için değişik k değerleri bulunmaktadır. Belirli bir zemin için yoğunluk arttıkça k_h da artar. Tablo 1 de birçok yazar tarafından farklı zeminler için önerilen yatay yatak katsayısı değerleri bulunmaktadır. Prakash ve Kumar (1996), n_h için Tablo 2' deki değerleri önermişlerdir.

Tablo 1: Farklı zeminler için önerilen yatay yatak katsayısı değerleri (Hsiung ve Chen,1997)

Zemin türü	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)	Öneren kişi/(ler)
Aşırı konsolide kil	15700-31400		Terzaghi
Aşırı konsolide katı kil	31400-62800		Terzaghi
Aşırı konsolide çok katı kil	>62800		Terzaghi
Normal konsolide yumuşak kil		160-3260	Reese ve Matlock
		270-540	Davisson ve Prakash
Normal konsolide organik kil		108-270	Peck ve Davisson
		108-810	Davisson
Turba		54	Davisson
		27-108	Wilson ve Hilts

Tablo 2: Su altındaki kumlar için n_h değerleri

Relatif Sıklık	Gevşek	Orta	Sıkı
ϕ (°)	30	34	39
1. Terzaghi			
n_h değerleri (MN/m ³)	1.26	4.40	10.68
2. Reese ve diğ.			
	Statik ve tekrarlı yükleme		
Relatif sıklık	Gevşek	Orta	Sıkı
Tavsiye edilen n_h (MN/m ³)	5.5	16.3	33.9

Excel programının oluşturulması ve programın çalışma prensibi

Hazırlanan excel programa kullanıcının girmesi gereken veriler aşağıdadır.

- zemin birim hacim ağırlığı,
- zemin ϕ değeri,
- H kazı derinliği,
- Kazık çapları arası mesafe (merkezden merkeze)
- Kazık çapı,
- Q sürşarj yükü,
- k_h yatak katsayısı

Y	ϕ	D	Kp	qst	qalt	Hp	Pp	
üm ²	m	m	üm ²	üm ²	m	üm	üm	
Zemin Y	1,80	0,3	5,40	3,000	0,00	29,16	1,80	78,73

Y	ϕ	H	Ka	qst	qalt	Hs	PA	kh	L
üm ²	m	m	üm ²	üm ²	m	üm	MN/m ²	m	m
Zemin Y	1,80	3,00	0,33	0,17	3,77	2,08	11,80	200	

Şekil 2. Excel program Arayüzü

Hesaplanana:

- D ankastrre derinliği,
- Mmax moment,
- Ka ve Kp (aktif ve pasif toprak basıncı),
- Toplam kazık boyu,
- Kazık boyunca momentin derinlikle değişimini tablo ve grafik halinde verilmektedir.

Y	ϕ	D	Kp	qst	qalt	Hp	Pp	
üm ²	m	m	üm ²	üm ²	m	üm	üm	
Zemin Y	1,80	0,3	5,40	3,000	0,00	29,16	1,80	78,73

Y	ϕ	H	Ka	qst	qalt	Hs	PA	kh	L
üm ²	m	m	üm ²	üm ²	m	üm	MN/m ²	m	m
Zemin Y	1,80	3,00	0,33	0,17	3,77	2,08	11,80	200	

Şekil 3 : Program Arayüzü

qst	qalt	Hs	PA	kh	L
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,250	0,097	-0,028	0,030	-0,034
1,0	-0,412	-0,254	-0,119	-0,034	0,003
1,5	-0,231	-0,31	-0,224	-0,121	-0,041
2,0	-1,243	-0,111	0,268	0,179	-0,143
2,5	0,5	0,121	-0,053	-0,104	-0,097
3,0	-1,532	-0,195	-0,158	0,056	0,049
3,5	-1,822	-0,500	-0,294	-0,061	0,010
4,0	0,532	-0,619	-0,445	0,248	0,083

qst	qalt	Hs	PA	kh	L
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	2,42	1,642	0,961	0,457	0,140
1,0	-1,604	-1,191	-0,8154	-0,463	-0,200
1,5	0,462	-0,720	-0,7616	-0,269	-0,420
2,0	-1,262	-0,232	0,131	0,373	-0,420
2,5	-1,62	0,869	0,362	-0,073	-0,104
3,0	-1,74	-1,240	-0,781	-0,4134	-0,153
3,5	-1,974	-0,32	-0,6389	-0,4023	-0,180
4,0	0,138	0,351	0,4897	0,4558	0,343

