

akademik bilişim '10

XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri

Editörler:

Mustafa Akgül

Ethem Derman

Ufuk Çağlayan

Attila Özgüt

Tuğrul Yılmaz



Akademik Bilişim 2010
Muğla Üniversitesi
48000 Muğla

Telefon: +90 252 2111911
Faks: +90 252 2239161
+90 252 2112663

[Http://ab2010.muqla.edu.tr](http://ab2010.muqla.edu.tr)

Muğla Üniversitesi
Atatürk Kültür Merkezi Salonları, Muğla



10-12 Şubat 2010

Ana Sponsorlar



Sponsorlar



Akademik Bilişim '10

10 - 12 Şubat 2010
Muğla

XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri
Muğla Üniversitesi

EDİTÖRLER

Mustafa Akgül
Ethem Derman
Ufuk Çağlayan
Attila Özgüt
Tuğrul Yılmaz

İçindekiler



Copyright İnternet Teknolojileri Derneği

ISBN: 000-000-00000-0-0

Birinci Basım: Xxxxx 2010 (500 adet)

Dizgi & Kapak Uyarlama: Erkin Can Atakanı

Basım Yeri : Nokta Matbaacılık

Adres : Büyük Sanayi 1. Cad. Sedef Sk. No: 6/C İskitler - ANKARA

Tel : 0312 384 22 40 - 41

Giriş:

Konferans Programı	XI
Kurullar	XXI
Açılış Konuşması	XXIII

Bildiriler:

Tıp Bilişiminde Mobilite Uygulamaları

Bilal Ak	1
--------------------	---

İnternet ve Sanat, Yeni Medya ve net.art

Nejat Kutup	9
-----------------------	---

Turizm Alanında Lisans Öğrenimi Gören Öğrencilerin Fakülte/Yüksekokul Tercihlerinde Üniversite Web Sitelerinin Etkililiği Üzerine Bir Araştırma

Yaşar Sarı	21
----------------------	----

Öğrenci ve Öğretim Elemanının Uzaktan Eğitime Bakış Açısı

Tuncay Yiğit, Okan Bingöl, Hamit Armağan, Recep Çolak, Emine Aruğaslan, Gamze Yakut, Hanife Çivril	27
---	----

Lise Öğrencilerinin Mesleki Yönlendirilmeleri için Bir Model ve Öğrencilerin Bilgi Teknolojileri Mesleklerine Olan İlgilerinin Ölçülmesi

Orhan Gökçöl, Tunç Bozbura, Didem Arslanbaş, Şeyma Bağdemir-Güven, Banu Gürün	33
---	----

Telsiz Duyurga Ağları ile Bir Nesne İzleme Senaryosu

Gökçer Peynirci, Muharrem Gürgen, İlker Korkmaz, Yetkin Hafizoğlu, Utkan Sürgevil, Nihal Paçaman	41
---	----

Kablosuz Algılayıcı Ağlar ve Güç Tüketiminin İncelenmesi

Şafak Durukan-Odabaşı, Songül Tozan	49
---	----

Çizge Teorisi, Dağıtık Algoritmalar ve Telsiz Duyurga Ağları

Ayşegül Alaybeyoğlu, Aylin Kantarcı, Kayhan Erciyes	57
---	----

İnternette Müstehcenlik: Nerede Başlar ve Nerede Biter?

Ayşe Karaca, Bahar Beyaznar	63
---------------------------------------	----

Bilişim Suçları Bağlamında Yeni Medya Olarak İnternet ve Kişisel Güvenlik

Serhat Koç, Selva Kaynak	71
------------------------------------	----

Uzaktan Eğitimde Sistem Odası Tasarımı ve İşletilmesi

Ali Hakan Işık, Osman Özkaraca, Abdulkadir Karacı, İnan Güler	79
---	----

Hizmet İçi Eğitime Farklı Bir Yaklaşım: E-Hizmet İçi Eğitim Hakan Yılmaz, Muharrem Düğenci	83
Orta Öğretimden Üniversiteye Gelen Öğrencilerin Temel Bilgisayar Bilgilerinin İl ve Bölge Bazında İncelenmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Uygulaması Ali Haydar Doğu, Ercüment Yılmaz.	91
Uzaktan Eğitimde Yeni Bir Yaklaşım: e-stüdyo Tuncay Yiğit, Okan Bingöl, Hamit Armağan, Emine Aruğaslan, Recep Çolak, Gamze Yakut, Hanife Çivril	97
Mobil Cihazlardan Web Servis Sunumu Özlem Özgöbek, R. Cenk Erdur.	105
Erişim Ağlarında WIMAX'ın Optik Ağlarla Kullanımı M. Erkan Yüksel, Selçuk Sevgen	113
Türk ve Dünya Hukukunda Bilişim Suçları Rüya Şamlı	121
Mekânsal Bilişime Ontolojik Bir Yaklaşım Rıtvan Şentürk	129
Google Map API Teknolojisi ile Web Harita Uygulamaları İ. Öztuğ Bildirici, Sevgi Böge.	141
Temel Bilişim Eğitiminde Enformatik Bölümlerinin Rolü Ali Haydar Doğu.	149
Mobil Peer-To-Pee (P2P) Ağlarda Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme Oğuz Dönmez, Ata Önal, Levent Toker	155
Bulut Hesaplama Teknolojisi: Mimarisi ve Uygulama Alanları Bahadır Karasulu, Serkan Ballı, Serdar Korukoğlu	161
Görevdeş (P2P) Ağlarda Sık Bulunan Öğelerin Belirlenmesine Dağıtık Yaklaşım Emrah Çem, Öznur Özkasap.	169
Çevrimiçi Web Analiz Yazılımları Şehmus Fidan, Hidayet Oğraş	177
Web Sitelerinde Kullanılabilirlik Araştırmaları Kökten Ulaş Birant	183
Kurumsal Portal Tasarımı Ender Şahinaslan, İmran Özcan, Önder Şahinaslan	189

Akademik Profil Web Sayfası Mehmet Akif Nacar, Serpil Eroğlu, Selim Emrah Üstebay	193
Mekansal Veritabanlarında Hızlı Sorgulama Arzu Kütükcü, Osman Abul	199
Öncül Parola Denetimi Yöntemiyle Parola Seçim Sistemi: Türkçe Parolalar için Bir Araştırma İlker Korkmaz, Mehmet Emin Dalkılıç	207
Şifreleme Eğitiminde Açık Kaynak Kodlu Araç Kullanımı: CrypTool Elem Güzel, Ulaş Yüksel, Erkan Yılmaz, Gökhan Dalkılıç	215
Yazılım Geliştirme Süreçleri ve ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi İzzet Gökhan Özbilgin, Mustafa Özlü	221
Web Tabanlı CMMI Süreç Yönetimi Uygulamalarının Süreç ve Yazılım Geliştirme Performansına Pozitif Etkileri Cemalettin Öcal Fidanboy, Meral Yücel, Mehmet Reşit Tolun	229
Geleneksel Yazılım Mühendisliğinden Alana Özel Yazılım Mühendisliğine Doğru Çağatay Çatal	235
Veri Ambarı Yazılım Geliştirme Sürecinde Test Okan Beşli, İ. Hakkı Çavdar.	243
Veri Madenciliğinde Temel Bileşenler Analizi ve Negatifsiz Matris Çarpanlarına Ayırma Tekniklerinin Karşılaştırmalı Analizi Kazım Yıldız, Yılmaz Çamurcu, Buket Doğan.	249
İş Zekası Çözümleri için Çok Boyutlu Birliktelik Kuralları Analizi Derya Birant, Alp Kut, Medi Ventura, Hakan Altınok, Benal Altınok, Elvan Altınok, Murat İhlamur	257
Görüntü İşlemede Yeni Bir Soluk, OPENCV Ezgi Erişti	265
K-ATKS: Kablosuz Algılayıcı Ağ Kullanarak Gemiler için Geliştirilen Bir Acil Durum Tespit ve Kurtarma Sistemi Uğur Bekçi, Abdullah Sevin, Hüseyin Ekiz, Cüneyt Bayılmış, İsmail Ertürk, Sedat Atmaca, Necla Bandırmalı, Ali Seyhun, M. Metin Akgül	273
Bağlantısız Web Uygulamalarının Felaket Yönetiminde Kullanıma Yönelik Bir Model Tasarımı Arzu Baloğlu, Erdal Taner Tumer.	281
Web 2.0 Yeniliklerinin Eğitimde Kullanımı: Bir Facebook Eğitim Uygulama Örneği Zülfü Genç	287

Kurumsal Kimlik Yönetiminde Güncel Sorunlar Ayhan Alkan, Melih Kırılıdoğ	293
Bilgi Teknolojileri Süreçlerinin Standartlara Dayalı Modellenmesi Ender Şahinaslan, Arzu Kantürk, Önder Şahinaslan	301
Yazılım Yöneticileri için Tümlşik Yetenek Olgunluk Modeli: Genel Bir Bakış Fatih Yücalar, Ender Şahinaslan, Emin Borandağ, Önder Şahinaslan	307
Nesneye Dayalı Programlarla Nesne İlişki Haritalanması Mustafa Cem Kasapbaşı	315
Normatif Çoklu Etmen Sistemlerinde Rol Tabanlı Etmenler için Politika Tabanlı Bir Erişim Denetimi Yaklaşımı Fatih Tekbacak, Tuğkan Tuğlular, Oğuz Dikenelli	319
Birbirleriyle Etkileşim Halinde Bulunan Maddelerin Bir Düzleme Yerleştirilmesi için Bir Algoritma Pınar Dünder, Görkem Tokath, Moharram Challenger, Tufan Turacı	325
Gezgin Satıcı Probleminin İkili Kodlanmış Genetik Algoritmalarla Çözümünde Yeni Bir Yaklaşım Mehmet Ali Aytekin, Tahir Emre Kalaycı	335
Web Tabanlı Sayısal Yarıgrup Hesaplamaları Abdullah Baykal, Sedat İlhan	345
Tarımsal Bilişim: İleri Tarım Teknolojileri Arif Behiç Tekin, Adnan Değirmencioğlu	351
Web Tabanlı Eş Zamanlı (Senkron) Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi Ali Hakan Işık, Abdulkadir Karacı, Osman Özkaraça, Serdar Biroğul	361
Web 2.0 Uygulamalarının E-Öğrenmeye Etkisi Bünyamin Atıcı, Serkan Yıldırım	369
İstatistiksel Yazılım Geliştirme Ortamı: R A.Fırat Özdemir, Engin Yıldıztepe, Mustafa Binar	375
Arama Motoru Optimizasyonu Coşkun Atay, Merve Alanyalı, Saffet Beray Uyan, Canan Baş	381
Mobil Cihazlarda Online Görüntü İşleme Yazılımının Geliştirilmesi Volkan Atasever, Duygu Arslan, Erdal Güvenoğlu	387
Çizgi Barkod Sistemleri ve HCCB Barkod Sisteminin Karşılaştırılması Duygu Arslan, Volkan Atasever, Erdal Güvenoğlu, Şenol Zafer Erdoğan	393

Üst Seviye Ontolojileri Üzerine Bir İnceleme Yasemin Yüksek	399
Anlamsal Web Politika Dillerinin Karşılaştırılması Özgü Can, Murat Osman Ünalır	407
Kural ve Sorgu Örüntülerinin Düzenlenmesi ile Rete Tabanlı Bir Çıkarsama Motorunun Eniyilenmesi Tuğba Özacar Öztürk, Övünç Öztürk, Murat Osman Ünalır	415
eFront Öğrenme Yönetim Sistemi Özlem Ozan, Yasin Özarslan	423
Eğitimde bir Günlük Uygulaması: Weblog! Aslıhan Babur	429
Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitim Üzerindeki Etkileri ve Örnek Bir Öğrenme Yaşantısı Ömer Deperlioğlu, Utku Köse	437
Türkçe Hayat Bilgisi Veri Tabanının Oluşturulması M.Fatih Amasyalı, Bahar İnak, M.Zeki Ersen	443
Türkiye’de İşe Alım Sürecinin Değerlendirilmesi ve Bir Ontoloji Geliştirilmesi Ünal Er, Murat Osman Ünalır	449
Türkiye’de Bilim ve Teknoloji Politikaları: 1963’den 2013’e Kalkınma Planlarına Genel Bir Bakış Bahadır Yıldız, Hale Ilgaz, S. Sadi Seferoğlu	457
Türkiye’de Planlı Kalkınma ve Teknoloji Politikaları Ümmühan Avcı, Meltem Kurtoğlu, Süleyman Sadi Seferoğlu	465
Bilişim Şuraları, Teknoloji Politikaları ve Eğitim Ahmet Akıncı, Süleyman Sadi Seferoğlu	475
Düşük Maliyetli Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması Baha Şen, Ferhat Atasoy, Nesrin Aydın	483
Mobil Öğrenme Teknolojileri ve Araçları Nilgün Özdamar Keskin	491
Öğretim Teknolojileri: Tanımı ve Tarihsel Gelişimine Yeniden Bakmak Arzu Hancı Karademirci	497
Braille Alfabesi ile Yazılmış Kabartma Yazının Bilgisayar Ortamına Aktarılarak Okunabilir Metin Haline Getirilmesi Ulya Bayram, Utku Bayram	505

Bilgi Güvenliğinde El Yazısı Bora Uğurlu, Kirami Kaçan, İbrahim Türkyılmaz	509
Güvenli İnternet Bankacılığı Eğitim Sistemi: GIBES Zerrin Ayvaz Reis, Sevinç Gülseçen, Betül Bayraktar	515
Zimbira Sunucu Sistemi ile Birlikte Çalışma Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Emin Can, Ender Şahinaslan	523
SMTP Protokolü ve Spam Mail Problemi M. Erkan Yüksel, Şafak Durukan-Odabaşı	529
Sembolik Hesaplamalar için Mathematica Ali Filiz	537
Genişband Gezgin Haberleşmede Yeni Nesil Uygulamalar: 3G-4G Erdem Demircioğlu, Ş. Taha İmeci	539
Üç Boyutlu Çerçeve Yapıların Statik Analizi için Geliştirilen Bir Bilgisayar Programı: YapAn05 Mahmud Sami Döven, Burak Kaymak, Mehmet Tefvik Bayer	545
Değişken Kalınlıklı İzotrop Plakların ANSYS Paket Programı ile Modellenmesi Mustafa Halûk Saraçoğlu, Yunus Özçelikörs	553
Kafes Yapıların Rijidlik Matrislerinin Paralel Hesaplama ile Elde Edilmesi Burak Kaymak, Mahmud Sami Döven, Mehmet Tefvik Bayer	561
Katsayıları Özellikli Bant Matris Olan Denklem Takımlarının Çözümü için Bir Algoritma Mustafa Halûk Saraçoğlu, Mehmet Tefvik Bayer	567
Beykent Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Lisans Programı Zeynep Altan	573
Kampüs Ağlarında Etkin Bant Genişliği Yönetimi Önerileri Enis Karaarslan, Vedat Fetah, Gökhan Akın, Sımmaz Ketenci	581
Yabancı Dilde Lisans Öğrenimi için Gerekli Sözcük Dağarcığı ve Hazırlık Sınıfı Çalışmalarının Tasarımı için bir Gereksinim Analizi R. Haluk Kul	589
Pardus'un 64 bit Mimarisine Port Edilmesi Necdet Yücel, Meltem Parmaksız, Mete Bilgin, Metin Akdere	593
Web 2.0, Postmodern Toplum ve İletişimsel Demokrasi Gökhan Gökgez	601

İnternetteki Etkileşim Merkezi Sosyal Ağlar ve E-İş 2.0 Uygulamaları Hakan Genç	611
Desert Dune Dynamics And Processes Levent Yılmaz	619
Uydu Kentlerin Tasarımı için Bir Karar Destek Sistemi ve Bilişim Sistemi Modeli Önerisi R. Haluk Kul	625
Kent Kaynaklarının Etkin ve Verimli Kullanımında Kablosuz Belediye İnternet Ağlarının (KBIA) Etkileri Mustafa Çoruh	633
Anadolu Liselerine Öğretmen Atama İşleminin Nesneye Yönelimli Veritabanı Programlama Kullanılarak Gerçekleştirilmesi Haydar Tuna, O. Ayhan Erdem	639
Akıllı Trafik Denetimi ve Yönetimi için RFID ile Elektronik Plaka Uygulaması Alper Özpinar, Ebru Kazasker, Özgün Öz	645
3-Boyutlu Sanal Üniversite Oryantasyon Ortamının Geliştirilmesi Hakan Tüzün, Fatih Özdiç	653
Metin İçerikli Türkçe Dokümanların Sınıflandırılması Rıfat Aşlıyan, Korhan Günel	659
Tümevarımlı Mantık Programlama ile Türkçe için Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması Rıfat Aşlıyan, Korhan Günel	667
Uygurcada Biçimbilimsel Belirsizlik Murat Orhun, A. Cüneyd Tantuğ, Eşref Adalı	675
Sosyal Ağlar ve Profil Yönetimine Etkileri Okan Bursa, Murat Osman Ünahlı	681
Mimarlıkta Yapı Bilgi Modelleme ve Örnekler Olcay Çetiner	687
Kan Damarı Genişliği Değişiminin Ölçülmesinde Medikal Görüntü İşlemenin Uygulanması İsmail Kahraman, Vildan Bayram, Ertuğrul Ercan, Bahadır Kırılmaz	695
Dış Hekimliği Fakültesi Hastanelerinde Dijital Radyografi Uygulamasında Karşılaşılan Sorunların Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmeler Işığında Değerlendirilmesi Önder Göçer, Sevinç Gülseçen, Tamer L. Erdem	699