qst	qalt	Hs	PA	kh	L
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	-6,00	-6,00	-7,72	-8,4	-9,2
1,0	-8,717	-13,74	-14,379	-11,834	-9,9149
1,5	-24,6	-23,94	-20,91	-15,7169	-9,9016
2,0	-24,6	-32,69	-34,64	-30,0959	-21,731
2,5	-11,6	-8,909	-3,448	-1,6458	-4,8973
3,0	0,2	2,119	5,401	7,221638	7,00793
3,5	11,4	6,071	1,903	6,703438	11,4162
4,0	11,4	11,4	10,309	7,36503	

Şekil 4: Hesaplama kullanılan katsayılar

SONUÇ:

Yapılan arazi ve laboratuvar deneylerine dayanılarak zemin özellikleri belirlenir ve destekleme sistemi seçilir. Destekleme sistemleri geçici veya kalıcı olabilmektedir. Geçici amaçlı destekleme sistemleri için ise en uygun görülen sistem birçok kere sökülüp yeniden kullanılabilen palplama perdeleri olması rağmen, çakma zorlukları ve şehir içerisindeki gürültü ve vibrasyon problemlerinden dolayı, şehir içerisindeki derin kazılarda çoğunlukla ankrajlı duvar ve kazıklı sistemli tercih edilmektedir.

Çalışmada fore kazık aynı zemin koşullarında Rankine teorisine göre de çözülmüş sonuçlar karşılaştırılmıştır. Rankine teoremine göre çözüm için de MS Excel tablolama programı ile çözüm sayfası hazırlanmıştır. Problemim her iki yonteme göre çözüm sonrası benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Ankraj teknolojisinde ilerlemeler sonucu destekleme sistemleri, arkalarındaki zeminden gelen yüklerin büyük bir kısmını taşımak üzere ankrajlı olarak tasarlanmakta olup, desteklerin ankrajla geriye bağlanması her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Ankrajlı sistemlerin çözülmesi için çalışmalar devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Birand, A. (2006) Duvarlar, Teknik Yayınevi, Ankara, 175 s.
2. Dumlu, M. (1988) Derin Kazılar ve Destekleme Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 128 s.
3. Kumbasar, V., ve Kip, F. (1999) Zemin Mekaniği Problemleri, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 671 s.
4. Sarıten, E., ve Akkaş, M (2007) Derin Kazılar ve Destekleme Yapıları, Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 100 s.
5. Tanrıverdi, M. (1984) Zemine Ankastrre Perde Duvarların Boyutlandırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 72 s.
6. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Web Site (2008). <http://www.bayindirlik.gov.tr> Erişim Tarihi: 23 Mayıs

Elektronik Tanımlama Yöntemleri ve Keçi Yetiştiriciliğindeki Önemi

Turgay Taşkın¹, Yavuz Akbaş¹, Çağrı Kandemir¹,
A. Behiç Tekin², Nedim Koşum¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, İzmir

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, İzmir

turgay.taskin@ege.edu.tr, yavuz.akbas@ege.edu.tr, cagri.kandemir@ege.edu.tr,
behic.tekin@ege.edu.tr, nedim.kosum@ege.edu.tr

Özet: Hayvanlarda izlenebilirlik, salgın hastalıkların yayılma sayısındaki artış nedeniyle Avrupa Birliği (AB) tarafından yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Hayvan ve hayvansal ürünleri izlemek, üretim zincirinde anahtar rol oynayan etmenler arasında yer alır. Bu amaçla, Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları(HACCP) analizi, gıda zincirinde üretim süresince risklerin izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması olanağı sunar. Gıda güvenliğinin yanı sıra hayvan refahı, üretim etkinliği ve ürün kalitesinin de bu konularla olan ilişkisini tanımlamak gerekir. Hayvanların tanımlanması, yetiştirici koşullarında bilinmesine rağmen yüzyıllardır herhangi bir sorgulama yapılmaksızın geleneksel olarak devam ettirilmiştir. Hayvan tanımlama yöntemleri, toplumların ihtiyaçları ve gereksinimlerinin yanı sıra uygulamanın ekonomik olmasıyla da ilişkilidir. İyi bir tanımlama yöntemi, arzu edilen özelliklerin tümünü bir arada bulduramamakla birlikte işletmenin amacına uygun düzeyde olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Küçükbaş, yetiştiricilik, besleme, barındırma, barınak yapı özellikleri

Animal Identification Methods and Importance

Abstract : Animal traceability has been intensively discussed in the European Union (EU) due to the increased spread potential of infectious diseases. To trace animals and animal products, a number of key points in the producing chain must be identified and monitored. For this aim, Hazard Analysis Critical Control Point systems offer a preventive and methodical approach to the monitoring of risks and registration of undertaken processes throughout the food chain. As well as food safety, animal welfare, production efficiency and product quality need to be addressed as well. Animal identification has been used for centuries to ascertain ownership, although herd may be sufficient to fulfill for aim. Animal identification methods are subjected to the needs and goals of the communities, as well as economical and practical possibilities of the methods being implemented. However, some desirable traits to obtain a good identification method may not be entirely reached and previous studies have pointed out the requirements an identification method should be eventually achieved

Keywords: Electronic identification methods, goat production, visual tag, rumen boluse, leg tag

1.Giriş

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan geleneksel numaralandırma yöntemleri çentik, plastik ve dövmedir (tetovir). Ancak gerek hayvana görel olarak daha fazla acı vermesi gerekse plastik numaraların düşmesi nedeniyle önemli bilgi kaybı olmaktadır [3] , [28]. Plastik kulak numaralar, yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmakla birlikte zaman zaman okuma güçlükleri ya da kolayca düşebilmeleri de [15] , [13] söz konusudur. Plastik numaralara ait bu olumsuzluklar özellikle entansif işletmelerde hayvanların bireysel tanımlamalarını güçleştirmektedir. Oysa hayvanların tanımlanması ya da izlenebilirliklerinde kullanılan elektronik sistemler, anılan süreci kolaylaştırmakta [1]

[14] ve diğer yöntemlere göre daha fazla avantaj sağlamaktadır [12]. Elektronik sistemlerde, numaranın okunamaması gibi sorunlar ya da bireysel olarak hayvana ait bilgilerdeki karışıklıklar, plastik numaralamaya göre daha azdır. Elektronik rumen bölüleriyle hayvan sağlığı ve refahını olumsuz şekilde etkilemediği gibi taşınmadaki kolaylığın yanı sıra yetiştiricilerin hayvanlarını kolayca izleyebilmelerine olanak da vermektedir [18].

Uluslararası Hayvan Kayıt Komitesi (ICAR) hayvanların tanımlanmasıyla ilgili olarak standartlar ve kurallar geliştirmiştir. Son yıllarda gerek görsel gerekse elektronik ayak numaraları daha çok süt tipi keçi yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Fransa ve

İspanya'da geliştirilmiştir [23]. Küçükbaş hayvanların elektronik olarak tanımlanmasında kullanılan aparatlar, son yıllarda birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Özellikle elektronik rumen bölüleriyle hayvanların bireysel olarak tanımlamanın bir diğer avantajı da, işletmelerde elde edilen verilere dayanarak daha iyi sürü yönetimine olanak veren bilgisayar yazılımlarına olan uyumudur [5].

2. Elektronik Tanımlama Sisteminin Esasları

Elektronik tanımlama sistemi; transponder, okuyucu, veri toplayıcı ile veri yönetim sistemi gibi kısımlardan oluşmaktadır. Elektronik tanımlama sistemi içine yetiştiricinin amacına göre birden fazla program da eklenebilir. Bu amaçla kullanılan kulak numarası, AIN olarak bilinen "Hayvan Tanımlama Numarası" şeklinde de ifade edilmektedir [37]. Elektronik tanımlama sistemi, bir transponder kullanımı esasına dayanmaktadır. Hayvanların incigine takılabilen elektronik numaralarla bireysel tanımlama yapılabilmektedir [25]. Elektronik tanımlama sistemlerinden en yaygın olan iki tanesi, elektronik kulak numarası ile rumen bölüsüdür [30]. Son yıllarda ise elektronik ayak numaraları/bantları da yaygın araştırma/uygulama materyali olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu numaralar, hayvanlarda doğum sonrası dönemde de uygulanabilir. Elektronik kulak numaraları plastik numaralara göre düşse bile uzaktan kolayca görülebilmektedir. Elektronik rumen bölüleri ise, koyun-keçiye önce yutturulmakta daha sonra retikulumda depolanmaktadır. Doğru bölüs tipi doğru hayvana uygulanırsa numara kayıpları son derece az olmaktadır [31].