Ulusal Aşı Bilgi Sistemi: Bir Durum Değerlendirmesi ve Yaklaşım Önerisi Emine Ünalır, Murat Osman Ünalır, Halil Şengonca, Fadıl Vardar	707
3G Teknolojisi Perspektifinden Taşınabilir Ultrason Görüntüleme Aybike Şimşek, Gamze Oktay, Hasan Şakir Bilge	715
Dermatolojide Tanı Belirlemeye Yardımcı Uzman Sistem Gerçekleştirimi Evren Sezgin, Şahin Akbunar	721
Türkiye’de B2B e-Ticaret’i Uygulaması: Politika Oluşturma Sürecine Katkı Zafer Kıyan	725
Bazı Kamu Kurumlarında Elektronik İmza Uygulaması ve Karşılaşılan Sorunlar: Eminönü Belediyesi Örneği Kevser Şahinbaş, Özlem Güzelyazıcı	735
Üniversitelerin Bilimsel Altyapı Bilgi Sistemi Yahya Demircan	741
Açık Kaynak Kodlu Bilgisayar Envanteri ve Arıza Kayıt/Takip sistemi (GLPI) M. Fatih Uluçam	745
Dicle Üniversitesi Bilgi İşlem Online Talep Takip Sistemi Cengiz Coşkun, Abdullah Baykal	749
Aluminyum Kütle İçerisinde İlerleyen Gamma Işınlarnın Yutulma Simülasyonu Oğuz Akpolat	755
İş Akış Çizelgeleme Problemi Üzerinde NEH, FRB3 ve FRB4 Sezgisellerinin Karşılaştırılması Muaz Salih Kurnaz, Özge Kart	761
Çok Etmenli Sistemlerde Yük Dengeleme ve Yük Paylaşımı İlksen Özcan , Şebnem Bora	767
Meslek Liselerinde Mesleki Eğitimin Açık Kaynak Yazılımlar Kullanılarak Desteklenmesi Ahmet Nusret Özalp, Muharrem Düğenci	777
ActiveX ile Eğitsel Bir Web Sayfası Tasarımı Ahmet Kaya, Özgür Akkoyun	783
Eğitim Amaçlı Debian Web, FTP ve Veritabanı Sunucusu Yönetimi Halil İbrahim Çakır, Sevcan Aytekin, Muammer Akçay	789
Yeni Nesil Mobil Öğrenme Aracı: Podcast Sevinç Gülseçen, Fatih Gürsul, Betül Bayraktar, Sevgi Çilengir, Sinem Canım	795

Geoteknik Rapor Hazırlanmasında Spreadsheet (MS Excel) Programı Kullanılarak Standart Çözüm Oluşturulması Devrim Alkaya, Burak Yeşil	801
Excel VBA ile Ankranlı ve Ankrasız İKSA Yapısı Tasarımı Devrim Alkaya, Burak Yeşil	809
Nüfus Tahmin Metotlarının ve Gelecekteki Su İhtiyacı Hesaplarının Java ile Programlanması: Bir Uygulama Şafak Bilgiç, Hasan Barış Barut, Arzu Er, Gürkan Yüçetürk	817

Akademik Bilişim'10 Konferans Programı

10 Şubat 2010 Çarşamba	
09:30 - 11:00	1. Gün I. Oturum
Salon A	<p>Açılış Konuşmaları: Mustafa Akgül (Akademik Bilişim'10 Yönetim Kurulu Başkanı) Şener Oktik (Muğla Üniversitesi Rektörü)</p> <p>Açılış Konferansı: Yusuf Ata Ariak (Telkoder Başkanı) "Türkiye'de ve Dünyada Telekomünikasyon"</p>

11:30 - 13:00		1. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	<p>Akademik Bilişimin Farklı Boyutları</p> <p>Başkan: Tuğrul Yılmaz</p>	<p>Tıp Bilişiminde Mobilite Uygulamaları, Bilal Ak</p> <p>İnternet ve Sanat, Yeni Medya ve net.art, Nejat Kutup</p> <p>Google Harita Servisleri ile Mekansal Bilişim ve Lokasyon Bazlı Servisler, Alim Küçütköpehan</p> <p>İnşaat ve Mekansal Bilişimin Akademik Bilişimle Olan Arakesitleri, Caner Güney, Ümit Işıkdag</p>
B	<p>E-Öğrenme</p> <p>Başkan: Orhan Gökçöl</p>	<p>Turizm Alanında Lisans Öğrenimi Gören Öğrencilerin Fakülte/Yüksekökol Tercihlerinde Üniversite Web Sitelerinin Etkililiği Üzerine Bir Araştırma, Yaşar Sarı</p> <p>Öğrenci ve Öğretim Elemanının Uzaktan Eğitime Bakış Açısı Tuncay Yiğit, Okan Bingöl, Hamit Armağan, Emine Aruğaslan, Recep Çolak</p> <p>Türkiyede Lise Çağındaki Öğrencilerin Bilişim Mesleklerine Olan İlgerinin Ölçülmesi, Orhan Gökçöl, Şeyma Bağdemir-Güven</p>
C	<p>Ağ - I</p> <p>Başkan: Ayşegül Alaybeyoğlu</p>	<p>Telsiz Duyurga Ağları ile Bir Nesne İzleme Senaryosu, Gökçer Peynirci, Muharrem Gürgen, İlker Korkmaz, Yetkin Hafizoğlu, Utkan Sürgevil</p> <p>Araçsal Ağlar (Vehicular Network-VANET), Kadri Kaan Sevimli, Müjdat Soytürk</p> <p>Kablosuz Algılayıcı Ağlar ve Güç Tüketiminin İncelenmesi, Şafak Durukan-Odabaşı, Songül Tozan</p> <p>Çizge Teorisi, Dağıtık Algoritmalar ve Telsiz Duyurga Ağları, Ayşegül Alaybeyoğlu, Aylin Kantarcı, Kayhan Erciyeş</p>
D	<p>Firma Sunumları</p> <p>Başkan: Mutlu Yalı</p>	<p>Bilgi Sistem: Akademik Kurumlarda Bilişim Teknolojileri</p> <p>Intron</p> <p>Lexmark: Lexmark'ın Çok Yönlü Toplam Baskı Yönetimi; Dağıtılmış Filo Yönetimi</p>
E	<p>Hukuk - I</p> <p>Başkan: Enis Karaarslan</p>	<p>İnternette Müstehcenlik: Nerede Başlar ve Nerede Biter?, Ayşe Karaca, Bahar Beyaznar</p> <p>Bilişim Suçları Bağlamında Yeni Medya Olarak İnternet ve Kişisel Güvenlik, Serhat Koç, Selva Kaynak</p>
F	<p>Eğitim Semineri</p>	Linux ve Özgür Yazılım Nedir? Necdet Yücel
G	<p>Eğitim Semineri</p>	Osgi (Java İçin Dinamik Modül Sistemi) Mehmet Mustafa Gürsul
H	<p>Kütüphane Bilişimi</p> <p>Başkan: Hatice Kübra Bahşişoğlu</p>	<p>Üniversite Kütüphanelerinin Kayıtlı Olduğu Veritabanlarına Kampus Dışından Erişim, Erhan Akbal, Gürkan Karabatak</p> <p>Muğla Üniversitesi'nde Elektronik Kaynakların Etkin Kullanımı Konusunda Bir İnceleme, Hatice Kübra Bahşişoğlu, Elif İşel</p>

14:00 - 15:30		1. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: Mutlu Yalı	HP: HP-NB - Desktop Monitör Ürün Anlatımı HP: Remote Computing (TC,Multiseat) Çözüm Anlatımı HP: HP-WS - Performance Monitör Ürün Anlatımı
B	E-Öğrenme Sistemleri Başkan: Habib Artan	Uzaktan Eğitimde Sistem Odası Tasarımı ve İşletilmesi, Ali Hakan Işık, Osman Özkaraça, Abdulkadir Karacı, İnan Güler Hizmet İçi Eğitime Farklı Bir Yaklaşım: E-hizmet içi Eğitim, Hakan Yılmaz, Muharrem Düğenci Orta Öğretimden Üniversiteye Gelen Öğrencilerin Temel Bilgisayar Bilgilerinin İI ve Bölge Bazında İncelenmesi, Ali Haydar Doğu, Ercüment Yılmaz Uzaktan Eğitimde Yeni Bir Yaklaşım: E-stüdyo, Tuncay Yiğit, Okan Bingöl, Hamit Armağan, Recep Çolak, Emine Aruğaslan
C	Ağ - II Başkan: M. Ufuk Çağlayan	Mobil Cihazlardan Web Servis Sunumu, Özlem Özgöbek, R. Cenk Erdur Mobil Genişbantın Gelişimi ve 4. Nesil (4G) Mobil Haberleşme Sisteminin Değerlendirilmesi, Barış Yavuz, Hülya Soydaş-Çakır Erişim Ağlarında Wimaxın Optik Ağlarla Kullanımı, Erkan Yüksel, Selçuk Sevgen 4G (Dördüncü Nesil) Mobil ve Kablosuz Sistemler, Mehmet Süleyman Ünlütürk, Coşkun Atay, Ali Yamuç, Baran Güntan
D	Panel: Pardus Başkan: Akin Ömeroğlu	Üniversitelerde Özgür Yazılım: Başarı Öyküleri Can Uğur Ayfer, Rıza Ayhan Bülent Şener, Necdet Yücel
E	Hukuk - II Başkan: Necdet Yücel	Türk ve Dünya Hukukunda Bilişim Suçları, Rüya Şamlı
F	Eğitim Semineri	Postfix E-Posta Sistemi Devrim Gündüz
G	Sohbet Toplantısı	Telekom Hakkında Herşey; Yusuf Ata Arıak
H	Mekansal Bilişim - I Başkan: Caner Güney	Mekansal Bilişime Ontolojik Bir Yaklaşım, Rıdvan Şentürk Google Map API Teknoloji ile Web Harita Uygulamaları, İbrahim Öztuğ Bildirici, Sevgi Böge Mekansal Bilişimde Semantik Mimari, Caner Güney, Rahmi Nurhan Çelik Navigasyon Amaçlı Harita Tasarımı ve Konuma Dayalı Servisler (LBS), Ahmet Özgür Doğru

16:00 - 18:00		1. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: Mutlu Yalı	Infonet Vistra: Echo 360 - Eğitim Kayıt ve Yayınlama Sistemi / Lecture Capture Bilmax Multinet: Akıllı Kart ve Ödeme Sistemleri

B	Temel Bilişim Başkan: Bayram Parlak	Erken Bilgisayar Okuryazarlığı Bağlamında Bilgisayar Dersi Öğretim İzlenesi, Ahmet Çebi MEB Bilgisayar İşletmenliği Müfredatının Meslekler Açısından Değerlendirilmesi (Uşak İli Örneği), Mehmet Aksüt, Makbule Teberik, Engin Egedemir Temel Bilişim Eğitiminde Enformatik Bölümlerinin Rolü, Ali Haydar Doğu Bilkent Üniversitesi'nde Öğrenci İşleri Bilgi Sistemleri ile Moodle Entegrasyonu: Deneyimler, Eser Sahillioğlu
C	Ağ - III Başkan: M. Ufuk Çağlayan	Kablosuz Sualtı İletişiminde Yeni Araştırma Konuları, Yonca Bayraktar, Aylin Kantarcı Mobil Peer-to-peer (P2P) Ağlarda Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme, Oğuz Dönmez, Ata Önal, Levent Toker Bulut Hesaplama Teknolojisi: Mimarisi ve Uygulama Alanları, B. Karasulu, S. Ballı, S. Korukoğlu Görevdeş (P2P) Ağlarda Sık Bulunan Öğelerin Belirlenmesine Dağıtık Yaklaşım, E. Çem, Ö. Özkasap Kablosuz Algılayıcı Ağları İçin TinyOS ile Uygulama Geliştirme, Kasım Sinan Yıldırım, Aylin Kantarcı
D	Panel: Pardus Başkan: Akin Ömeroğlu	Üniversitelerde Özgür Yazılımı Nasıl Yaygınlaştırırız? Fatih Ulucam, Selçuk Gündoğdu, Ulaş Can Atılı, R.Emre Başer
E	Web Teknolojileri Başkan: Bilal Kınay	Çevrimiçi Web Analiz Yazılımları, Şehmus Fidan, Hidayet Oğraş Web Sitelerinde Kullanılabilirlik Araştırmaları, Kökten Ulaş Birant Kurumsal Portal Tasarımı, Ender Şahinaslan, İmran Özcan, Önder Şahinaslan Akademik Profil Web Sayfası, Serpil Eroğlu, Selim Emrah Üstebay, Mehmet Akif Nacar Üniversite ve Öğrencilerimizi Bekleyen Yeni Web Teknolojileri, Mustafa Namoglu
F	Eğitim Semineri	Sanallaştırma; Engür Pişirici
G	Eğitim Semineri	Drupal Kullanılarak Ders Yönetim Sistemi Oluşturulması; İzzet Pembeci
H	Mekansal - II Başkan: Rahmi Çelik	Bilgi Sistemlerinde Mekansal Veri/Bilgi Görselleştirme Teknikleri, Necla Uluğtekin Web Tabanlı Konumsal ve Mobil Uygulamalar: Geomatik Uygulamalar, Jeodezik Hesaplar, Sisnav; Rahmi Nurhan Çelik, Mete Ercan Pakdil, Umur Utkan, Caner Güney Mekansal Veritabanlarında Hızlı Sorgulama, Arzu Küttükü, Osman Abul Uydu Teknolojileri ve Mekansal Bilişim, Elif Sertel, Cankut Örmeci

11 Şubat 2010 Perşembe

09:30 - 11:00		2. Gün I. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: Taner Dinçer	Anka Aktif KION: Communication Builder: A Tool For Universities; Movers And Shakers: International Cooperation And Mobility Between Higher Education Institutions; Bologna Süreci ve Öğrenci İşleri Bilgi Sistemleri
B	Açık Ders Malzemeleri - I Başkan: Ali Ekrem Özkul	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri Projesi Deneyimleri, Nergis Gürel, Rafet Çevik, Kürşat Çağiltay, Tarkan Gürbüz Üniversitelerde Açık Ders Malzemeleri Platformunun Kurulması: Başkent Üniversitesi ADEM Örneği, Orçun Madran, Yasemin Gülbahar Açık Ders Malzemeleri Konsorsiyomu, Ali Ekrem Özkul

C	Güvenlik - I Başkan: Gökhan Dalkılıç	Kablosuz Ağlara Yapılan Saldırıları ve Türleri: Bir İnceleme, Deniz Mertkan Gezgin, Ercan Buluş Türkçe Telaffuz Edilebilir Parola Üretici, R. Engür Pişirici Öncül Parola Denetimi Yöntemiyle Parola Seçim Sistemi: Türkçe Parolalar için Bir Araştırma, İ. Korkmaz, M. E. Dalkılıç Şifreleme Eğitiminde Açık Kaynak Kodlu Araç Kullanımı: Cryptool, E. Güzel, U. Yüksel, E. Yılmaz, G. Dalkılıç
D	Yazılım - I Başkan: Ayşegül Alaybeyoğlu	Yazılım Geliştirme Süreçleri ve ISO/IEC 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi, İ. G. Özbilgin, M. Özlü Web Tabanlı CMMI Süreç Yönetimi Uygulamalarının Süreç ve Yazılım Geliştirme Performansına Pozitif Etkileri, Cemalettin Öcal Fidanboy, Meral Yücel, Mehmet Reşit Tolun Geleneksel Yazılım Mühendisliğinden Alana Özel Yazılım Mühendisliğine Doğru, Çağatay Çatal
E	Veri Madenciliği Başkan: İzzet Pembeci	Metin Madenciliği ile Benzer Haber Tespiti, Anıl Karadağ, Hidayet Takçı Veri Ambarı Yazılım Geliştirme Sürecinde Test, Okan Beşli Veri Madenciliğinde Temel Bileşenler Analizi ve Negatif Çarpanlarına Ayırma Tekniklerinin Karşılaştırmalı Analizi, Kazım Yıldız, Yılmaz Çamurcu, Buket Doğan İş Zekası Çözümleri için Çok Boyutlu Birliklik Kuralları Analizi, D. Birant, A. Kut, M. Ventura, H. Altınok, B. Altınok
F	Eğitim Semineri	Pardusa Nasıl Göçerim? Necdet Yücel
G	Eğitim Semineri	Görüntü İşlemede Yeni Bir Soluk: OpenCV; Ezgi Erişti
H	Mekansal Bilişim - Afet Yönetimi Başkan: Ümit Işıkdag	K-ATKS: Kablosuz Algılayıcı Ağ Kullanarak Gemiler için Geliştirilen Bir Acil Durum Tespit ve Kurtarma Sistemi, Uğur Bekçibaşı, Abdullah Sevin, Hüseyin Ekiz, Cüneyt Bayılmış, İsmail Ertürk Anlamsal Bina Bilgisinin Afet Kurtarma Operasyonlarında Kullanımı, Ümit Işıkdag Bağılantısız Web Uygulamalarının Felaket Yönetiminde Kullanımına Yönelik Bir Model; A. Baloglu, E.T. Tümer

11:30 - 13:00		2. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: Taner Dinçer	BİLKOM: Eğitimde Podcasting TARGE: Yeni Nesil Akıllı Kampüs Çözümleri SUN: Çok Amaçlı Açık Veri Depolama Sistemleri SENTIO: DigiSign Kapalı Devre Yazılımı
B	E-Öğrenme Başkan: İsmail Ekinçioğlu	E-öğrenme Sistemlerinde Yapay Zeka Tekniklerinin Kullanımı, Birol Çiloğlugil, M. Murat Inceoğlu Online Educational Forums, Sümeyye Tunçbilek, Gizem Özpogda Web 2.0 Yeniliklerinin Eğitimde Kullanımı: Bir Facebook Eğitim Uygulama Örneği, Zülfü Genç
C	Güvenlik - II Başkan: Enis Karaarslan	ULAKBİM Olta Güvenlik Olay Takip Süreci ve İstatistiksel Verileri, K. Koç, Ç. Gülçehre, A. Tüfekçi Kurumsal Kimlik Yönetiminde Güncel Sorunlar, Ayhan Alkan, Melih Kırıldıoğ Yerleşke Ağlarında İstenmeyen Sistem ve Durum Tespitleri: Yerel Ağ Çalışma Notlarından, Serhat Aslan
D	Yazılım - II Başkan: Hüseyin Yüce	Bilgi Teknoloji Süreçlerinin Standartlara Dayalı Modellenmesi, E. Şahinaslan, A. Kantürk Yazılım Yöneticileri için Tümlşik Yetenek Olgunluk Modeli: Genel Bir Bakış; Fatih Yücel, Ender Şahinaslan, Emin Borandağ, Önder Şahinaslan Nesneye Dayalı Programlarla Nesne İlişki Haritalanması, Mustafa Cem Kasapbaşı Normatif Çoklu Etmen Sistemlerinde Rol Tabanlı Etmenler için Politika Tabanlı Bir Erişim Denetimi Yaklaşımı, Fatih Tekbacak, Tuğkan Tuğlular, Oğuz Dikenelli