Hayvan yetiştiricileri için elektronik olarak tanımlama yapabilen çok sayıda yöntem vardır. Örneğin radyo frekanslarından yararlanarak geliştirilen RFID yöntemi ABD'de ulusal hayvan tanımlama sistemi olarak kullanılan etkin bir yöntemdir [19]. 2001 yılında Avrupa Birliğine bağlı birçok ülkede ortaya çıkan şap nedeniyle hayvan hareketleri yeterince izlenememiş ve buna bağlı birçok ülkede önemli ekonomik kayıplar gerçekleşmiştir [32]. Hayvanların farklı işletmelere ya da pazara nakillerinin yanı sıra sürü kompozisyonlarının izlenmesi çok güçtür. Salgın hastalık belirlenmesi ve elimine edilmesi, kontrolsüz hayvan hareketleri, hastalıkların yayılma hızını daha da artırmıştır. Bölge/il düzeyinde hayvanların izlenmesi, salgın hastalık kontrolünden daha önemli hale gelmektedir.

Küçükbaş hayvanlarda kullanılan elektronik tanımlama yöntemleri denildiğinde elektronik kulak numarası, deri altına yerleştirilen transponderler, rumen bölüleri ile

elektronik ayak numaraları ya da bantlarından oluşmaktadır. Bunlara ilişkin özet bilgiler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

3. Elektronik Kulak Numaraları

Elektronik kulak numarası, poliüretandan yapılan parçalardan oluşmakta ve bir antenle birlikte kullanılmaktadır. Dıştan bakıldığında çok delikli bir yapı gösterirken, elektronik parçaların suya karşı dirençli oluşu bu tip numaralara önemli bir üstünlük sağlamaktadır. Ancak numaraların seçiminde ve yapılacak dayanıklılık testlerinde bu hususun da göz ardı edilmemesinde yarar vardır. Bu nedenle, yeni numaralar anılan sakıncaları giderme adına camla kaplanmış transponderlerden oluşmuştur [34]. Plastik kulak numaralarında olduğu gibi elektronik kulak numaralarının takılması sırasında meydana gelen yaralanmaların iyileşme süreci, diğer yöntemlerle benzerlik göstermektedir [24]. Yapılan çalışmalarda, numaralamaya bağlı olarak kulakta oluşan yaraların oranı %30 olup bunlar da doğumdan iki ay sonra iyileşmeye göstermiştir Oğlaklarda ise dördüncü ayda takılan plastik kulak numaralarının %5'i iyileşmeden kalırken, ergin hayvanlarda bu oran %8.5 dir [1] [2].

3.1. Deri Altına Yerleştirilen Transponderlar

Deri altına yerleştirilen transponderlardan, camla kaplı olanları, bir iğne yardımıyla deri altına yerleştirilmektedir. Sudan etkilenmeme gibi önemli bir avantaja sahip olan bu uygulama "Elektronik Enjekte Transponder" olarak da bilinir [20]. Polimerlerle kaplanmış transponderlar, son yıllarda pazarlanmaya başlamıştır. Fakat çiftlik hayvanlarında bunun kullanımına ait yeterli veri olmadığı gibi mutlaka eğitilmiş elemanlara ihtiyaç vardır. Hayvanlarda uygun vücut bölgesine yerleştirilmediği takdirde, kesim sırasında karkastan ayrılan parçaların çıkarılması güç olmaktadır [36]. Tranponderin hareketi, seramik bir materyalin dokuya olan uyumsuzluğu/tepkisi nedeniyle vücudun herhangi bir bölgesine yerleştirilmesinden dolayı transponderlar aracılığıyla elde edilen bulgu ya da kayıplara katkıda bulunabilir. Özellikle iyileşme ya da tedavi sonrası dönemde lifli bağ doku kapsülü, transponderin çevresinde bir yapı oluşturmalı ve aparatın sabit kalması sağlanmalıdır. Ön ve arka ayaklara yerleştirilen elektronik transponderlerin, AB'nin 2008 yılında çıkardığı 933 sayılı tebliğ ile (EC 21/2004; EC 933/2005) transponderların hayvan vücuduna yerleştirildiği bölgeler giderek daha önemli hale gelmiştir. Bu nedenle hayvanın arka ayaklarının vücuttan uzak olan kısımları, transponder kaynaklı bir bulaşma riski nedeniyle kesim sırasında karkastan

önceden uzaklaştırılır. Küçük ebatlara sahip transponderlar, düşük okuma mesafesine sahip olmakla birlikte, büyük transponderlerin kullanımı durumunda da karkastan çıkartılır. Bu amaçla tranponderlerin iki farklı boyutu (küçük ve büyük olması; 12 mm ve 15 mm uzunlukta) keçilerde değerlendirilmiş ve elde edilen okunabilirlik oranı %98'den daha fazla çıkmıştır [27].

3.2. Rumen Bolüsü

Geniş getiren hayvanlarda midenin ön bölümüne yerleştirilen elektronik rumen bolüslerinin kullanımı, Hanton, (1974 ve 1976) tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, 90'lı yıllarda aküsüz transponderlerin yapılmasına olanak sağlamıştır. AB'de ilk elektronik rumen bolüsü yapma çabası, FEOGA Projesi [6] , [7] ile yapılmıştır. Araştırmacılar, koyun-keçiler için, 32 mm transponder (60 mm x 20 mm x 32 g) ile 20 ml ebatlarında plastik bir silindir transponder kullanmıştır. Ancak, keçilerde elektronik rumen bolüsünün vücuttan atılma oranı, uygulamayı izleyen 3 aylık sürede %7 şeklinde gerçekleşmiştir. Keçilerde elektronik rumen bolüslerinde okunabilirlik konusunda yayımlanmış çalışmalar, diğer numaralama yöntemlerine göre daha fazladır. Rumen bolüsünün okunabilirlik oranına ait değer, sığır ve koyuna göre daha düşüktür (%96.8). Uygulamanın erken yaşlarda uygulanması durumunda elektronik rumen bolüslerinin vücutta kalma oranının görece olarak daha yüksek olduğu gözlenmiştir [28] [35]. İspanyada standart olarak kullanılan elektronik rumen bolüslerine (22 ml uzunluk ve 75 g ağırlık) ait çalışmalardan elde edilen sonuçlar, bolüsün %98 oranında vücuttan atılmadığını göstermiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, daha çok rumen bolüsleri boyutlarının küçültülmesine yönelik olmuştur. Elektronik rumen bolüslerinin vücutta atılmadan kalması için yapılan çalışmalarda, rumen-retikulumunda atılmadan uzun süre kalması ve kullanımı sırasında karşılaşılan olası olumsuzlar değerlendirilmiştir [8] , [9]. Keçideki durum incelendiğinde elektronik rumen bolüsü vücuda doğru yere bırakıldığında, bolüsün kullanımı düşük canlı ağırlıklarda koyuna göre daha fazla güvenli olacağı söylenebilir [11].

3.3. Elektronik Ayak Numaraları

Ayak numaraları (bilezik, ayak bantları ya da ayak numaraları) süt tipi keçilerde sürü ya da bireysel izlemeyi oluşturmak amacıyla uygulanır. Ancak bu uygulanırken AB'de yayımlanan yönetmenliklere (933/2008) uygun olmasına dikkat edilmelidir. Bu düzenlemeye göre, plastik ve elektronik ayak numaralarının küçükbaş hayvanların ihraç tarihinden çok önce uygulanması gerekir. Keçilerin her iki kulağına hem plastik hem de elektronik ayak numarası kullanımı da mümkündür [10]. Fransa'da yapılan çiftlik