E	Algoritma - I Başkan: Abdullah Baykal	Bilgiye Erişim Sistemlerinde Arama Kalitesini İyileştirme: Normalleştirme Etkeninin Önemi, Ö. Karagedik, A. Önal Birbirleriyle Etkileşim Halinde Bulunan Maddelerin Bir Düzleme Yerleştirilmesi İçin Bir Algoritma, Pınar Dündar, Görkem Tokatlı, Moharram Challenger, Tufan Turacı Gezgin Satıcı Probleminin İkili Kodlanmış Genetik Algoritmalarla Çözümünde Yeni Bir Yaklaşım, Mehmet Ali Aytekin, Tahir Emre Kalaycı Web Tabanlı Sayısal Yarı Grup Hesaplamaları, Abdullah Baykal, Sedat İlhan
F	Eğitim Semineri	Üniversite Bilgisayar Ağı Yönetim Deneyimleri Can Uğur Ayfer
G	Yazılım ve Tarımsal Bilişim Başkan: Rifat Çölkesen	Implementation of Scheme Numeric System for Javascript, Deniz A. Gürsel, Uğur Çekmez, R. Emre Başar Tarımsal Bilişim: İleri Tarım Teknolojileri, Arif Behiç Tekin, Adnan Değirmencioglu IPv6'nın İnternet Hizmetlerine Getireceği Yenilikçi Uygulamalar, Rifat Çölkesen
H	Çalışma Grubu Başkan: Aydın Kolat	Enformatik Bölümleri Özel Toplantısı I

14:00 - 15:30		2. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: Taner Dinçer	CSN: ipoque Traffic Management: Traffic Shaping On Layer 7 Vasco: İki Faktörlü Doğrulama Sistemleri ve Üniversitelerde Kullanımı SERVUS
B	Eğitim - I Başkan: Hakan Tüzün	Türkiyede Yeni Açılımlar: Uzaktan Eğitim ve Türk Üniversitelerinin Durumu, M. Kurtoğlu, A. Ç. Seçkin Türkiye'de Yaşamboyu Öğrenme, Cengiz Hakan Aydın Web Tabanlı Eş Zamanlı (Senkron) Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi, Ali Hakan Işık, Abdulkadir Karacı, Osman Özkaraca, Serdar Biroğul Web 2.0 Uygulamalarının E-öğrenmeye Etkisi, Bünyamin Atıcı, Serkan Yıldırım
C	Bilgisayar Bilimi Başkan: M. Ufuk Çağlayan	How We Should Teach Programming? How We Should Not Teach Programming?, Chris Stephenson Algoview Algoritma Görselleştirme Aracı, R. Emre Başar, İlker S. Öztürk İstatistiksel Yazılım Geliştirme Ortamı: R, Abdullah Fırat Özdemir, Engin Yıldıztepe, Mustafa Binar A New Approach to Teaching Data Structures and Algorithms, Chris Stephenson
D	Yazılım - III Başkan: Necdet Yücel	Arama Motoru Optimizasyonu, C. Atay, M. Alanyalı, S. B. Uyan, C. Baş, B. Güntan Mobil Cihazlarda Online Görüntü İşleme Yazılımının Geliştirilmesi, V. Atasever, D. Arslan, E. Güvenoğlu XML ve XML Web Servislerinin Kullanımı: Bir Uygulama, Hasan Uzunkavak, Volkan Altıntaş Çizgi Barkod Sistemleri ve HCCB Barkod Sisteminin Karşılaştırılması, Volkan Atasever, Duygu Arslan, Erdal Güvenoğlu, Şenol Zafer Erdoğan Genetik Algoritma Desteği İçin Bir Java Kütüphanesi: JGAP, Diyar Saraçoğlu, Elem Güzel
E	Semantik - I Başkan: Ayşegül Alaybeyoğlu	Üst Seviye Ontolojileri Üzerine Bir İnceleme, Yasemin Yüksek Anlamsal Web Politika Dillerinin Karşılaştırılması, Özgü Can, Murat Osman Ünalır Kural ve Sorgu Örtüntülerinin Düzenlenmesi ile Rete Tabanlı Bir Çıkarsama Motorunun Eniyilenmesi, Tuğba Özacar-Öztürk, Övünç Öztürk, Murat Osman Ünalır Reichenbach ve Allen Zaman Mantığı ile TimeML, Şadi Evren Şeker, Banu Diri

F	Linux Uygulamaları Başkan: Hüseyin Yüce	Pardus PTSP ile Bilgisayar Laboratuvarı Oluşturma, Bülent Şener, Akın Doğru LPI (Linux Professional Institute) Tanıtımı, İsmail Yenigül Açık Kaynak Hosting Kontrol Paneli Çalışması (ehcp), İ. Bahattin Vidinli
G	Açık Ders Malzemeleri - II Başkan:	Açık Ders Malzemelerinde Teknik Altyapı, Orçun Madran eFront Öğrenme Yönetim Sistemi, Yasin Özarslan, Özlem Ozan Öğretim Elemanlarının Ders Kaynaklarının Paylaşılması Konusundaki Algıları, E. Kurşun, K. Çağıltay
H	Çalışma Grubu Başkan: Ayдын Kolat	Enformatik Bölümleri Özel Toplantısı II

16:00 - 18:00		2. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: Taner Dinçer	Netcom Microbeta Türk Telekom
B	Eğitim - II Başkan: I. Taner Okumuş	Eğitimde Teknolojik Araçların Seçimi ve Tasarımı: Uzaktan Eğitimden Bir Örnek, Ahmet Baytak Eğitimde Bir Günlük: Weblog, Aslıhan Babur Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitim Üzerindeki Etkileri ve Örnek Bir Öğrenme Yaşantısı, Ö. Deperlioğlu, U. Köse Mobil İletişim Cihazlarının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması, İlhan Tarımer, İbrahim Taner Okumuş
C	Çalışma Grubu Başkan: Ali Ekrem Özkul	Enformatik Bölümleri Forumu ve YÖK
D	Firma Sunumları Başkan: Mutlu Yalçın	HP: Converged Infrastructure Genel Konsept ve Procure Odaklı; HP Integrity Sunucular; HP-Tesla DC Components
E	Semantik - II Başkan: İzzet Pembeci	Olay Yönelimli İletişim Modelinin Anlamsal Web Servislerine Uygulanması İçin Bir Ontoloji, Çağdaş Uysal Turhan, Özgür Gümüş Türkçe Hayat Bilgisi Veri Tabanının Oluşturulması, M. F. Amasyalı, B. İnak, M. Z. Ersen Semantically Linking/Extracting and Processing The University Network Data in Turkey, Uğur Çekmez Türkiyede İşe Alım Sürecinin Değerlendirilmesi ve Bir Ontoloji Geliştirilmesi, Ü. Er, M. O. Ünalır Akıllı Yazılım Etmenleri ile Anlamsal Web Servislerinin Birlikte Çalışabilirliği, T. Külahcioğlu, A. Yardımcı Anlamsal Ağ ve Eğitim Süreçlerine Yansıması, Asım Barut, Mehmet Tekerek
F	Eğitim Semineri	PostgreSQL; Devrim Gündüz
G	Eğitim Semineri	Python ile Bilimsel Hesaplama Emre Karalarlı

H	Bilişim Politikası Teknolojileri Başkan: Sadi Seferoğlu	Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikaları: 1963den 2013e Kalkınma Planlarına Genel Bir Bakış, Bahadır Yıldız, Hale İlğaz, S. Sadi Seferoğlu Türkiyede Planlı Kalkınma ve Teknoloji Politikaları, Ü. Avcı, M. Kurtoğlu, S. S. Seferoğlu Bilişim Şuraları, Teknoloji Politikaları ve Eğitim, Ahmet Akıncı, S. Sadi Seferoğlu Bilimsel Araştırma Alanlarının Entellektüel Yapılarının Haritalanması, Güleda Düzyol, Yaşar Tonta
----------	---	--

12 Şubat 2010 Cuma		
09:30 - 11:00		3. Gün I. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: İ. Taner Okumuş	Microsoft
B	Eğitim - III Başkan: Bayram Parlak	Düşük Maliyetli Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması, Baha Şen, Ferhat Atasoy, Nesrin Aydın Mobil Öğrenme Teknolojileri ve Araçları, Nilgün Özdamar-Keskin Öğretim Teknolojileri: Tanımı ve Tarihsel Gelişimine Yeniden Bakmak, Arzu Hancı-Karademirci Braille Alfabesi ile Yazılmış Kabartma Yazının Bilgisayar Ortamına Aktarılarak Okunabilir Metin Haline Getirilmesi, Ulya Bayram, Utku Bayram
C	Güvenlik - III Başkan: Zerrin Ayvaz-Reis	Korumalı Çekirdek Ağlar, Yılmaz Vural, Kayhan Turhan, Onur Tamer Bilgi Güvenliğinde El Yazısı, Bora Uğurlu, Kirami Kaçan, İbrahim Türkyılmaz Kurumsal Web Uygulama Güvenliği Yaklaşımı, Mustafa Ulaş, Aytağ Boyacı Güvenli İnternet Bankacılığı Eğitim Sistemi (GİBES), Z. Ayvaz-Reis, S. Gülseçen, B. Bayraktar Üniversitelerde Bilgi Güvenliği ve ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi, İsmail Altınöz
D	E-posta Sistemleri Başkan: Can Uğur Ayfer	Basit ve Etkili Bir Spam Engelleme Yöntemi, Devrim Sipahi Zimbra Sunucu Sistemi ile Birlikte Çalışma, Ö. Şahinaslan, E. Borandağ, E. Can, E. Şahinaslan Smtip Protokolü ve Spam Mail Problemi, M. Erkan Yüksel, Şafak Durukan-Odabaşı
E	DNS Başkan: Ethem Derman	".tr" Alan Adları ile İlgili Mevcut Uygulamalar ve Yeni Yasal Düzenlemeler, Banu Acartürk, İrem Sert, Kadir Erdoğan, Emre Sezginer
F	Eğitim Semineri	LDAP ile Kimlik Yönetimi; Necdet Yücel, Mete Bilgin
G	Hesaplama ve Yazılım Başkan: Mustafa Yılmaz	Paralel Hesaplama Eğitimi, H. Aşkın Erdem, M. Akçay Sembolik Hesaplamalar İçin Mathematica, Ali Filiz Mezun Takibi İçin CRM Uygulaması: Alumni CRM, Bora Uzun, Ünsal Yavuz Genişband Gezzin Haberleşmede Yeni Nesil Uygulamalar: 3G-4G, Erdem Demircioğlu, S. Taha İmeci
H	İnşaat Bilişimi - I Başkan: Erdal Ertem	Üç Boyutlu Çerçeve Yapıların Statik Analizi İçin Bir Biigisayar Programı Geliştirilmesi, Mahmud Sami Döven, Burak Kaymak, Mehmet Tefvik Bayer Değişken Kalınlıklı İzotrop Plakların ANSYS Paket Programı ile Modellenmesi, Mustafa Halük Saraçoğlu, Yunus Özçelikörs Kafes Yapıların Rijidlik Matrislerinin Paralel Hesaplama ile Elde Edilmesi, Burak Kaymak, Mahmud Sami Döven, Mehmet Tefvik Bayer Katsayıları Özellikli Bant Matris Olan Denklem Takımlarının Çözümü İçin Bir Algoritma, Mustafa Halük Saraçoğlu, Mehmet Tefvik Bayer

11:30 - 13:00		3. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: İ. Taner Okumuş	YÖNSİS Beyaz Bilgisayar: Kullanıcı Tarafı Güvenliği, Mehmet Fatih ZEYVELİ Datasec Yıldız Bilgisayar
B	Çalışma Grubu	ULAKBİM Bilgilendirme Toplantısı; Serkan Orcan
C	Panel Başkan: Metin Salt	Regülasyon, İçerik ve Teknoloji Açısından IPTV; Metin Salt, Atıf Ünalı, Özkan Serin, Cebraıl Taşkın, Kerem Rizvanoğlu
D	Üniversite Uygulamaları Başkan: Enis Karaarslan	Ege Üniversitesi Sağlık Kurumlarının İnternet Kesintilerine Karşı Korunmasına Dair Bir Çalışma; Ali Murat Ergin, Barış Önk, Nur Aktener, Fikret İkiz Beykent Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Lisans Programı; Zeynep Altan Kampüs Ağlarında Bant Genişliği Yönetimi Önerileri; E. Karaarslan, V. Fetah, S. Ketenci, G. Akın
E	Teknik Başkan: Rıfat Çölkesen	Yabancı Dilde Lisans Öğrenimi İçin Gerekli Sözcük Dağarcığı ve Hazırlık Sınıfı Çalışmalarının Tasarımı İçin Bir Gereksinim Analizi, Rıza Haluk Kul Pardus'un 64 Bit Mimarisine Port Edilmesi, Necdet Yücel, Meltem Parmaksız, Mete Bilgin, Metin Akdere İnternet Tabanlı ve Çok Amaçlı Ev-ofis Güvenlik Sistemi Mimarisi, R. Çölkesen, M. Serçe, B. Özçelik
F	Sosyal Ağlar - I Başkan: Merih Meriç Aykol	Dünyada ve Türkiye'de Sosyal Ağların Kullanımı: Karşılaştırmalı Bir Kültürel Analiz, Gülüm Şener Web 2.0, Postmodern Toplum ve İletişimsel Demokrasi, Gökhan Gökğöz İnternetteki Etkileşim Merkezi Sosyal Ağlar ve E-İş 2.0 Uygulamaları, Hakan Genç Kullanıcı Tarafından Geliştirilen İçerik, Meriç Merih Aykol
G	Güvenlik ve Ters Kod Müh. Başkan: Engür Pişirici	Güvenlik ve Kavramlar, R. Engür Pişirici Ters Kod Mühendisliğine Giriş, R. Engür Pişirici
H	İnşaat Bilişimi - II Başkan: Olcaç Çetiner	Binaların Deprem Performansına Dolgu Duvarların Etkisi, Erdal İrtem Bina Tipi Yapılar İçin CAD Tabanlı Metraj Programı, Osman Murat Kaya, Osman Aytekin, Hakan Kuşan, İlker Özdemir Yapı Yaklaşık Maliyeti ve Hakediş Hesaplamalarında Sunucu Tabanlı Uygulamalar: E-metraj Yazılımı, Osman Murat Kaya, Osman Aytekin, Hakan Kuşan, İlker Özdemir 4D ve 5D Bina Bilgi Yönetimi: Deneyimler ve Yenilikler, Barış Lostuvalı Desert Dune Process and Dynamics, Levent Yılmaz Uydu Kentlerin Tasarımı İçin Bir Karar Destek Sistemi ve Bilişim Sistemi Modeli Önerisi, Rıza Haluk Kul

14:00 - 15:30		3. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: İ. Taner Okumuş	Bekdata Sonicwall HP: HP Veri Depolama Ürünleri ile Sınırları

B	Firma Sunumları Başkan: Mutlu Yalı	Trend Micro: Smart Protection Network; Enterprise Security Suites; Deep Security
C	E-devlet E-ticaret Başkan: Rıza Ayhan	Belediye Kablosuz (Wi-Fi, Wi-Max, LTE) İnternet Ağları, Mustafa Çoruh Anadolu Liselerine Öğretmen Atama İşleminin Nesneye Yönelimli Veritabanı Programlama Kullanılarak Gerçekleştirilmesi, Haydar Tuna, Ayhan Erdem Akıllı Trafik Denetimi ve Yönetimi İçin RFID ile Elektronik Plaka Uygulaması, A. Özpınar, E. Kazasker, Ö. Öz Avrupa Birliği Bilgi Politikası, Aynur Aydın
D	Üniversite Uygulamaları-III Başkan: Hakan Tüzün	Üniversite Öğrenci İşleri Bilgi Sistemlerinin Tasarımında, Yazılımında ve Hayata Geçirilmesinde Sıklıkla Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Hüseyin Özkan Erdem Erasmus Online Başvuru ve Yönetim Sistemi: E-rasmus, Eser Sahillioğlu Üniversite Hayatında Sivil Toplum Kuruluşlarının Önemi ve TBD, Baran Güntan, Ali Yamaç 3- Boyutlu Sanal Üniversite Oryantasyon Ortamının Geliştirilmesi, Hakan Tüzün, Fatih Özdiç
E	Dil Bilimi Başkan: İzzet Pembeci	Metin İçerikli Türkçe Dokümanların Sınıflandırılması, Rıfat Aşlıyan, Korhan Günel Tümevarımlı Mantık Programlama ile Türkçe İçin Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması, Özlem Aydın, Yılmaz Kılıçaslan Uygurcada Biçimbilimsel Belirsizlik, Murat Orhun, A. Cüneyd Tantuğ, Eşref Adalı Türkçe İçin Genişletilebilir Sıklık Analiz Programı, Melek Oktay, Atakan Kurt, Mehmet Kara Bilgiye Erişim Sistemlerinde Veri Arama ve Eşleştirme, Ö. C. Turna, M. E. Yüksel, M. A. Ertürk
F	Sosyal Ağlar - II Başkan: Meriç Aykol	Comparison of Facebook with its Competitors, Candan Suda, İlay Taçyıldız Probing Cognitive Biases in Virtual Worlds: Second Life Case Study, Zeynep Kaya, Temmuz Gürbüz Sosyal Ağlar ve Profil Yönetimine Etkileri, Okan Bursa, Murat Osman Ünalır
G	Oyun Başkan: Ahmet Baytak	Tag A Tune'un Oyuncu Üzerindeki Etkileri, Feyza Seda Yılmaz Çocukların Oyun Dizayn Ederek Sağlıklı Beslenme İlgili Tercihlerinde Söz Sahibi Yapmak, Ahmet Baytak
H	İnşaat Bilişimi - III Başkan: Osman Aytekin	Mimari Tasarım Eğitiminde Bilgi Teknolojilerin Kullanımı ve Etkileri, M. T. Yıldırım, Nurgül İnan, Arzu Özen Yavuz Mimarlıkta Yapı Bilgi Modelleme ve Örnekler, Olcaç Çetiner Tarihi Doku, Kent Planlama, Yapım Teknikleri ile Bir Kent Bilgi Sistemi Modeli ve 1995ten Bu Yana Tarihi Bölge İstanbul-Kumkapı Örneği, Olcaç Çetiner, Berna Dikçinar-Sel İnşaat Sektörü'ndeki Firmalarda E-ticaret Yaklaşımı, Şura Arslan, İrem Demir, Mehmet Soner Mumoğullarında, Ezgi Gökhan, Ümit Işıkdag

16:00 - 18:00		3. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
A	Firma Sunumları Başkan: İ. Taner Okumuş	SERVUS BİLTAM HP: Slot-HP Entegre Paylaşımlı Hizmet Altyapısı, Cloud Computing ve Blade Matrix

B	Tıp Bilişimi Başkan: Bilal Ak	Kan Damarı Genişliği Değişiminin Ölçülmesinde Medikal Görüntü İşlemenin Uygulanması, İ. Kahraman, V. Bayram, E. Ercan, B. Kırılmaz Diş hekimliği Fakültesinde Dijital Radyografi Uygulamasında Karşılaşılan Sorunların Çözümü, Önder Göçer, Sevinç Gülseçen, Tamer L. Erdem Ulusal Aşı Bilgi Sistemi: Bir Durum Değerlendirmesi ve Yaklaşım Önerisi, E. Ünalır, M. O. Ünalır, H. Şengonca, F. Vardar 3G Teknolojisi Perspektifinden Taşınabilir Ultrason Görüntüleme, Aybike Şimşek, Gamze Oktay, Hasan Şakir Bilge Dermatolojide Tanı Belirlemeye Yardımcı Uzman Sistem Gerçekleştirimi, Evren Sezgin, Şahin Akbunar
C	E-Devlet Başkan: Yüksel Samast	Türkiyede B2B E-ticaret Uygulaması: Politika Oluşturma Sürecine Katkı, Zafer Kıyan Bazı Kamu Kurumlarında Elektronik İmza Uygulaması ve Karşılaşılan Sorunlar: Eminönü Belediyesi Örneği, Kevser Şahinbaş, Özlem Güzelyazıcı Üniversitelerde Bilgi Okuryazarlığı Programı: Hübo Örneği, Orçun Madran, Umut AL., Serap Kurbanoglu Kayıtlı Elektronik Posta (kep) Sistemi, Yüksel Samast
D	Üniversite Uygulamaları-IV Başkan: Abdullah Baykal	Üniversitelerin Bilimsel Altyapı Bilgi Sistemi, Yahya Demircan Akademik Bölümler İçin Öğretim Elemanı, Akademik Faaliyet ve Ders İçerikleri Veritabanı Yönetimi, Selim Doğan Adıyaman Üniversitesi İnternet Kullanım Politikası, Bülent Şener, İlker Keskin, Leman Leventoglu Özhan Açık Kaynak Kodlu Bilgisayar Envanteri ve Arıza Kayıt/Takip Sistemi GLP, M. Fatih Uluçam Dicle Üniversitesi Bilgi İşlem Talep Takip Sistemi, Abdullah Baykal, Cengiz Coşkun
E	Algoritma - II Başkan: Ethem Derman	Bir Alüminyum Kütle İçerisinde İlerleyen Gamma Işınlarnın Yutulma Simülasyonu, Oğuz Akpolat İş Akış Çizelgeleme Problemi Üzerinde NEH, FRB3 ve FRB4 Sezgisellerinin Karşılaştırılması, Salih Kurnaz, Özge Kart Çok Etmenli Sistemlerde Yük Dengeleme ve Yük Paylaşımı, İlksen Özcan, Şebnem Bora SPN Şifreleme Algoritmasının Doğrusal Kriptanalizi, Onur Kılınççeker, Cihat Çetinkaya
F	Eğitim Semineri	DNS/Mailman; Devrim Gündüz
G	MYO Bilişim Eğitimi Başkan: Hakan Tüzün	Meslek Liselerinde Mesleki Eğitimin Açık Kaynak Yazılımların Kullanılarak Desteklenmesi, M. Düğenci, A. N. Özalp ActiveX ile Eğitsel Bir Web Sayfası Tasarımı, Özgür Akkoyun, Ahmet Kaya Eğitim Amaçlı Debian Web, Ftp ve Veritabanı Sunucusu Yönetimi, Halil İbrahim Çakır, Sevcan Aytekin, M Akçay Mobil Öğrenmede Podcasting, Sevinç Gülseçen, Fatih Gürsul, Betül Bayrakdar, Sevgi Çilengir
H	İnşaat Bilişimi - IV Başkan: Ümit Işıkdag	Geoteknik Rapor Hazırlanmasında MS Excel Programı Kullanılarak Standart Çözüm Oluşturulması, Burak Yeşil, Devrim Alkaya Excel VBA İle Ankranlı ve Ankrajsız İksa Yapısı Tasarımı, Devrim Alkaya Bina Türü Yapıların İnşaat Sürecinde İletişim Desenleri, Nazlı Uğur, Erdal İrtem, Ümit Işıkdag Veritabanı Kullanarak Sonlu Elemanlar Yöntemi için Mesh Oluşturma, E. Yılmaz, K. Kayseroglu, T. Karagüler Nüfus Tahmin Metotlarının ve Gelecekteki Su İhtiyacı Hesaplarının Programlanması: Bir Uygulama, Ş. Bilgiç, H.B. Barut, A. Er, G. Yüçetürk

Düzenleme Kurulu:

Prof.Dr. Şener Oktik (Onursal Başkan, Muğla Üniversitesi Rektörü)
Prof.Dr. Tuğrul Yılmaz
Osman Keleş
Yrd.Doç.Dr. Enis Karaarslan
Yrd.Doç.Dr. H. Kübra Bahşişoğlu
Aslan Üzer

Yürütme Kurulu:

Doç.Dr. Mustafa Akgül
Prof.Dr. Ethem Derman
Prof.Dr. M.Ufuk Çağlayan
Prof.Dr. Zeynel Cebeci
Dr. Attila Özgüt
Prof.Dr. Tuğrul Yılmaz
Dr. Necdet Yücel
Osman Keleş
Yrd.Doç.Dr. H. Kübra Bahşişoğlu

Program Kurulu:

Doç.Dr. Mustafa Akgül
Zeynel Cebeci
M. Ufuk Çağlayan
Ethem Derman
Attila Özgüt

Program Kurulu:

Prof.Dr. Tuğrul Yılmaz
Osman Keleş
Yrd.Doç.Dr. Enis Karaarslan
Yrd.Doç.Dr. İzzet Pembeci
Figen Özçelik
Volkan Kapucu
Araş.Gör. Cihat Çetinkaya
Araş.Gör. Onur Kılınççeker
Araş.Gör. Özkan Aslan

Akademik Bilişim '10: Anadoluda Bilişim Fırtınası

Sayın Valim, Sayın Rektörüm, Değerli Konuklar, Sayın Katılımcılar, Sayın Basın Mensupları, Bizi İnternetden izleyen tüm dünyaya yayılmış Netdaşlarım, Hepinize XII. Akademik Bilişim Konferansına, AB10 yürütme kurulu adına Muğla'ya, ülkemizin önemli bir turizm merkezine, genç Muğla Üniversitesine hoş geldiniz diyorum. Dilerim, bu konferansta Muğla ve yöresinde bir Bilişim Fırtınası estirir, Muğla'nın bir bilim, teknoloji ve bilişim merkezi olma çabasına bir ivme verir.

Bu konferansın gerçekleşmesinde pek çok kişinin emeği, sabırla verilmiş uzun saatleri vardır. Başta Rektörümüz Şener Oktik olmak üzere tüm yerel komite üyelerine, gönüllülere, tüm Muğla ekibine, bildiri veren, seminer veren, oturum yöneten herkese, siz katılımcılara yürütme kurulu adına teşekkür ederiz. Sponsorlarımıza, HP, İfoTürk, Microsoft, Netcom, Trend Micro, Servus, Anka Aktif, Bekdata, Beyaz Bilişim, Bilgi Sistem, Bilkom, Bilmax, Biltam, CSN, Datasec, İfonet, İntron, Kion, Komtera, Lexmark, Microbeta, Multinet, Sentio, Sonicwall, Sun, Targe Elektronik, Türk Telekom, Vasco, Vistra, Yıldız Bilgisayar, Yönsise, konferansı canlı yayınlayan Zeitin ve EMO'ya destekleri için teşekkür ederiz.

Akademik Bilişim Konferansı Neyi Amaçlıyor ?

İnsanlık yeni bir toplum biçimine geçişin sancularını ve çalkantılarını yaşamakta. Bir yanda gelişmiş Globalleşme/Düzleşme ve Bilgi Çağı/Bilgi Toplumu, diğer yandan da açlık, sefalet ve hastalıklara terk edilmiş kıtalar. Bu durumu tetikleyen en önemli etken, bilim ve teknolojideki gelişmelerdir. Bilgi ve iletişim teknolojileri ise bilim ve teknolojideki gelişmeler arasında özel bir yere sahiptir. İnternet çerçevesinde somutlaşan bilgi ve iletişim alanındaki gelişmeler, bilim ve teknoloji ile sarmal bir şekilde birbirini etkilemekte, üniversitelerin konumunu; ar-ge, inovasyon, ömür boyu eğitim gibi kavramlar ve genetik mühendisliği, nano teknolojiler, uzay teknolojileri gibi bazı yeni gelişen bilim dalları ile yeniden tanımlamaya zorlamaktadır. İnternetin temsil ettiği değişim, bağımsız ve yaratıcı bireyleri öne çıkartmakta, yaratılan katma değer açısından beyinsel emeği kol emeğinin önüne geçirmekte, ulusların zenginliğini yurttaşlarının beyindeki bilgilerle ölçmekte; hiyerarşik olmayan ve ağ yapılarını içeren toplumsal modelleri öne çıkartmakta; katılımı ve saydamlığı, demokrasiyi, gelişmenin önemli bir parçası ve etmeni olarak öne çıkartmaktadır. Bu değişim, kanımızca, Sanayi Devrimi, boyutlarında köklü bir değişimdir, ve hayatın her boyutunu köklü olarak değiştirmeye başlamıştır.

Bu değişim ülkemizi de bilim ve bilgi ağırlıklı bir rotaya girmeye, bir başka deyişle, Bilgi Toplumu yönelmeye zorluyor. Akademik Bilişim Konferansı, İnternetin getirdiği bu fırtınaya karşı üniversitelerin cevabının arandığı bir konferanstır.

Bu konferans dizisi, üniversitelerde bilgi teknolojileri konusunda ilgili grupları biraraya getirerek, bilgi teknolojileri altyapısı, kullanımı, eğitimi ve üretimini tüm boyutlarıyla tanıtmak, tartışmak, tecrübeleri paylaşmak, ve ortak politika oluşturmak amaçlarıyla ulusal boyutta 1999'dan beri yapılmaktadır. Bu Konferanslar bilişime bulaşmış; üreten, kullanan, yöneten tüm üniversite topluluklarına ev sahipliği yapmaya çalışıyor. Bilgisayar, Bilişim, Enformatik bağlantılı bölümlerin yanında, kütüphaneciler, medikal bilişimciler, tarımsal bilişimciler, mekansal bilişimciler, bilişim hukukçuları, inşaat bilişimcileri, eğitim bilişimcileri de konferansın doğal katılımcılarıdır. İnternet ve Bilişim yaşamının her boyutunu etkilediği için, kamu yönetimi, siyaset, sosyoloji, psi-

koloji, ekonomi gibi sosyal bilimcileri de bu konferansın doğal katılımcıları olduğunu düşünüyor; ve onları da aramıza katılmaya davet ediyoruz.

Akademik Bilişim Konferansı, ODTÜ'de başladıktan sonra, Isparta, Samsun, Konya, Adana, Trabzon, Gaziantep, Denizli, Kütahya, Çanakkale ve Şanlıurfa da yapılmıştır. Önümüzdeki 2 yılda Malatya ve Uşakta yapılacaktır. Konferansın büyük şehirlerin dışında, her yıl Anadolu'daki başka bir üniversitede konaklaması, hem üniversiteye ve şehre kendini tanıtmaya fırsatı vermekte, hem de konferans katılımcılarına her yıl yurdumuzun bir başka köşesini yakından tanıma şansı sunmaktadır.

Akademik Bilişim Konferansı, yapıldığı şehri bir Bilişim Fırtınası ile sarsmaya çalışmaktadır. Lise öğrencilerine ve öğretmenlerine yönelik İnternet ve açık kaynak etrafında bir sohbet toplantısı, kamu çalışanlarına yönelik bir e-devlet paneli, yurttaşlara yönelik güvenli internet, KOBİ'lere yönelik e-ticaret etkinlikleri yapmaya çalıştıklarımız arasında. Yerel TV ve radyolar kanalıyla şehri bir bilişim ve internet fırtınasıyla sarsmak fırsat bulduğumuzda gerçekleştirdiğimiz bir eylemdir. Gönlümüzde, konferansın yapıldığı şehir ve bölgeyi kapsayan bir Bilişim Fuarı yapmak da var. Burada gerçekleşen Fuar, Akademik Bilişim Konferanslarında gerçekleşen en büyük Fuar'dır. Sponsorlarımıza ve emeği geçenlere tekrar teşekkür ederim. Bir diğer hayalimiz ise, Bilişim, ar-ge, inovasyon ve teknokentlerin bölgesel kalkınmada rolünü, yerel aktörlerle, ve ulusal aktörlerle, STK'larla birlikte tartışmak ve bu yönde bir ivme vermektir.

Bu konferans ilk başladığında biz ağırlığı davetli bildiriler, panel, çalışma grupları ve eğitim seminerleri vermiştik. Ama, AB'00 dan itibaren bildiri sunmaya olan gereksinim kendini kabul ettirdi ve ağırlıklı olarak bilişimin her alanında bildiriler sunuluyor. Konferansta bir Özet Kitapçığı, daha sonra da editöryal süreçten geçmiş Bildiriler kitapçığı çıkartmaya çalışıyoruz.

Bildiri kitapçıklarını üniversite kütüphanelerine ÜNAK kanalıyla gönderme sürecindeyiz. Yazarlara Bildiriler Kitabını talep üzerine gönderiyoruz. Bu konuda yazarlara bir duyuru yapacağız. Yazarların ardından katılımcılara bu olanağı sunacağız.

Konferans Bilişim ve Bilgi Toplumu konularında Ulusal Politikaların tartışıldığı, kafa yorulduğu oturumları hep barındırdı ve barındırmaya devam edecek. Bizler Üniversitelerin birincil görevleri arasında topluma Entelektüel liderlik etmenin en başta geldiğini düşünüyoruz.

Üniversitelerin bilişim etrafında, kendi iç sorunları, sektörün ve toplumun sorunlarına ışık tutma, çözüm arama, dünyayı Bilgi Toplumu'na götüren Bilişim Fırtınasına üniversitelerimizin cevap verme çabasının yansıdığı bir konferans olmasını istemekyiz.

Türkiye Bilgi Toplumu Yarışında Nerede ?

Türkiye Osmanlı geleneğini devam ettirerek mehter marşını çağrıştıran bir görüntü sergiliyor: iki ileri bir geri. Maalesef, ülkemiz bir bütün olarak, işin boyutlarını kavramış, katılımcı mekanizmalarını kurmuş, strateji ve eylem planını yapmış, emin adımlarla ilerleyen bir görüntü veremiyor. Kaba çizgilerle dünya ortalamasını yakalamış, ama AB ve OECD'de genel olarak en geride, 100 ülke arasında genelde 50-60 arasında, 190 ülke arasında 70-130 gibi konumlarda oynamıyor. Halkımızın %35'u internet kullanıyor; ama interneti hiç duymamış olanlar önemli miktarda; kadın-erkek, şehir-kırsal farkı önemli. 2006-2010'u kapsayan, ama Entelektüel çevrelerin bile bilmediği, bir strateji ve eylem planımız var; ama hala başlamamış eylemler var: Bilgisayar Mühendisliği için öğretim elamanı yetiştirme, eylem planını tanıtmaya, geri besleme alma, kamuda

açık kaynak kullanan pilot kurum gibi. 130 civarında eylemden 10 civarında olanı bitmiş durumda. 2 yıl gecikmeyle açılan e-devlet kapımız var; ama üzerinde işlem yapmak isteyen yurttaş sayımız 25 binin altında. Ülkemizi bilgi toplumuna taşımakla görevli DPT Bilgi Toplumu dairesi 5 kişi ile başladı, halen 10 kişi civarında, BTK Sansür dairesine 90 kişilik kadro verildi, ve 33 kişi ile başladı. Ülkemizde ana işi Bilgi Toplumu olan en yüksek kamu görevlisi bir daire başkanı. Öte yandan, serbestleşme kağıt üzerinde başarılı, ama fiili tekel devam ediyor ve oligopol dışı firmaların pazar payı hala %10 civarında, bu Avrupada ortalama %50'larda. E-dönüşüm İcra Kurulu ve kuruldaki STK'lar önemli bir gelişme ama, Yönetişim, siyasal sahiplenme, örgütlenme, serbestleşme, insan gücü planlaması, sayısal uçurum konularında ciddi sorunlar var.

Türkiye'nin İnternetle Savaşı: Donkişot, Devekuşu, Harakiri

Ülkemizde Bilgi Toplumu çalışmalarında ki dağınıklığın, Mehter hızının somut bir göstergesi youtube.com da en çarpıcı örneğini bulan İnternet Yasakları'dır. Kamuoyu pek farkında değil ama, ülkemiz kendi başına Uluslar arası hukuku tesis etmeye çalışıyor; internete kurallar getirmeye çalışıyor. Mahkemelerimiz, dünya üzerinde yaşayan Türkler yoluyla, yetki alanını tüm dünya olarak ilan ediyor. Yasaklara herkes karşı ama kimse bir şey yapmıyor. Cumhurbaşkanı, Baş müzakereci yanlış bulduğunu söylüyor; Başbakan yasağı deldiğini söylüyor; hatta Ulaştırma Bakanı da yasağı eleştiriyor; yasağı uygulayan kurumun başkanı da eleştiriyor ama yasak 2 yıla yakın devam ediyor. Yetkili herkes karşı, ama yasak yerinde duruyor. Yasakları 5 yaşındaki çocukların bile delebileceğini herkes biliyor; ama Devekuşu gibi başımızı kuma gömmeyi sürdürüyoruz. Türkiye Temiz İnternet istiyor; kirli ve zararlı bilgiden arındırılmış bir internetin peşinde. Ve bunda dünyaya örnek olma iddiasında. Ülkemiz dünyadaki tüm yer sağlayıcılardan, Türkiye'de büro açmasını, BTK'ya kayıt olmasını istiyor. Bunlar, Türkiye'nin kendi başına dünya internetini yönetmeye kalkması demek kanımca. Bu maalesef, Donkişot gibi, internete savaş açmak demek. İnternet yasakların, Hukuk'un evrensel ilkelerine, Anayasamıza, Uluslar arası sözleşmelere karşı olduğunu düşündüğümüz için INETD olarak AİHM'e başvurduk.

Kısaca, Türkiye gemisinin rotasını Bilgi Toplumu'na henüz döndüremedik!