çalışmaları, süt keçilerinde elektronik ayak numaralarının performansı değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, ergin keçilerde elektronik ayak numaralarının düşme oranı, işletmeye bağlı olarak geniş bir varyasyon (%0-57.6) göstermekle birlikte ortalama %12.9 olarak saptanmıştır. Numaralarda oluşan kayıpları gidermek amacıyla geliştirilen elektronik ayak numaraları sayesinde %2.6 dan daha düşük değerlere ulaşmıştır. Ancak, projede okunamayan numaraların oranı %3.8-4.5 gibi yüksek değerdir [4]. İspanyada yapılan bir çalışmada elektronik tanımlama, AB'nin 2004 yılındaki 21 nolu düzenlemesi ile elektronik ayak numarasının, maliyeti 4.47-4.64 Euro/hayvan olarak belirlenmiştir. Elektronik tanımlama yönteminin maliyeti, geleneksel yöntemle göre (plastik kulak numaralama = 2.63-2.68 Euro) daha yüksektir. Günümüzde birçok AB ülkesinde gerek elektronik kulak numarası gerekse elektronik + plastik kulak numaralama yönteminin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde birlikte kullanılması söz konusudur [26].

Özetlemek gerekirse, keçilerin tanımlanması/izlenebilirliğinde kullanılan elektronik aygıtların performansı, plastik kulak numaralarına göre daha iyi sonuç vermektedir. Elektronik kulak numaralarındaki okunabilirlik, düşme oranı gibi ölçütler plastik numaralara göre belirgin bir üstünlük göstermektedir. Ancak, iyi tasarlanmış düğme-düğme şeklindeki plastik kulak numaraları, keçilerde basit tanımlama için yeterli olabilmektedir. İnsan sağlığı için bir sorun oluşturmama adına kesimde çıkartılmasına rağmen, koltuk altına yerleştirilen elektronik transponderlerde okuma oranı ICAR (2012) tarafından da önerildiği gibi %98'lere kadar çıkabilmektedir. Orta ölçekli transponderlarda, uzak mesafeler bir sorun oluşturacaksa, rumen bolüsünün metatarsus/metacarpus yerleştirilmesi gerekir. Koyun tanımlamada kullanılan rumen bolüslerinin keçilerdekine benzer şekilde kullanılması çok da uygun değildir. Bu nedenle koyuna göre daha büyük bir özgül ağırlığa sahip rumen bolüsleri kullanılmalıdır. Sonuç olarak, küçükbaş hayvancılık işletmelerindeki üretim sisteminin entansif, yarı entansif ya da ekstansif olup-olmaması, işletmenin amacı, otlatma alanlarının yapısı, elektronik numaralama yöntemine karar vermede işletmeler için daha belirleyici olan faktörlerdir. Seçilecek olan hayvan tanımlama/izleme yönteminin maliyeti, gerek hayvan refahı gerekse gıda güvenliği açısından göz ardı edilmemesi gereken bir diğer önemli husustur.

4. Kaynaklar

- [1] Ait-Saidi, A., G. Caja, S. Carné, A.A.K. Salama & J.J. Ghirardi. 2008a. Performance of using electronic identification (e-ID) for milk recording in dairy goat. Innovations that result in efficient and environmentally friendly farming Ruminant Research Group, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain.59th Meeting EAAP, 24-27 August 2008, Vilnius, Lithuania.
- [2] Ait-Saidi, A., Caja, G., Carné, S., Salama, A.A.K., Ghirardi, J.J., 2008b. Comparison of manual vs. semi-automatic milk recording systems in dairy goats. J. Dairy Sci. 91, 1438-1442.
- [3] Anon 2006. RFID and UHF: A Prescription for RFID Success in the Pharmaceutical Industry. White paper representing a collaborative effort by ADT/Tyco Fire & Security, Alien, Impinj, Intel, Symbol and Xterprise.http://www.mepsrealtime.com/wp-content/uploads/2011/02/2006-WP-RFID-andUHF_ApPrescription-for-RFID-Success-in-the-Pharmaceutifcal-Industry.pdf
- [4] Balvay, B. 2010. Identification électronique: Présentation du projet «RFID Caprine». Institut de l'Élevage.http://www.institut-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf_Actualites_de_la_filiere.pdf Accessed Apr. 23, 2010.
- [5] Barthel, H. et al. 2009. BRIDGE. Building Radio Frequency Identification Solutions for the Global Environment. Final Report 2006 -2009. European Commission 6th Framework Programme report, Brussels. http://www.bridge-project.eu/data/File/BRIDGE_Final_report.pdf
- [6] Caja, G., Luini, M., Fonseca, P.D., 1994. Electronic identification of farm animals using implantable transponders. In: FEOGA Research Project (Contract CCAM 93-342), Final Report, vol. I-II, December 1994, Euro-pean Commission, Brussels.
- [7] Caja, G., Barillet, F., Nehring, R., Marie, C., Ribó, O., Ricard, E., Lagriffoul, G., Conill, C., Aurel, M.R., Jacquin, M., 1996. Comparison of different devices for electronic identification in dairy sheep. In: Renaud, J., van Gelder, J. (Eds.), Performance Recording of Animals. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, pp. 349-353, EAAP Publ. No. 87.
- [8] Caja, G., Ghirardi, J.J., Garin, D., Vilaseca, J.F., inventors; Rumitag S.L., assignee, 2005a. Capsule for