Dünya Bilgi Toplumu'na doğru yol alıyor. Bu pek çok konuda sancılı değişimleri de doğal olarak birlikte taşıyor. Sayısal ürünlerin marginal üretim maliyetlerin, dağıtım ve iletim maliyetlerinin pratik olarak sıfır olması müzik, film ve basın sektörünü ciddi olarak sıkıntıya sokmuştur. Bu sektörler, paradigmanın değiştiğini farketmek istemiyorlar; internetin tanıtım, dağıtım olanaklarını işlerine geldiği gibi kullanırken, bunun doğal sonucu olarak sayısal ürünlerin paylaşımına isyan ediyorlar, ve ortaçağ yöntemlerine başvuruyorlar. Fransanın başını çektiği bir akım 3 vuruş adıyla, 3 kere izinsiz sayısal ürün indiren kullanıcının, İnternet erişiminin yargısız olarak kesilmesini öneriyorlar. Türkiye'de bu kervana katılmak istiyor. Münyap, bu bakış açısıyla 3 bini aşkın webi yasaklattı. İnsanlık, fikri ve sinai haklar konusunda yeni bir uzlaşma arayışında. Bizim yaratıcılığı desteklememiz, onu mükafatlandırmamız gerekir. Ama, milyonların hayatı çıkarlarıyla, bir azınlığın çıkarı arasında tercih söz konusu olunca tabii ki milyonları seçmek zorundayız. Bu insan hayatını ilgilendiren ilaçlar gibi konuları da kapsar.

İnternetden Korkmayın!

İnternet kültürünü Anadolu'ya yayma amacıyla sürdürdüğümüz, İnternet Haftasının sloganı İnternet Yaşamdır! Bununla İnternetin yaşamının bir yansıması olduğunu, her türlü olumlu ve olumsuz unsurların İnternetde olduğunu altını çiziyoruz. Nasıl trafik kazaları oluyor diye yolları kapat-

mıyorsak, insanları yaralıyor diye bıçakları yasaklamıyorsak, İnterneti yasaklamak refleksinden, internetden korkmaktan vazgeçmeliyiz. İnternet yaşamın bir parçası olduğunu görüp, bir bütün olarak yaklaşmalıyız. Olumsuz unsurlar konusunda tabii ki çaba harcamalıyız; ama bu bireyi temel olan, ona hareket alanı veren bir yaklaşım olmalı. İnternet, insanlık tarihinde bireyin önünü açan, ona kendini geliştirme, ifade etme, ve örgütlenme olanağı sunan en büyük gelişmedir. Son araştırmalar, bilgisayar ve internetin, soysal ağların olumlu yanlarını ortaya çıkardı. Gençlerin hızlı düşünmesine, beyinin gelişmesine, insanların hayatlarında olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmaktadır. Bireye güvenen, onunla diyalog içinde olan kurumlar daha verimli olduğu gözlenmektedir. UYAP üzerinde, .gov.tr, .edu.tr, .org.tr dışına uygulanan kısıtlamayı şaşkınlıkla karşıladığımızı ve yanlış bulduğumuzu belirtmek isteriz. Tüm yurttaşlarımızı bir kere daha seslenmek isterim: İnternet'den Korkmayın! çünkü İnternet Yaşamdır !

Bu konferans dizisinde eğitim seminerleri önemli bir rol oynamıştır. Bilişimci yetiştirmenin, yeni gelişmeleri aktarmanın, insanların ellerini kirletmekten geçtiğini bildiğimiz için ortalama 2 salonu eğitim seminerlerine ayırıyoruz. Eğitim seminerleri arasında Linux, açık kaynak ve Özgür Yazılım önemli bir yer tutmaktadır. Bizler, bunların ülkede bilişimin gelişmesi, rekabet gücü, istihdam, tasarruf, güvenlik açılarından önemli olduğunu düşünüyoruz. Bu konferans öncesinde 4 günlük yoğun Linux, Sistem ve Ağ Yönetimi kursu ve 2 günlük Güvenlik eğitimi yaptık. Linux eğitimi için LKD üyeleri, Kartaca'dan Erdem Bayer'e, İstanbul'da yaşayıp, Canada'da command.prompt firmasında çalışan Devrim Gündüz'e; Güvenlik seminerleri için Bilişim Güvenliği Derneği ve TUBİTAK UEAKE'ye , ve Yılmaz Çankaya'ya teşekkür ederiz.

Özgür Yazılıma Eşit Şans Tanıyın !

Açık kaynak ve özgür yazılım konusunda Üniversitelere önemli görevler düşmektedir. En başta temel bilişim eğitiminin markadan bağımsız, kavram temelli eğitim olması gerekir. Bu eğitim öğrenciyi tüm seçeneklerle çalışabilir konumuna getirmesi gerekir. Her üniversite öğrencisinin Linux ve özellikle ulusal işletim sistemi Pardus'la tanışmış olması gerekir. Üniversitenin kendisinin markalara bağımlı olmadan, tüm seçenekleri fayda, maliyet, taşınabilirlik, bakım gibi kriterler açısından değerlendirerek seçim yapmasını gerekir diye düşünüyoruz. Üniversitelerin açık kaynak'ın yanında, Açık Erişim ve Açık Ders Malzemesi projelerini daha yakından takip etmesi ve desteklemesi gerekir.

Biz, düzenleyiciler olarak, bu konferansı bildiri sunma ve yayınlamanın çok ötesinde bir bilgi ve deneyim paylaşımı, fikir kıvılcıklarının aktarıldığı, ortak sorunların tartışıldığı, ve çözüm arandığı bir ortam olmasını hedefliyoruz. Esas olan diğer bildirimleri dinleme, tartışmaya katılmadadır; bildiri sunma buna vesile olduğu için önemlidir. Katılımcıların, tüm konferans süresinde aktif bir şekilde anlama, soru sorma, katkı verme çabasında olmasını arzuluyoruz. Bir konferans aynı zamanda soysal bir birlikteliktir; yeni dostlukların, ortaklıkların, projelerin ortaya çıktığı ortamlardır. Bazen konferans salonları kadar kahve salonları, geziler, kokteyller daha verimli olabilir. Bu nedenle, tüm katılımcıların 3 gün boyunca konferansta kalmasını, tartışmalara katılmasını bekliyoruz, istiyoruz.

AB10 3 gün 8 paralel salonda 89 oturum olarak gerçekleşecek. Bu yılki konferansa e-öğrenme, yazılım, ağ, güvenlik ve üniversite konuları damgasını vuruyor. Tıp, Web Teknolojileri, e-devlet, teknik, tarımsal bilişim, İnşaat ve Mekansal Bilişim ağırlığını sürdürüyor. 12 eğitim semineri oturumu var. 8 panel, çalıştay türü oturum var. Bildiri sayısı ise 220'yi buldu.

Tüm katılımcıların Muğla Üniversitesinin bu güzel kampüsünde eğlenceli, faydalı 3 gün geçirmesini, bölgenin tadını çıkartmasını diler; emeği geçen herkese, tüm katılımcılara, sponsorlara, Muğla ekibine çok teşekkür eder; konferansa başarılar dilerim.

Teşekkür ederim

Mustafa Akgül

Tıp Bilişiminde Mobilite Uygulamaları

Dr. Bilal Ak

Ankara Üniversitesi ,Sağlık Bilimleri Fakültesi
Sağlık Kurumları Yönetimi Bölümü

Abstract: Hospitals work with expert staff, advanced technology and high costs. Critical hospital resources are information and time. In health services; society complain about quality, medical errors, long waiting periods, etc. Information societies expectations changed from health services. Digital hospital and mobility applications are solution of these expectations.

Giriş

Bir insan -makine sistemi olarak tanımlanan hastaneler; ileri teknoloji ile çalışmakta, uzman personel gerektirmekte, yüksek maliyetle hizmet üretmekte, toplam kaliteye ve hasta ve hasta yakınlarının tatminine önem vermekte, amaçlarını verimli, etkili , ekonomik, hasta ve insan haklarına uygun, ulaşılabilir; toplum taleplerine cevap verebilir ve toplumsal ve sosyal yönünde önemli olan birer hizmet işletmeleri olarak ele alınmaktadır. (1)

Günümüzden sağlık kurum ve kuruluşlarının da değişen toplum yapısına yani bilgi toplumuna ve onun fertlerinin değişen sağlık ihtiyaçlarına cevap verir hale getirilmesi ve bu konudaki değişimin iyi yönetilmesi gerekmektedir.

Bilgi çağının hastanelerinin de bilgi toplumunun özelliklerine ve sağlık alanındaki amaçlara uygun beklentilere cevap verir hale getirilmesi gerekmektedir. Bunun yolu da dijital hastanelerden ve sağlıkta mobil uygulamalardan geçmektedir.

I- Sağlık Sektörünün Özellikleri

Sağlık sektörünün özellikleri ele alındığında; sağlık sektörü en büyük dört endüstriden birisi olduğu görülmektedir. Sağlık kurum ve kuruluşları yüksek teknoloji ve uzman personel ile çalışırlar, sağlık kuruluşlarının diğer işletmelerden anlamlı farklılıkları vardır, çok yüksek maliyetli işletmelerdir ve bu nedenle etkililik,verimlilik,ekonomiklik ve kaliteye

önem verilmesi gerekmektedir. Modern sağlık kuruluşlarının en önemli bileşeni ve kritik kaynağı bilgi, bilgi teknolojileri ve zamandır. Sağlık hizmetlerinde zaman'ın bir tarafında yaşam bir tarafında da ölüm yer almaktadır. Sağlıkta durum ele alındığında; yaşlanan nüfus,yetişmiş eleman sıkıntısı, kronik hastalıklar, kalite ve hasta güvenliği, maliyet ve kısıtlı bütçe, erişim, bekleme süreleri söz konusudur. Sağlıkta hedef; güvenli, etkili, hasta merkezli, zamanında, verimli, ekonomik, kaliteli, ulaşılabilir, insan ve hasta haklarına uygun sağlık hizmetleri üretimidir. (2),(3),(4)

Her ülkenin sağlık endüstrisinde kendilerine özel sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar genelde ;yetersiz sağlık ve hastane yönetimi, yetersiz hekim ve diğer sağlık personeli, (5) yetersiz bilgi, yetersiz hız, zaman kaybı ve bunların neden olduğu yüksek sosyal maliyetler, yüksek hizmet maliyetleri, toplumun şikayetleri, yetersiz kalite, tıbbi hatalar, yetersiz sosyal güvence,iflasın eşiğinde sağlık sigortaları, bilgi toplumunun değişen sağlık ihtiyaçları , vb. olarak sıralamak mümkündür.

Günümüzde hala önlenebilir tıbbi hatalar maddi kayıplara ve ölümlere neden olmaktadır. Sözgelimi bu nedenle A.B.D'de yılda 195.000'in üzerinde ölüm ve 29 milyar ABD \$ maddi kayıptan bahsedilmektedir. Kağıda dayalı işler, anamnez, nöbet raporları, doküman arama işleri her vardiyada hemşirelerin zamanının %25'ini yani iki saatini ve üç vardiyada 6 saatini almaktadır. Kronik hasta bakımındaki

eksiklik önemli bir sorun olarak devam etmektedir. (6) (7) Sağlık kuruluşlarına başvurularla kaybolan iş gücünün önemli bir sosyal maliyeti sözkonusudur. Sağlık kuruluşlarına başvuran her kişi en az 2 iş gününü kaybetmektedir ve Türkiye’de ortalama hasta yatış süresi 7 gündür. (8) 2009 verilerine göre: Poliklinik sayısı, (9) yatan hasta sayısı, günübürlük başvuru sayısı olmak üzere toplam 445 259.933 iş günü kaybı olmaktadır. Türkiye’de bir kişi hastaneye asla kendi başına gitmemekte ve yanında en az bir kişi daha gitmektedir ve o zaman kaybolan iş gücü toplamı 890.519.866 iş gününe ulaşmaktadır. Başvuru başından hareketle kaybolan bu toplam işgücünün asgari ücretten (10) sosyal maliyeti 32.284.345.142 TL’dir. Bu tutar; 1 trilyon 28.8 milyar lira olan 2010 yılı GSYH’nın %3’ü ;286 milyar 981 milyon lira olan genel bütçenin (11) %11’i 13.942.196.000 TL olan Sağlık Bakanlığı bütçesinin 2 katı ; 107.5 milyar liralık ihracatın %30’una denk gelmektedir. Bu rakamlar sağlık sektörünün çok ciddi olarak ele alınmasını gerektirmektedir.

II- Dijital Hastane

Yukarıda sıralanan sağlık sorunlarının çözümünde ve zamana karşı yarışta ve hız da dijital hastaneler ve dijital hastanenin bir bileşeni olan mobilite uygulamaları önemli birer araç ve hedef olarak dikkat çekmektedir.

Sağlık kurumu/hastane içerisindeki tüm bilgi sistemlerinin medikal ve medikal olmayan her türlü teknolojilerle tam entegre olduğu, güvenilir veri akışı standartlarının belirlendiği, hekim, hemşire vb personele yetkileri çerçevesinde çok daha az zaman ve enerji harcayarak hastane ve hasta verilerine ve bilgilerine her yerden, yer bağımsız olarak mobil olarak erişimini sağlayan ; el ile işlem yapılmayan, kağıtsız ve filmsiz olarak çalışan, sağlık görevlilerinin iş süreçlerini etkilileştiren, doğru ilaç ve medikal tedavi uygulamalarının kontrol edildiği, gerçek anlamda bütün işlemlerin tam otomasyon sistemi ile yapıldığı, kontrol edildiği, yönetildiği bir hastane işleyişine ve

ileri teknoloji donanımına sahip hastane çalışanlarına, hastalara ve yakınlarına etkili, verimli, ekonomik, erişilebilir ve kaliteli sağlık hizmeti sunmaya hedeflenmiş hastanelere dijital hastane denilmektedir.

Mevcut hastanelerde klasik yöntem, dağıtık yapı ve kağıtlı kayıt sistemi ; dijital hastanelerde ise yeni yöntem, bütünleşik ve kağıtsız bir kayıt sistemi söz konusudur.Eski

klirik iş akışında hastalar bilgiden daha hızlı hareket etmekte ve sağlık hizmetlerinin zorluğu da söz konusu iken 21 yüzyılın teknolojisi 19 yüzyılın yöntemleriyle kullanılmakta ve bu durum ikilem yaratmaktadır.

Dijital hastane bileşenleri olarak; mobilite, EHBYS, LIS, RIS, PACS, elektronik hasta kaydı (12) , sayısal tıbbi arşiv, barkod ve RFID teknolojilerinin kullanıldığı ilaç ve tıbbi malzeme takibi, MCA, bina otomasyonu ve teknolojileri, medikal teknolojiler, enerji çözümleri ve otomasyonu, aydınlatma çözümleri, haberleşme sistemleri, ses/goruntu/veri teknolojileri ; multi media, yönetim hizmetleri, entegre servis ve teknik bina yönetimi, danışmanlık hizmetleri, otopark yönetim sistemleri,vb sistemler ele alınmaktadır. (13), (14),(15),(16),(17),(18),(19),(20),(21),(22)

Dijital hastane teknolojileri kapsamında; doktorların ve hastaların mobilitesi, alt yapı-yüksek hızlı data, IP haberleşme, depolama, konum tabanlı servisler, geniş bant bağlantı, özel bakım networkleri, IP telefon üzerinden dikte, RFID, evde gözleme, hasta odası multimedia servisleri, akıllı hastane binaları, entegre mesajlaşma, veri merkezi, web, data, video konferans, sağlık standartlarında bilgisayar ağları, uzaktan eğitim, kablosuz bilgisayar ağları, tele tıp, felaket önleme merkezi, IP entegre hemşire çağrı sistemi, çağrı merkezi, güvenli bilgisayar ağları, uzaktan erişim, sağlık standartlarına uyum, sayısal bilgi panoları, yatak uygulamaları için XML uygulamaları, video izleme, tablet-PDA; MCA’lar yer almaktadır.

III- Mobilite Nedir?

Mobilite; Her yerden, herhangi bir yerden veya alana veya makineye bağımlı olmadan; istenilen yerden, istenilen kişiye veya bilgiye; MCA gibi el terminalleri, cep telefonları vb kablosuz iletişim teknolojileri (23) ve alt yapılarını gerektiren araçlar vasıtası ile erişimi ve sorgulamayı ve işin yönetimini sağlayan bir uygulamadır.

Mobilite kavramı: bilim kurgu esintileri taşıyan bir pazarlama söylemi olmaktan çıkmış ve günlük yaşamın bir parçası haline gelmiştir. 21. Yüzyılın hayatımıza kattığı en büyük zenginliklerden birisi, hiç kuşkusuz mobilite kavramıdır. Cep telefonları ile hayatımıza giren mobilite kavramı, iletişim altyapılarının gelişmesi ve kablosuz iletişim ağlarının yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile hem sosyal yaşamda, hem iş hayatının her alanında ve sağlık sektöründe özellikle de hastanelerde giderek daha önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

Mobilite; Dijital Hastanelerin önemli bir bileşenidir. Mobilite; sağlık sektöründeki kurumsal ve operasyonel uygulamaları, çağdaş bilişim teknolojisi ortamına aktarılarak kağıt tabanlı yönetim ve çözüm sisteminin, bilgi tabanlı yönetim sistemine dönüştürmesini sağlayan bir uygulamadır.

Yeni hastane yatırım sürecinde öne çıkacak konu hasta odaklı çözümler olacaktır.

Hastaların daha rahat ve kaliteli zaman geçirebilmesi için yatırımlar hasta odaklı olacaktır.

Bunun ötesinde de kullanıcıların işlerini daha hızlı yapabilmelerine yönelik birtakım yatırımlar olacaktır ki bu yatırımlar mobiliteye yönelik yatırımlar olacaktır.

Sağlık hizmetlerinde mobilitenin öncelikle olması gereken yerler Aciller, Poliklinikler, Enfeksiyon riskli yerler , Ameliyathaneler, Eczaneler, Mavi kod uygulamaları; Aile hekim-

leri, Evde bakım, 112 acil kara,hava ve deniz ambulansları Olağanüstü durumlar, vb. Kaçakların olduğu yerlerdir.

Hastanelerde mobiliteden amaç; hastane çalışanlarını;bilhassa da hekim ve hemşireleri nokta bağımlı halden kurtarmaktır. Sağlık kurum ve kuruluşları ve özellikle de hastaneler için özel üretilmiş MCA tipi tablet PC sistemleri ve haberleşme araçları sayesinde , ilgililerin ; hasta odasından, polikliniklerden, acil servisten,eczanedan,ameliyathaneden,ambulanstan,vb yerlerden ihtiyaç duyulan her türlü bilgi ve görüntü ihtiyacını anında karşılamak esastır. Hastanın yerinden kalkmadan internette Sörf yaparken aynı zamanda klinik bilgilerini ekrandan takip edebilmesini sağlamak. İlaç etkileşimleri, elektronik hasta kayıtları, her türlü yönetim hizmetleri,hasta işlemleri vb. tıbbi ve idari hataları azaltmak,hız sağlamak, hastanede hasta kuyruklarını ve hasta akışını azaltmak ve benzeridir.

Önemli bir amaç ta mobil platformlar ve kablosuz erişim teknolojileri ile günümüzde oldukça önem taşıyan ve insan yaşamını kolaylaştıran mobilite uygulamalarını hastane süreçlerine uyarlamaktadır. Bir diğer amaç ise mobil bilişim uygulamalarıyla, karar vericilerin hasta başında elektronik hasta kayıtlarına ulaşarak karar desteği bulmak, bulunduğu yerden veri ve talimat girerek zaman tasarrufu ve veri kesinliği sağlamaktır. (24)

A- Mobilite İçin Gereksinimler

Mobilite uygulamaları için kablosuz (Wireless) , n standardında (n=300 mbps) alt yapılar; mobil platformlar ; mobil platform ara yüzleri ; destekleyici teknolojiler ; bilgili ve istekli insan gücü ve her mobil kullanım modeli farklı gereksinimleri içerir. Dijital hastanelerin olmazsa olmazı mobilite ve her yerden erişimdir ve bu erişimin en önemli aracı MCA’lardır.

İletişim ve alarm; güvenli mobil veri erişimi; mobil monitorler; hasta ve ziyaretçi hot spotla-

rı; kimlik ve erişim sistemleri; smart card çözümleri; RFID Çözümleri, bilişim alt yapısı/ her noktada işlev gören kablosuz alt yapı; gelişmiş randevu sistemleri (sms, internet, web, wap, çağrı merkezi vs); binaya ve kampüse girildiğinde, kişi tanıyan sistemlerle (rfid, yüz tanıma) otomatik yönlendirme, bilgilendirme ekranları, anlık takip sistemleri; masa üstünde dahi kullanılacak dokunmatik ekranlar ve bunlar için özel tasarlanmış yazılımlar; ses tanıma sistemleri; doküman yönetim sistemi, karar-destek, kalite, gerçek performans. Hastaya yönelik HBYS uygulama yazılımı (Doğru ilaç, doğru hastaya, doğru zamanda, dozajında verilecek; doğru kan, doğru bebek), MCA, PDA, Tablet PC gibi donanımlar (25),(26), (27) mobilite uygulamaları için önemli gereksinimlerdir.

B- Mobilitenin Yararları

Mobilite uygulamaları hasta başında veri girişi ve veriye ulaşımı sağlar. İş süreçlerini hızlandırır, zamanda ve maliyetlerde tasarruf sağlar. Tıbbi ve idari hataları azaltır, hasta ve çalışan güvenliğini artırır. Sözelimi: Instutude Of Medicine rakamlarına göre dijital hastaneler tıbbi hataları en az yüzde 80 oranında azaltıyor. Hasta, hasta yakını ve çalışan memnuniyetini artırır. Tıbbi cihazların daha güvenli takip edilmesini, daha etkili kullanılmasını sağlar. Hastane içinde kesintisiz ve ucuz sesli iletişim sağlar. Maliyetleri azaltır, ciroyu artırır, yatırımın daha hızlı geri dönüşünü sağlar. Mavi kod uygulamalarını sağlar, kısa bekleme zamanları söz konusu olur. Kesin envanter yönetimi sağlar, veri madenciliği ve istatistiksel veri analizi yapmaya imkan verir.

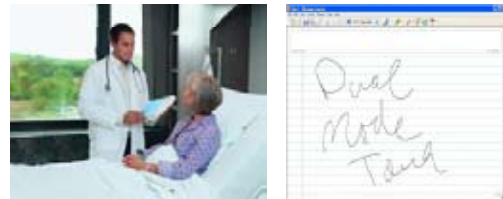
IV- Bir Mobilite Aracı: MCA

Mobil klinik asistanı (MCA) her zaman emre amade olmalıdır. İçindeki işletim sistemi, yazılım, donanım hiçbir şekilde durmamalı ve sürekliliği sağlamalıdır. Enfeksiyon yaymamalıdır ve dezenfekte edilebilmelidir. MCA, çok dayanıklı olmalı, dual-touch özelliği bulunmalı, ekranın tümüne el yazısı ile yazı yazılabile-

li, görüntülere zım yapılabilmesi ve kaydırılabilmesidir. Donanım üzerindeki her şey hekim ve hemşirelere yardımcı olmalı ve gerçek zamanlı işlem yapabilmelidir. Kayıtları; bu cihaz üzerinden geçirilmesi şartıyla kim, ne yapmış, hangi zamanda yapmış ispatlamalıdır. . (28)



MCA'nın en önemli yararı mobiliteyi yani hastane çalışanlarını; bilhassa da hekim ve hemşireleri nokta bağımlı halden kurtarması, kablosuz iletişim sağlayarak bilgiye mobil olarak ulaşılması ve bilginin girilmesini sağlamasıdır. Barkod ile ilaç kontrolü yapılmakta, doğru hasta için hasta bilekliği RFID uygulanmakta, bütün hastalarla, doğru ilaç dozaj ve komplikasyon ile ilgili hatırlatma yapmakta, güneş ışığında, harici klavye ve fare ile işlem yapabilmekte, parmak izi ve barkod okumakta, güvenlik açısından bilgisayar kilitleyebilmekte, 2 Megapiksel otofokus kamera ile fotoğraf çekebilme, temiz olarak akıllı kart okuyabilmekte, aydınlatma ledi ile aydınlatma yapabilmekte, el yazısı ile kayıt ve harici klavye ve fare ile bağlantı yapabilmekte ve suya ve toza dayanmaktadır.



V- Mobilite Uygulamaları

Hastaneler, hareket yoğun ortamlardır. İş süreçleri, gün geçtikçe maliyet, kalite ve erişimin iyileşmesi yönünde daha fazla BT'ne bağımlı hale gelmektedirler. Mobilite iş süreçlerini fiziksel sınırlamalardan kurtarmaktadır. Mobilite, mobil çözümler, son kullanıcı ve çok sayıda teknoloji firmasının bir arada çalışmasını gerektiren bir uygulamadır. Hekimler teknoloji ile vakit kaybetmek istememektedirler. Hekimler tababet ile uğraşmak istemektedirler.

Teknoloji bunu başarmak yolunda onlara yardımcı olmaktadır. Veriyi kim üretiyorsa, bilgi sistemine veriyi o girecektir. Bilgisayarın hastanelerde kullanımı hekim ve hemşirelerin rollerini kesin olarak değiştirmektedir ve artık her süreçte bilgisayarı kullanmak zorundadırlar. Mobil bilişim uygulamaları, sağlık kuruluşlarında hizmet dışındaki işlerle kaybedilen zamandan tasarruf sağlayarak hastane çalışanlarının zamanlarını daha çok hastalarına

ayırmasını sağlamakta, bu yolla da büyük oranda mali tasarruf elde edilmektedir. Sözelimi; A.B.D.'de yapılan bir araştırma, hekimlerin günde bir saate yakın bir süreyi meslektaşlarını hastane içinde bulmaya çalışarak, hemşirelerin zamanlarının % 25'ini yazı-çizi işleri ile uğraşarak harcadıklarını ortaya çıkarmıştır.

Bir mobilite uygulaması Ankara 75 Yıl Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi'nde yapılmıştır. Hastanede 120 diş hekimi bulunmaktadır. MCA her hekime 45 ile 90 dakika arasında zaman tasarrufu sağlamaktadır. MCA sayesinde hekim başına ortalama 60 dakikalık tasarrufu kabul edilir

ve bir saatte 5 hastaya bakıldığından hareket edilirse bir günde 600 fazla hastaya hizmet verme imkanı doğar. Her hasta için ortalama 100.00 TL'lik fatura tutarı öngörülse günlük hastaneye ek döner sermaye geliri 60.000.TL ve ayda (20 gün) 1.200.000.00 TL olmak üzere yıllık gelir artışı 14 400 000 TL olacaktır.. MCA yatırımı olarak 120 adetlik tedarik yapılsa, ortalama 2500 € 'dan 300 000 €'luk bir donanım yatırımı gereklidir ki bu da ortalama 630 000 TL tutar ve bu miktar yıllık ek getirisini olan 14 400 000 TL'nin 23'te 1'idir. Bu yatırım sağlık ekonomisi açısından ve yatırımın geri dönüşü açısından çok karlı bir yatırımdır. Ankara 75.Yıl Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi bu fizibiliteden hareketle bir servisinde 5 MCA ile bu yatırım projesini başlatmıştır.

Sonuç

Üç beş yıl içerisinde en fazla mobil uygulamaların MCA'larda olacağı belirtilmektedir. En çok ilgi gören mobil uygulama türü olarak %59 ile MCA ve GSM cihazları görülmektedir Mobil uygulamalar ile sık sık vurgulandığı gibi tıbbi ve idari hatalar azalacak, hasta güvenliği artacak, hastane çalışanlarının motivasyonu ve kendine güveni yükselecektir. Mobilite hekimlere tıbbi hatalar konusunda avukatlardan daha fazla yardımcı olmaktadır.

Sağlık personeli hastaya odaklaşıp ona daha fazla zaman ayıracak veya birim çalışma zamanında daha çok hastaya hizmet verecek ve hekimler daha optimum kullanılarak hekim açığının kapatılmasına katkı sağlanacaktır. Personeller bilgisayar ve bilgi teknolojilerini daha yoğun ve verimli kullanacaklardır. Hastane maliyetleri azalacak, döner sermaye gelirleri artacak, kaçaklar önenecek ve personel performansları ve performansa dayalı ek ödemeler yükselecektir. Mobilitenin özgürlüğü tadılacaktır. Zaman ve iş gücü kaybından dolayı katlanmak zorunda kaldığımız sosyal maliyetler azalacaktır.

Ülkemizde mobilite konusunda ciddi sıkıntılar vardır; bu uygulamayı yürütecek hastane yöne-

ticileri, hekim, hemşire, eczacı vb sağlık profesyonelleri bu işe hazır değiller ve bu uygulamayı angarya olarak görmekteyler. Şu anda HBYS uygulama yazılımlarında bile hala ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Hastanelerde teknik eleman hele hele bilgisayar elemanı sıkıntısı had safhadadır. Taşeronluk yoluyla yürütülen HBYS işleri çok verimsiz olmaktadır.

Hastane bilgisayar alt yapıları, kablolu bilgisayar ağları bile çok zayıftır. Mobilitenin olmazsa olmazı kablosuz erişim için n standartlarında wireless altyapısı çok az hastanede bulunmaktadır. Dijital hastanelerin ve onun önemli bir bileşeni olan mobilite uygulamalarının gerektiği alt yapıların süretle kurulması gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki geleceğin hastanelerinde insan hayatını kurtaracak olan şey belki en son bulunan bir ilaç değil bir bilgisayar sistemi olabilecektir.

Dipnotlat

[1] AK,Bilal,Hastane Yöneticiliği,Özkan Matbaası, Ankara, 1990

[2] AK,Bilal,TQM in Hospital and Samples of Practice,International Quality Conference, February,İstanbul,1996

[3] AK, Bilal, HBYS'nin Sosyal Maliyetlere Etkisi,Çözüm Sağlık ve Bilişim Haber, Sayı:7,2005,s.27_29

[4] AK, Bilal, Modern Hastane Yönetimi ve Örgütsel Etkinlik, Kamu Çalışanları Dergisi,40,1994,s.24-31

[5] AK, Bilal, Türkiye'nin Hekim İhtiyacı, Hastane ve Yaşam, Şubat, 2007, sayfa 53-59 TEZCAN, Cenk,Intel dijital hastane ve sağlıkta mobilite özel bilgi dosyası TÜFEKÇİ,Vedat,Sisco dijital hastane ve sağlıkta mobilite özel bilgi dosyası

[8] AK, Bilal, HBYS'nin Sosyal Maliyetlere Etkisi, Çözüm Sağlık ve Bilişim Haber,Sayı:7,2005,s.27_29

[9] http://www.sgk.gov.tr/wps/portal!/ut/p/c0/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_gAS-

[10] <http://muhasabetr.com/2010-asgari-ucret/2010-birinci-donem-brut-asgari-ucret-870.00-TL/is-gunu-basina-ucret-870/24=36.25-TL>

[11] <http://www.bumko.gov.tr/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF7A2395174CFB32E1B6D479D48BC9DBA7>

[12] http://www.sabiyap.org/files/bt_temmuz08.pdf

[13] http://www.sabiyap.org/makaleler.php?mak_id=22

[14] <http://www.hekimhaber.com/article/gundem/guncelsektorden/19700/>

[15] <http://www.turkmia.org/files/55.pdf>

[16] http://h41131.www4.hp.com/tr/tr/stories/HP_zel_Makale_Dijital_Hastane_Austos_2006.html

[17] <http://www.turkmia.org/files/55.pdf>

[18] <http://www.turkmia.org/files/55.pdf>

[19] <http://rfid.teknopalas.com/?p=21>

[20] http://www.medikalplus.com/index.php?option=com_content&task=view&id=106&Itemid=1

[21] <http://www.medimagazin.com.tr/mm-kayseride-dijital-mobil-hastane-projesi-h-55563.html>

[22] <http://www.gesundheitsstadt-berlin.de/tr/>

[23] <http://www.dunya-teknolojisi.com/Uploads/alpoges/%C3%96d%C3%BCII%C3%BC%20Hastane%20Sistemi%20A%C4%9F%20>

Kullanarak%20Hasta%20Bak%C4%B1m%C4%B1n%C4%B1%20Yeni%20Boyutlara%20Ta%C5%9F%C4%B1yor.pdf

[24] fatihs@interpro.com.tr

[25] TEZCAN, Cenk, Intel dijital hastane ve sağlıkta mobilite özel bilgi dosyası

[26] TÜFEKÇİ, Vedat, Sisco dijital hastane ve sağlıkta mobilite özel bilgi dosyası

[27] AK, Bilal, Sağlık Bilgi Sistemleri, Dijital Kitesp, Ahmet Yesevi Üniversitesi, Ankara, 2009

[28] DOĞULU, Fethi, Panasonic Mobilite ve MCA Özel Bilgi Dosyası

İnternet ve Sanat, Yeni Medya ve net.art

Nejat Kutup

İzmir Ekonomi Üniversitesi

nejat.kutup@ieu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada İnternet'in getirdiği ve yaygınlaşan kullanımından dolayı sanat ile ilintili olarak ortaya çıkan yeni tanımlamalar ele alınacaktır. Girişte sanatın tanımı, sanatın kime, ne için yapıldığı ve tüketicisinin kim olduğu tartışılacaktır. Bu ve bunun gibi ortaya atılan sorular bildiri içerisinde yanıtlanmaya çalışıldıktan sonra internet art, net.art, web art, digital art gibi tanımların bu günkü anlamları değerlendirilerek oluşabilecek sanat dalları listelenecektir. Bunlar: online video, digital grafik tasarım, email projeleri, internet bazlı etkileşimli yazılımlar, internet bazlı enstalasyonlar ve bunun gibi başlıklar incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: İnternet, sanat, Yeni Medya, web.art, internet.art

Internet and Art, New Media and net.art

Abstract: In this study, the widespread and prevalent applications of the internet and arising new definitions of art will be briefly discussed. In the introduction, first the answers will be given to such questions as; what art is, for whom art is made, who is the consumer of art? Then the internet will be discussed within a few paragraphs, afterwards internet art, net.art, web.art definitions will be given. With the samples from net.art, the author portrays his own perspectives of the subject.

Keywords: İnternet, art, New media, web.art, net.art

1. Giriş

İlgili olarak bir çok farklı görüş sunmaktadır.

Alice: Buradan gitmek için bana hangi yolu izlemem gerektiğini söyler misin?

Sanatın ne olduğu konusu çağlara ve toplumların farklı yapılaşmalarına göre birçok değişiklikler göstermektedir.

Cheshire Kedisi: Nereye gideceğin konusunda iyi bir anlaşmaya bağlı bu.

Alice: Neresi olduğunun önemi yok!

Yaşamın içinden çıkan bir insan etkinliği olarak sanatın, insanlıkla yaşıt olduğu söylenebilir.

Cheshire Kedisi: O zaman hangi yol olduğunun da bir önemi yok.

Alice: Sonunda herhangi bir yere varsın da.

Prof Mustafa Ergün'nün yazdığı gibi, "Sanat, insani bir faaliyettir ve insanı etkileyen her şey, sanatı da etkilemektedir. Sanat, sanatçıya bağlı bir ürün olarak sanatçının kişiliğinden ve orijinalliğinden de büyük ölçüde etkilenir. Ama bütün sanat eserleri kişilerde estetik bir zevk ve heyecan uyandırır; beğenilir, takdir edilirler"

Cheshire Kedisi: Elbette varacaksın, eğer yeterince uzun yürürsen

Alice Harikalar Diyarında, Lewis Carrol

Sanatın Tanımı

Hiç kuşkusuz, Sanat bilinçli bir çaba ile yaratma sürecidir. Sanat tarihi üzerinde yapılan tüm araştırmalar, sanatın ortaya çıkış nedenleriyle

Thomas Munro'ya göre; "sanat doyurucu estetik yaşantılar oluşturmak amacıyla dürtüler yaratma becerisidir."

Benim kısa tanımım ise şöyle özetlenebilir: Sanat; belli kalıplar içine konulamayan ve estetik olan insan duygularını, fikirlerini ve hayallerini çeşitli şekillerde çeşitli boyutlarda gerçekleştirme, dışa vurma ve varetme çabasıdır.

Sanatın Sınıflandırılması

Sanat, insanlık tarihinin her döneminde var olan bir olgudur. İnsanlığın geçirdiği evrimler yaşama biçimlerini, yaşama bakışlarını, sanat biçimlerini ve sanata bakışlarını değiştirmiş, her dönemde ve her toplumda, sanat farklı görünümde ortaya çıkmıştır.

Özand Gönülal'ın sanat sınıflandırması çalışmasında yer verdiği gibi: "Sanatın sınıflandırılması işlevi, ne sanatın ne de sanatçının sorunudur. Bu tanım eski çağlardan bu yana tarihsel süreç içerisinde gelişen, felsefe, sosyoloji, psikoloji ve sanat tarihi gibi bilimlerin kendi disiplinleri çerçevesinde ortaya koydukları bir sorun olmuştur.

Sanatı inceleyen bilimlerin her biri, sanatın unsurlarından, yani sanatçı, sanat eseri ya da alıcısından birini seçerek incelemişlerdir.

Ancak bu bilimsel disiplinlerin, incelemek üzere seçtikleri sanata ilişkin unsurlardan hareketle sanatı tanımlamaya çalışmalarına karşın, ortak bir tanımda buluşamadıkları görülmektedir. Bunun nedeni, her disiplinin kendi bakış açısından bir tanımlamayı ortaya koymasıdır.