the electronic identification of ruminants of any weight and age. Patent WO/2005/002329.

- [9] Caja, G., Hernández-Jover, M., Conill, C., Garin, D., Alabern, X., Farriol, B., Ghirardi, J.J., 2005b. Use of ear tags and injectable transponders for the identification and traceability of pigs from birth to the end of the slaughter line. J. Anim. Sci. 83, 2215-2224.
- [10] Caja, G., Conill, C., Ribó, O., Nehring, R., Salama, A.A.K., Ayadi, M., 2013. Readability and migration of glass encapsulated transponders injected in different body sites of adult goats for electronic identification. Ani- mal (submitted for publication).
- [11] Castro, A., D. Martín, J. L. López, M. C. Montesdeoca, and J. Capote. 2004. Efecto de la identificación electrónica con bolo ruminal en los parámetros histológicos de los estómagos de cabritos. Pages 88-90 in XXIX Jornadas Científicas de la SEOC, Lleida, Spain.
- [12] Ching, S. & Tai, A. 2009. HF RFID versus UHF RFID — Technology for Library Service Transformation at City University of Hong Kong. The Journal of Academic Librarianship Volume 35, Issue 4, July 2009, Pages 347-359
- [13] Cooke, A., Diprose, B. B. & Brier, B. 2010. Use of UHF Tags in Deer & Sheep. Rezare Systems Limited, New Zealand. http://www.rfid-pathfinder.org.nz/images/pdf/uhf_tag_assessment_report_2010-02-09.pdf
- [14] Curtin, J., Kauffman, R. & Riggins, F. 2010. Making the 'MOST' out of RFID technology: a research agenda for the study of the adoption, usage and impact of RFID. Information Technology and Management Volume 8, Number 2, 87-110, DOI: 10.1007/s10799-007-0010-1
- [15] Deavours, D. 2005. UHF EPC Tag Performance Evaluation. RFID Alliance Lab, University of Kansas. http://www.rfidjournal.net/Alliance_Lab_Report_intro.pdf
- [16] EC. 2004. Council Regulation (EC) No 21/2004 of 17 December 2003. establishing a system for the identification and registration of ovine and caprine animals and amending Regulation (EC) No 1782/2003 and Directives 92/102/EEC and 64/432/EEC. J.Eur. Union L5:8-17.
- [17] EC 2005. Report from the Commission to the Council and The European Parliament on the possibility