Sanatın tanımlanmasında ortaya çıkan bu karışıklık sanat sınıflaması ile ilgili sorunlar yarattığı gibi, sanatı doğru tanımaya ihtiyaçları olan toplum bireyleri üzerinde de olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Gene Gönülal'a göre: "Sanat, insanın yüksek benliğinin devingen bir süreç sonrasında bir başka boyutta varolmasıdır"

Bir sanat eserini meydana getiren, daha doğrusu sanat olgusunu çıkaran üç unsur vardır: Sa-

natçı, sanat eseri ve sanat eserini anlayıp takdir eden kişiler: Üreten, ürün ve tüketen.

Sanat Ne İçin Yapılır?

Dada akımının en ünlüsü ve öncüsü olan sanatçı Marcel Duchamp'ın bir dükkândan satın alıp galerisine yerleştirdiği ünlü pisuvarı, bir süre sonra neyin sanat olup, neyin olmadığıyla ilgili sanat tarihinde bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir.



Resim 1. Fountain, (1917) Marcel Duchamp

Duchamp'ın "Çeşme" eseri Aralık 2004 te İngiliz sanat çevresinden 500 kişinin oylarıyla 20. yüzyılın en etkili eseri seçilmiştir. Bugün de günümüz sanatçıları üzerindeki etkisi devam etmektedir. [Wikipedia]

Sanat Kimin İçin Yapılır?

1919 yılının Sonbaharında tüm dünya Leonardo da Vinci'nin 400. ölüm yıldönümünü anmak için toplantılar düzenliyor; Gabriele D'Annunzio Leonardo'nun artistik yönlerini anlatıyor; Şair Paul Valery bize bıraktığı bilimsel temalardan şiirler yazıyor. Sigmund Freud Leonardo'nun nevrozlarını inceleyip makaleler hazırlıyordu.

Dadacılar arasında bile "provokatör ve asi" olarak bilinen ve böyle adlandırılan Marcel Duchamp bu yıldönümünü farklı bir şekilde karşılamaya hazırlanıyordu. Kutlamaya, Gioconda'nın Rue Rivoli de sokakta satılan bir posta kartını alıp, üzerine kara kalemle sakal ve bıyık çizerek galerisinde sergilemekle başladı. Bu hareket modern sanatın gelişimini temelden değiştirmişti.



Resim 2. L.H.O.O.Q (1930) Marcel Duchamp

Kendi sözleriyle: "Bu kadar takdir edilen, hayran kalınan ve herkesin bildiği bir görüntü bile bir dokunuşla bir skandalın en belirgin ögesi haline gelebilir". Duchamp daha sonra bu cümlesine bir ilave yapmış ve "Sakal ve bıyığı öylesine estetik bir şekilde yerleştirdim ki, sonunda zavallı kız, erkeksi bir görünüm kazandı".

Sanatçı bu eserine L.H.O.O.Q. ismini vermiştir. (okunduğunda Fransızca da "çok güzel bir poposu var" anlamına gelen cümlenin söylenişle aynıdır)

Bu sözler sonradan çok hatırlanmasa da, bu olay 20. yüzyıl başlarında sanata karşı olan bir çok çevrenin eleştiri odağı haline geldi. Sanatçının cinsiyetinden, milliyetine kadar varan, sanatın orijinalliğinin mahvedilmesi konusunda kadar giden uzun bir tartışma başlamıştı.

Aslında sanat yapıtı, her zaman yeniden üretilebilir olagelmıştır. İnsanların yapmış oldukları, her zaman yine insanlarca yeniden yapılabilmektedir.

Hemen hemen bu tip her bildiride adı geçen ve alıntılar yapılan Walter Benjamin'in eseri olan "Tekniğin Olanaklarıyla Yeniden Üretilebildiği Çağda Sanat Yapıtı" nda Benjamin sanat yapıtının öncelikle tahta-baskı, gravür ve litografi gibi tekniklerle yeniden üretildiğinden, fotoğraf ve son olarak sinemanın ise sanat yapıtlarının etkilerini kökten bir biçimde değişime uğ-

ratmanın yanında kendilerine sanat yöntemleri arasında bağımsız bir yer edinecek düzeye de ulaştıklarından bahseder.

Geleneksel sanat belirli bir zaman ve mekana bağımlı olarak varolurken (örneğin müze veya galeri ortamı) farklı kopyalama yöntemleriyle çoğaltılmış olan sanat yapıtı zaman ve mekandan bağımsız bir hale gelir ve sanat tüketicisine kendi ortamında ulaşabilir. Kısaca, yeniden üretim sanat yapıtını "şimdi ve buradadır" özelliğinden yoksun bırakarak, sanat yapıtının hakikiliğini ve tarihi varlığını zedeler. Tarihi varlıkla birlikte son bulan sanat yapıtının otoritesidir de aynı zamanda. Varlığı son bulan bu otorite Benjamin tarafından 'atmosfer, aura', kavramları ile adlandırılır ancak çokta ilginçtir ki; bu modern sanatın ana temaları günümüzde farklı yorumlansa da çağdaş sanatın temelini oluşturur.

Sanat Sınır Kabul Eder mi?

Sanat, insanın iç dünyasının eseridir ve büyük ölçüde bireyseldir. Ama bütün diğer insanların iç dünyasına da hitap ettiği için kısa sürede toplumsallaşmaktadır.

Hegel'e göre sanat, maddeye sokulan ve maddeyi kendine benzeten sanatçının ruhudur.

Sanat; fikirleri, hayalleri gerçekleştirme hareketidir. Charles Bordele'e göre, Bilim nasıl akılla deneyden çıkmışsa, sanatlar da hayalgücü ve oyundan çıkmıştır.

Buradan da anlaşılacağı gibi sanat, özgürlüğü kısıtlayacak hiç bir sınırı kabul etmez ve edemeli. Önceden belirlenmiş herhangi bir işlev yada amaç, sanatsal süreç içerisinde üretilen sanat nesnesi açısından baskı oluşturmaktadır. Dolayısıyla baskı altında yaşanan süreci sanat olarak adlandıramayız.

Tolstoy, sanat'ı değerlendirirken şöyle der: "Gerçek bir sanatsal yapıt, belirli bir düzene konulmaz, ve sokulamaz, çünkü gerçek sanat yapıtı,

(bizim kavrayışımızın ötesindeki yasalarla) sanatçının içinde uyanan yaşama ait yeni bir kavramın açığa vurulmasıdır ve bu kavram ifade edildiğinde, insanlığın yürüdüğü yolu aydınlatır”.

2. İnternet

İnternetin tarihi daha yeni yeni yazılmaya başlanmıştır, ancak genel anlayış olarak İnternet, 1960'ların başında askeri ve bilimsel araştırma ve geliştirme alanında, bilgisayarlar yardımıyla bilgi paylaşımında büyük potansiyel değer olduğunu gören bir grup insanın düşüncesinin bir sonucudur. MIT 'den J.C.R Licklider, 1962 yılında bilgisayarların global şebekesini önerdiği ve sosyal etkileşimlerin kayıtlı ilk tanımını yaptığı, “kısa notlar serisi” çalışmasını yayınlamıştır. Aynı yılın sonunda, Licklider ilk başkanı olduğu DARPA'ya girmişti.

MIT'den Leonard Kleinrock internet bağlantısının temelini biçimlendirmek için paket anahtarlar teorisini geliştirdi. MIT'den Lavvrence Roberts 1965 yılında çevirmeli telefon hatları üzerinden Kaliforniya'daki bir bilgisayarla Massachusetts'deki bir bilgisayar arasında bağlantı kurdu.

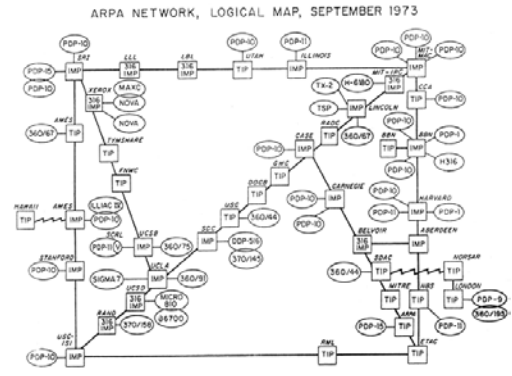
Bu deneme ile geniş alanda şebekeleşmenin yapılabilir olduğunu gösterdi ve 1966 yılında DARPA'ya katıldı ve giderek oluşturacağı ARPANET (Gelişmiş Araştırma Projeleri Dairesi Ağı) için kendi planını hazırladı.

1969 yılında ARPA (Advanced Research Projects Agency) kuruldu ve internet kavramı olarak kullanılmaya başlandı. ARPA başlangıçta 4 ayrı üniversitedeki ana bilgisayarlarla bağlantı halindeydi. Birkaç yıl içinde çok sayıda kurum (çok sayıda araştırma enstitüsü ve üniversite) aşamalı olarak ARPA'ya bağlandı.

İnternet, başlangıç aşamalarında bilgisayar uzmanları, bilim adamları ve kütüphaneciler tarafından kullanıldı. Sıradan insanların kullanabileceği kolaylıkta değildi. Bu anlamda, ilk internet bugün kullanılan gibi kolay kullanım

olanağı olan kullanıcı dostu değildi. O günlerde, evlerde ve ofislerde bilgisayar yoktu. İnterneti kullanacak kişi kim olursa olsun, karmaşık bir sistemi kullanmayı öğrenmesi gerekiyordu.

1972 yılında, Ray Tomlinson tarafından elektronik posta ARPANet'e uyumlaştırıldı. Tomlinson kullanıcı adı ve adresini birleştirmek için, birçok sembol arasından “@” sembolünü seçti. 1972 yılında Telnet protokolü uzaktaki bilgisayara bağlanmayı başardı. 1973 yılında Ftp Protokolü, internet siteleri arasında ilk defa dosya transferini olanaklı kıldı.



Şekil 3. ARPANET haritası, (1973)

İlk defa Bob Kahn tarafından önerilen TCP/IP mimarisinin bir sonucu olarak, internet 1970'li yıllarda olgunluğa ulaştı. TCP/IP çok sayıda bilgisayar arasında dosya transferi, elektronik posta ve uzaktan bağlanma gibi olanaklar sunan bir internet protokolüdür.

1991 yılında, Minnesota Üniversitesi'nde ilk gerçek kullanıcı dostu internet arayüzü geliştirildi. Üniversite, kampus içindeki yerel ağında bilgi ve dosyalara erişim için basit bir menü sistemi geliştirdi.

1990 da devrim niteliği taşıyan bir gelişme oldu. Tim Berners-Lee ve ekibi, Avrupa Parça Fiziği Laboratuvarı'nda (CERN) bilgi dağıtım için yeni bir protokol önerdiler. Bu protokol 1991 yılında günümüzde de yaygın olarak kullanılan WWW (world wide web) adını aldı ve

internette gezinme çok daha kolay ve ulaşılır bir hale geldi. [Wikipedia]

Gelişimi

İlk internet sitesi Tim Berners-Lee tarafından yapıldı ve 6 Ağustos 1991 tarihinde yayına başladı. Tanımı ise “Geniş bir belge evrenine, evrensel erişim sağlamayı hedefleyen geniş alan hipermedya bilgi çıkartma inisiyatifi” oldu. Bu adresten ilk World Wide Web sitesine erişebilirsiniz :

<http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/TheProject.html>

İnternetin erken zamanlarına dönersek, 1993 ortalarında dünyada 130 web sitesi vardı. 1994 sonlarında ağ 5 yaşına geldiğinde bu sayı 12.000 olmuştu. Bunlardan sadece yüzde 18'i .com olarak bitiyordu. Ticari amaçlı internet siteleri yeni başlıyordu. Sonrasında az evvel bahsettiğim internet tarayıcısı savaşı başladı. Beş sürüm Internet Explorer ve dört sürüm Netscape Navigator sonunda bu savaş bitti. İnternetin 10. yılında internet tarayıcılar oldukça gelişmişti.

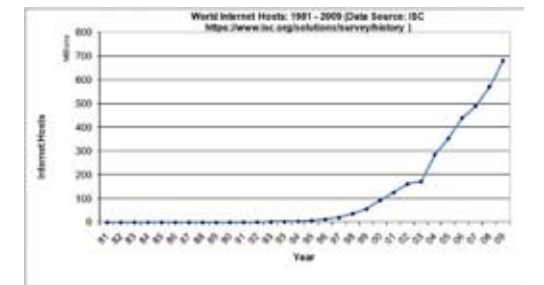
Web 1.0

Bu dönemde kullanıcılar sadece okuyucuydu ve sadece bilgiyi alabilen konumdaydı. Çünkü bu kadarına izin verilen bir kullanıcı topluluğu vardı, tüm kontroller web sitesinin elindeydi. Web var olan bilgileri elde etmek, çoğunlukla onlara çeşitli web sunucuları tarafından sağlanan içeriği okumak, program ve dosya indirmek için kullanmaktaydılar. İnsan etkileşimi yoktu. Bireysel web sayfaları ise tasarım ve teknik bilgi yetersizliklerinden dolayı genellikle çok kötüydü. Okumak ve bilgi almak gibi gereksinimlerinin yanında deneyimleri paylaşmak, bilgi alışverişinde bulunmak, bir şeye katkı sağlamak, kendini bir grubun üyesi olarak görmek, soysal statü kazanmak gibi doğal gereksinimleri de vardı fakat web 1.0 bunu sağlayamıyordu. Kısaca web 1.0 internette yayınlanmış olan bilgilerin pasif bir şekilde alınması demektir.

Web 2.0

Web 1.0 yetersizliğinden dolayı web 2.0 doğmuştur. Web 2.0: web'de insan etkileşimi olarak nitelendirilebilir. Yani İnternet kullanıcılarının ortaklaşa ve paylaşarak yarattığı sistemi tanımlar. İnternet kullanıcılarına sunulan içeriğin kullanıcılar tarafından oluşturulmasına ve bu içeriklerin başkaları ile paylaşılabilmesine olanak vardır. Sosyal ağ siteleri, web tabanlı özgür ansiklopediler, iletişim araçları gibi çevrimiçi araçlarla etkileşim ve paylaşım olanak gerçekleşiyor. Bu gereksinimlerin karşılanmasına yönelik çabaların bir sonucu olarak, blog, wiki, podcast, RSS, API AJAX, XML vb teknolojiler ve uygulamalar ortaya çıkmış ve yaygınlaşmıştır.

Web 2.0 gelmesiyle tasarım alanında gelişmelerde sağlandı. Blog ve benzeri kişiler sitelerin oluşturulabilmesiyle birlikte tasarımdaki estetiklik te artı. Web tarayıcıları geliştirildi; bunlarında tasarımları sade ve göze hitap eden şekillerde buna en güzel örnek google dır. Ayrıca google.com web tarayıcısı o anda aradığımız özelliklere sahip bilgileri için anahtar kelimeleri tarayıcı yazmamamız ile bize sunabiliyor. İnsanlar artık 5 dk içinde kendilerine ait bir web alanına sahip olabiliyordu hemde hiç teknik bilgi sahibi olmadan. Çoklu ortamda resim, ses, video paylaşılabilir. Buna verebileceğimiz örnekler facebook.com, twitter, myspace, digg, last.fm, del.icio.us, youtube, vb



Şekil 1. İnternet Host sayıları, 1981 - 2009

Gelecek: Web 3.0

Web 3.0; internet kontrolünün insanın elinden çıktığı web dünyasıdır diyebiliriz çünkü Web 3.0 cihazlar arası etkileşimle internetin ken-

di kendini yaratacağı bir web dünyası olacak. İnternet üzerindeki tüm bilgilerin ve bunların birbirleriyle ilişkilerini yalnızca insanlar değil, makineler de anlaşılabilir. Makineler insan beyni gibi bilgileri hafızaya alacak ve bir çok alanda size en uygun olanlarını sunacak. Yani kontrol yapay zekalı (Artificial Intelligence) teknolojilere bırakılacak, üretilen girdileri işleyip anlamlı çıkarımlar yaparak, aynı zamanda bağımsız uygulama ve database'leri birbiriyle konuşuran uygulamalar bütününe algılayabilecek. Semantik veya ontolojik web (anlamsal web) de denen web 3.0 uygulamalarının ulaşacağı ideal nokta kişiye özel öğrenen akıllı robot olması anlamına gelebilecek düzeyde olacak. Üstelik öğrenme eğrisi, sizden ve internet gezintilerinizden bilgi aldıkça çok dik şekilde ivmelenerek artmaya devam edecektir.

3. İnternet Art

“Esas sormamız gereken soru bu ve bunun gibi eserlerin internet sanatı olarak sayılabileceği değil, “sanat” olup olmadığıdır. Bu durumun ayırt edici özelliği nedir?”

Bu soru galiba İnternet sanatının en güçlü ve ilginç olan yanıdır“

Charlie Gere – 2009

Bundan önceki bölümlerde, sanatın tanımı, sınıflandırılması ve bunun ile ilgili düşüncelere bir kaç paragraf ayrılmıştı ve takip eden bölümlerde, genel olarak internet tarihi ve gelişiminden kısaca bahsedildikten sonra bu bölümde hayatımızı ve yaşantı biçimimizi temelinden etkileyen internetin sanat ve sanatçı dünyasına getirdiği farklı boyutlara bakmaya çalışacağım.

İlgili kavramlar:

Multimedia Art:

Multimedya sanatçıları, çok geniş bir dizi medya olanaklarını (hem geleneksel hemde yeni medya formları) kullanarak ürettikleri sanata verilen isimdir.

Digital Art:

Digital Art salt bilgisayar kullanılarak üretilen ve/veya sayısallaştırma teknikleri kullanılarak (örneğin, geleneksel bir tablonun taranarak bilgisayar formatına aktarılması, yada digital fotoğraf teknikleri ile yapıtların üç boyutlu çoğaltılması ile) yapılan sanata verilen addır.

İnternet/Net Art:

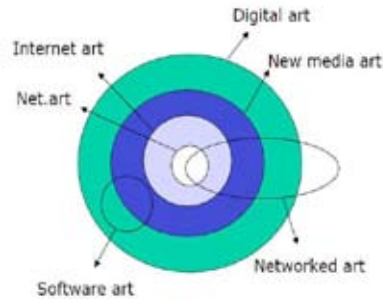
Bu kavram da, İnterneti birincil media olarak kabul ederek üretilen her türlü sanat, kültür etkinliği veya olay olarak tanımlanabilir. Zaman zaman da bu işlemi yapmak için kullandığı medya yı, yani interneti, amaç haline getiren bir sanat kavramı diye özetlenebilir.

Interactive Art:

Bu gruba Etkileşimli Sanat diyebiliriz. Bu kavram altında var olan izleyicinin katılımıyla renklenen ve çeşitlenen, ardından ortaya çıkan ürüne sanat diyebileceğimiz kategorileri koyabiliriz.