- of introduction of electronic identification for bovine animals Brussels, 25.01.2005 COM(2005) 9 final. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0009:FIN:EN:PDF>
- [18] Fonseca, M.S., Kenworthy, W.J., Courtney, F.X., Hall, M.O., 1994. Seagrass planting in the southeastern United States: methods for accelerating habitat development. *Restoration Ecology* 2, 198–212
- [19] Gonzales Barron, U., Corkery, G., Barry, B., Butler, F., McDonnell, K., & Ward, S. 2008. Assessment of retinal recognition technology as a biometric method for sheep identification. *Comput. Eln. Agric.* 60electro (2), 156–166.
- [20] Gruys, E., Schakenraad, J.M., Kruit, L.K., Bolsher, J.M., 1993. Biocompatibility of glass-encapsulated electronic chips (transponders) used for the identification of pigs. *Vet. Rec.* 133, 385–388.
- [21] Hanton, John P. 1974. Electronic identification of livestock. I.F.A.C. Symposium on Automatic Control for Agriculture, University of Saskatchewan (Saskatoon) Paper E2.
- [22] Hanton, J.P., 1976. Rumen-implantable method of electronic identification of livestock. In: Proceedings: Symposium on Cow Identification System and Their Applications. April 8 and 9, 1976, IMAG, Wageningen, The Netherlands.
- [23] Hilpert, J. J., J. H. Le Drean, B. Ravina, 2009. Device for identifying animals. International Cooperation Treaty (PCT) Publ. No. WO 2009/034058. Allflex Europe SAS, assignee.
- [24] Hosie, B. 1995. Problems with the use of ear tags in sheep. *Vet.Rec.* 137:571.
- [25] Hossain, M.A. & Quaddus, M. 2010. Impact of External Environmental Factors on RFID Adoption in Australian Livestock Industry: An Exploratory Study. Curtin University of Technology, Perth, Western Australia, Australia. <http://www.pacis-net.org/file/2010/P02-11.pdf>
- [26] Kowalski, L. H., Monterio, A.L.G., Hentz, F., Prado, O.R., Carlos Henrique Kulik2, Sergio Rodrigo Fernandes, Cláudio José Araújo da Silva. 2014. Electronic and visual identification devices for adult goats reared in semi-intensive system. *R. Bras. Zootec.*, v.43, n.2, p.100-104.
- [27] MAPA, 2007. Identificación electrónica animal: Experiencias del MAPA. MAPA, Madrid, Spain.
- [28] Mingxiu, Z., Chunchang, F. and Minggen, Y. 2012. The application used RFID in third party logistics. *Phys. Procedia* 25: 2045-2049.
- [29] Pinna, W., Sedda, P., Moniello, G., and Ribó, O. 2006. Electronic identification of Sarda goats under extensive conditions in the island of Sardinia. *Small Rumin. Res.* 66: 286–290
- [30] Pugh, G. 2004. The Basics of RFID. An Introduction to the Technology and Terms. Transcient Technology White Paper. http://www.rfid-pathfinder.org.nz/images/pdf/pfg_0705011.pdf
- [31] Reiners, K., Hegger, A., Hessel, E. F., Boock, S., Wendl, G. And van den Weghe, H. F. A. 2009. Application of RFID technology using passive HF transponders for the individual identification of weaned piglets at the feed trough. *Comput. Electron. Agric.* 68: 178-184.
- [32] Ruiz-Garcia, L., Lunadei, L., Barreiro, P. & Robla, J. 2009. A Review of Wireless Sensor Technologies and Applications in Agriculture and Food Industry: State of the Art and Current Trends, *Sensors*, 2009, 9, 4728-4750;doi:10.3390/s90604728
- [33] <http://www.mdpi.com/1424-8220/9/6/4728/pdf>
- [34] Ryan, S.E., D. A. Blasi, C. O. Anglin, A. M. Bryant, B. A. Rickard, M. P. Anderson, and K. E. Fike 2010. Read distance performance and variation of 5 low-frequency radio frequency identification panel transceiver manufacturers, *J ANIM SCI* 2010 88:2514-2522
- [35] Sasloglou, K., I. A. Glover, H. G. Goh, K. H. Kwong, M. P. Gilroy, C. Tachtatzis, C. Michie and I. Andonovic, 2009. Antenna and Base-station Diversity for WSN Livestock Monitoring Wireless Sensor Network, Scientific Research Publishing http://strathprints.strath.ac.uk/14826/1/Antenna_and_BaseStation_Diversity_for_WSN_Livestock_Monitoring.pdf
- [36] Thurner, S. and Wendl, G. 2007. Identification reliability of moving HF-transponders with simultaneous reading. *Landtechnik* 62: 106-107.
- [37] Voulodimos, A.S., Patrikakis, C.Z., Sideridis, A.B., Ntafis, V.A., Xylouri, E.M., 2009. A complete farm management system based on animal identification using RFID technology. *Comput. Electron. Agric.* 70,380–388.