NewMedia Art:

Yeni Medya Sanatı ile eşdeğer bir kavramdır.



Şekil 2. Karen Verschooren, “Situating Internet Art in the Traditional Institution for Contemporary Art”

Karen Verschooren, “Situating Internet Art in the Traditional Institution for Contemporary Art” başlıklı tezinin girişinde bu açıklamaya ek olarak bir işin İnternet sanatı sayılabilmesi için mecranın (ortam) sahip olduğu bazı özellikleriyle de, kendi deyimiyle, oynaması gerektiğini ileri sürmüştür. İnternet sanatı, fotoğraf ve video gibi diğer eski yeni medya sanatlarında (old New Media arts) olduğu gibi, konusunu

kullandığı mecranın alan bir sanattır ve konusuna göre ağ sanatı (network art), yazılım sanatı (software art) vb. olarak da adlandırılabilir.

Bu tartışmaların en başında gelenlerden biri de tabii ki ‘internet sanatı nedir?’ sorusudur. Yeni Medya sanatları (New Media Arts) içinde en yenisi olarak yerini alan İnternet sanatını Walker Art Center eski küratörü Steve Dietz ‘internet sanatı projeleri, izlenmesi/ ifade edilmesi/ katılımının sağlanması için İnternet’in hem gerekli hem de yeterli koşul olduğu projelerdir.’ şeklinde tanımlamıştır.

net.art Nerede Hayat Bulur?

En basit haliyle: aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

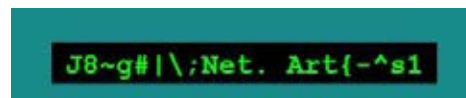


Şekil 3. net.art nerede?

Birbirlerine bağlanan her türlü ağ yapısı arasında yer alabilecek bir sanat oluşumundan bahsetmek bize çok etkileyici gelmektedir. Bu eserler, ürünler, enstelasyonlar her an her yerden izlenebilir, interaktif olarak düzenlenebilir ve değiştirilebilir; aynı zamanda saklanarak sonsuza kadar yaşatılabilir.

net.art

Aralık 1995 de Vuk Cosic, isimsiz birisinden bir mesaj aldı, elinde var olan yazılımın uyumsuzluğundan dolayı, gelen mesaj okunmaz karakterlerle dolu bir dosya halinde ekranında görüldü. Tek okunabilen bölüm ekranın tam ortasında beliren şöyle bir satırdı:



Şekil 4. Vuc Cosic'e gelen mesajdan bir satır

Vuk bu satırdan çok etkilendi ve heyecan duydu: net kendisine uğraş verdiği sanat dalına ait bir isim vermişti ve bunun ardından hemen bu ismi kullanmaya başladı.

Bir kaç ay sonra bu mesajı arkadaşı Igor Markovic'e gönderdi ve bu anlaşılmasız metni düzgün okumayı başaran Igor düzeltilmiş halini Vuk'a geri gönderdi. Mesajda, yeni ve çağdaş sanat ve sanatçının bağımsız ve sınırsız olarak çalışması gerekliliğinden ve internette kişisel yaratıcılığın daha yaygınlaşmasından bahseden bir manifesto vardı.

Metin çok etkileyici olmasa da farkında olmadan bir akıma isim olması açısından ilgi çekici olmuştur” (Alexei Shulgin'den alıntıdır)

“Net.art hiçbir zaman sistematik bir doktrin, bir fikir akımı olarak kabul edilmemelidir; ancak hiç şüphesiz eğitici olan okul gibi oluşumdur.” Vuk Cosic, <http://ljudmila.org/~vuk/>

“net.art kelimesi bu sanatı başlatanlar ve ilk yapanlar için sadece bir şaka ve sahte bir betimleme olmuştur. Fakat sonradan nedense çok ciddiye alınmıştır” Heath Bunting

“ben bu net.art kelimesini seviyorum, özellikle o ortadaki noktadan dolayı”. Josephine Bosma

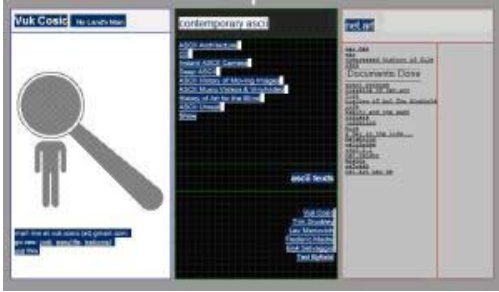
İlk Örnekler:

Sanat bundan yirmibeş yıl evvel kendi sınırları içersinde var olup gelişimini bu duvarlar içinde yaparken bir grup yenilikçi sanatçı, farklı şeylerin olabileceğini gördüler. İnternet gibi bir özgür ve belki de kaotik diye tanımlayabileceğimiz bir ortamda net.art yolcuları, estetik tariflerini altüst eden, biraz Dadacı, biraz teknoloji tutkunu, sınır tanımayan, prosedürleri yok sayan eserler üretmeye başladılar.

Örneğin: Bir dahaki sefere bilgisayar ekranınızda bir mesaj belirir ve bilgisayarınıza bir virüsün girdiğini belirten bir mesaj ise, bu rahat-

sız edici bir durum dan çok belki de bir sanat eseridir.

Bilgi işlem konusundaki başdöndürücü hızlı gelişmelerin yaratıcı bir medyaya dönüşebileceğini ilk görenler arasında Belgrad doğumlu Vuk Cosic yer alır.



Resim 3. <http://ljudmila.org/~vuk/>.

Ardından Amsterdam doğumlu Joan Heemskerck ve Dirk Paesmans gelirler. www.jodi.org isimli siteleri 1995-1998 arasında ard arda eserler sergileyerek bu sanat dalını öncülleri olmuşlardır.

Bir başka örnek olarak İtalyan duo Eva ve Franco Mattes anılabilir ki, onlar da web sitelerinde farklı bilgisayar yazılımları ve yaratıcılık ürünlerini sergilemişlerdir. www.0100101110101101.org

Mattes çifti 2001 yılında, son derece basit bir virüs yazılımı hazırlamışlar ve biennale.py ismini vermişlerdir. Kendisini sonsuz sayıda çoğalanan bir yapıya sahip olan virüs yazarları tarafından, “insan beyni ve medya histerisini kullanarak kendini çoğaltmaktadır” diye ifade etmişlerdir. Symantec firması bu söylemi ciddiye alıp bu virüsü temizleyen antivirüsler bile üretmiştir.

Bir diğer örnek: Jodi'nin web sayfalarından birisi olan, 404.jodi.org, boş bir sayfa ve bastıkça sarı, kırmızı ve mavi renkler almakta olan ekranlardan oluşmaktadır. Sadece sol üst köşede 404 yazısı sabit kalmaktadır. Hepimizin çok yakından bildiği ve zaman zaman karşılaştığı gibi, bu bir İnternet mesajıdır ve bulanamayan, yükleneme-

yen bir sayfayı belirtmek için kullanılmaktadır.



Resim 4. 404.jodi.org

Vuk Cosic'e ait ismi “Hava Alanları için sanatın tarihçesi Cilt 1” (www.ljudmila.org/~vuk/history) olan sayfada bir seri halinde ikonlar ve işaretler gösterilmektedir. Bunların herbiri kültürel değişimlere yönelik imgeleme çalışmalarıdır. Bir örnek vermek gerekirse; King Kong, isimli olan işaret, bir hanımı tutan beyaz bir eli tasvir etmektedir. Hollywood klasiklerinden dev goril ve elinde tuttuğu bayanla benzeşim kurmaktadır.

net.art, salt dadaist bir bakış açısıyla www yapılanması ile alay eden, ciddiye alınacak bir şey olmadığını göstermekten öte kişisel çabaların sınırsız ürünler ortaya çıkartabileceği bir ortamdır.

Bir başka ilginç ve çarpıcı örnek: “tv ekranları, birinci gece” başlığını taşır ve ljudmila.org/~woelle/lajka/war adresinde görülebilir. 1999 yılında NATO'nun Yugoslavya yı bombaladığı ilk geceyi kendine konu edinen bu gösteri, birden fazla Avrupa televizyon kanallarının ekranlarından alınan görüntüleri anında bu sayfaya koymuş ve düzenli güncelleyerek izleyiciye sunmuştur. Hem ABD Başkanı Bill Clinton ve Yugoslavya dan Slobodan Milosevic, hem TV ekranlarında boy gösteren savaş uçaklarının bomba atışları, hem eski savaş filmleri, vede porno görüntüleri aynı karede yer almıştır.



Resim 5. ljudmila.org/~woelle/lajka/war

Bu ve bunun gibi örnekler net.art yapan sanatçılara yeni şanslar ve olanaklar vermektedir. İnternetin sınırsız olanaklarından ve yaygınlığından faydalanarak yeni formlar, yeni tasarımlar peşinde koşmalarına neden olmaktadır. Kişileri birleştirmesi ve paylaşımı kolaylaştırması açısından çok önemlidir. Ayrıca çalışmalarını evlere, herkesin kullanımına açık alanlara kadar taşımaları müzelerde izole olmuş sanat eserlerinden daha fazla etki yaratmaktadır.

Amerikalı bir heykel sanatçısı olan Ken Goldberg, bu günlerde internet ve net.art üzerinde yoğun çalışmalar yapmaya başlamıştır.

Eserleri arasında kısa filmler ve yazılımlar yer almaktadır

Bu konuda verdiği bir söyleşide, İnternetin en büyük gücünün sürekli ve düzenli olarak erişilebilir olmasını vurgulamıştır. “Bu her ne kadar sanat eserinin teklifi ve benzersiz olmasına ters düşse de, belki de bir başka deyişle gücünü bundan almaktadır. “Bu güne kadar sanat eseri sadece müzelere, galerilere ve koleksiyonculara ait bir şeymiş gibi gözükse de net.art tüm izleyenlere ait bir üründür.”

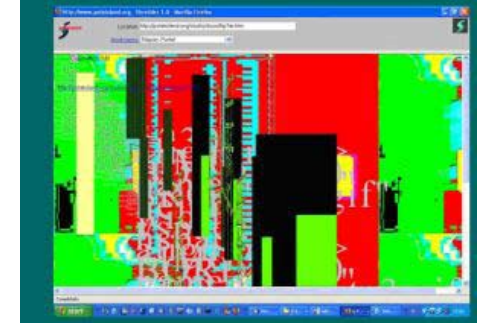
Müzeler giderek, net.art ürünlerini destekleyecek fonlar oluşturmakta ve hatta kendi bünyelerine satın alıp izleyicilerine sunmaktadırlar. Bir tek ürün satın almak ve duvarlara asmak yerine, net.art satın aldıklarında kavramsal ve kültürel boyutuyla yaşayan ve bitmeyen bir internet ürünü satın aldıklarının farkındadırlar

Birçok net.art projesine destek veren ve yatırım yapan ve aynı zamanda Berlindeki Digital Art Museum kurucusu olan Wolf Lieser, müşterilerinin ve koleksiyonerlerin satın aldıkları net.art eserlerini hala memory disk veya CD gibi bir ortamda talep ettiklerini dile getirmiştir.

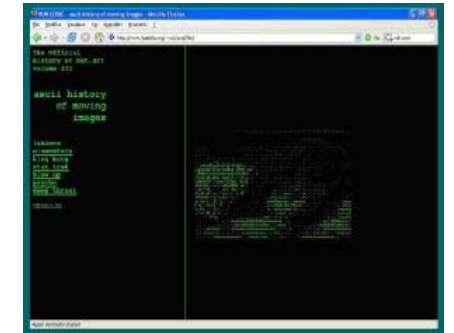
Özel koleksiyoner Theo Armour son beş yıldır net.art ürünleri satın almaktadır. Bu duruma şöyle açıklık getirir: “Yeni bir sanatsal akım ortaya çıkıyor, yeni formlar tarif edilmeye baş-

landı, adeta kübist sanat gibi, bunu desteklemeyi bir görev biliyorum” ancak ardından da ekliyor “Ben 62 yaşında bir mimarım, bilgisayarlar hiç yakın değilim, hatta uzağım, ama bu net.art ürünlerini çok sevdim”

Son zamanlardaki örnekler



Resim 6. 1998: Mark Napier, Shredder, www.potatoland.org



Resim 7. Ascii images, www.ljudmila.org/~vuk/ascii/film



Resim 8. www.jodi.org/100cc/index.html



Resim 9 2000, Olia Lialina, <http://art.teleportacia.org/>



Resim 10. 2006: Andy Deck, <http://artcontext.net/act/05/screeningCircle/>

İnternette Sanat Yapılabilir mi?

“İnsanların, sanatçılar da dahil olmak üzere tarihin bazı dönemlerinde “artık sanat mümkün mü” gibi sorular sordukları olur. Derken, aniden bir grup, bir akım çıkar ve sanat, Rönesans'ta, Barok'ta, Modern sanat konusunda olduğu gibi yeniden o tuhaf parlayışlarından birini gerçekleştirmekte gecikmez.

Ulus Baker'e göre: “Sanatın “olanaklılığına” ilişkin soru sormak saçmadır çünkü sanat her yerde ve her zaman yapılabilir. Sorun, neyin sanat adını almaya layık olduğunu, neyin olmadığını sormakla da yaratılmaz. Böylece İnternet'te sanat mümkün mü? gibisinden bir soruya cevap vermenin bile pek bir anlamı kalmamaktadır.”

Fransız gerçeküstücüsü Marcel Duchamps, 1920'li yıllarda “*hemen her yerde, hemen her şeyle sanat'ın yapılabileceğini*” iddia ettiğinde sorumuza o zamandan bir cevap vermişti bile

Sorun yine de “dijital sanat” ile ilgili olarak ortaya atılabilir. Gelişen bilgisayar teknolojileri resim üzerinde işlemleri, düzenleme ve manipülasyonu alabildiğine kolaylaştırıyorlar (sözgeli mi Photoshop ve Corel yazılımlarının son derece inanılmaz başarısı bundan kaynaklanıyor).

Tarayıcı ise “canlı imge”nin yeniden üretimi konusunda belki en büyük devrimi gerçekleştirmiş görünüyor. Kolajın, yani modern sanatın esas unsurlarından birinin alabildiğine kolaylaşması ise, insanlara artık sanatın yeniden bir tanım değişikliği geçirmesinin gerekip gerekmediğini sordurmaya başladı bile. [Ulus Baker]

Ancak sorgulamaların büyük bir çoğunluğu oldukça yüzeysel bir tabakada geçiyor: Bazı avantajlardan bahsedenler var sözgeli mi bilgisayar teknolojileri insanların “sanata katılmalarını” ve sanatsal eğitimi kolaylaştırıyorlar. Web müzeleri yaygınlaşıyor ve sanat eserlerinin “imajlarına” erişim olanakları alabildiğine genişliyor. Öte taraftan, bir insan emeği ürünü olarak sanatın “çok uzun ve sürüncemeli” bir yaratım sürecini gerektirdiği konusunda eski ve kolay kolay yerinden kıymılatılamaz bir değer yargısı var. Ancak bu düzeyde yürütülen bir tartışmanın sürdürülemeyeceğini, çünkü bir sonuca varılamayacağını düşünebiliriz.

Yeni Bir Şey Yok Ama Her Şey Değişmiş

İnternet hala çok hızla gelişen ve yapılanan teknolojilere sahip. Alışlagelmiş, geleneksel sanat yapıtları hala karşımızda beton ve taş gibi elle tutulur metalar olarak görülebilse ve izlenebilse de, net üzerinde kişisel yaratıcılıkların daha çok ortaya çıktığını görmekteyiz. net.art sanatçıları bilgi, iletişim birikimlerini gerçek yaşantı ile karşılaştırarak benzeşimler yaratmakta ve bu birikimlerini üst üste koyarak sanal ziyaretçilerine sunmaktadırlar.

Kolaj tekniklerinin kullanımının modern sanatın ayrılmaz bir parçası hatta bir akımın yaratıcısı bile olduğu Kübistlerden bu yana apaçık bir durumdur. İlk parlak çıkış dönemlerinde PopArt'ın bu tekniği giderek bir “çığlık” derecesine var-

dırdığı da doğrudur. Eserlerini neredeyse montaj sanayii teknikleriyle üretilen Andy Warhol etrafında örülen “sanatçı kültürü”, her bakımdan PopArt'ın artık miadını doldurmaya başladığını pek erkenden işaretlemişti. Ancak bir sanat akımının ya da grubunun miadını doldurması, ne kullandıkları tekniklerin sona erdiği anlamına gelir, ne de sanatın kendisinin.

Bilgisayar teknolojilerinin sanata dokunduğu genel bazı alanları ayırt etmeliyiz: Birincisi “dijital” sanat diyebileceğimiz bir boyuttur. Unutulmamalı ki, bilgisayarlar yalnızca bulunmuş ya da taranmış resimlerle, metinlerle, ses ya da video kayıtlarıyla “kolajlamayı” kolaylaştırmakla kalmazlar. Aynı zamanda yalnızca bilgisayar aracılığıyla elde edilebilecek görüntü, hareket-animasyon ve seslerin de sanatsal amaçlı kullanılabilmesini de bize hatırlatırlar. Genel olarak “dijital sanatlar” adı verilen bu alan içerisinde, en basitinden bir Paint-Shop ya da Photoshop resminden oldukça karmaşık matematiksel fonksiyonlar aracılığıyla kurgulanan fraktal görüntü ya da seslere varıncaya kadar geniş bir olanaklar kümesinin varlığı söz konusudur Bilgisayar kullanılarak, klasik anlamda resim ve ses duyularının sanatsal kullanımına başvuran görüntüler, animasyonlar ve müzik üretilebilir.

Oysa doğrudan doğruya matematiksel fonksiyonlar aracılığıyla üretilenlerin, insan faaliyetinin icra edildiği biçim açısından daha önemli bir farkı bulunuyor. Çoğu zaman, “image processing” teknikleriyle görüntüler ekranda hiç görülmeden işlenebiliyorlar. Peki böyle bir şeyin “sanat” adını almaya layık olmadığını, bir tür karmaşık matematiksel denklemin işlenmesinden ve görselleşmesinden ibaret olduğunu söyleyebilir miyiz?

Dijital sanatlar, daha çok “çok-yönlü performans” adını verebileceğimiz bir alanı geliştirmeye aday görünüyorlar. Yani görüntü-animasyon-film-ses-metin bileşimini kullanan “Yeni Medya” tekniklerinin sanatsal kullanımından bahsediyorum.

Ulus Baker'in sözleriyle: “İnternet çağında sanat eseri üretiminin “kolaylaştığını” ve ayağa düşebileceğini söylemek de tam bir safsatadır. Aksine, alt edilmesi gereken “zorlukların”, gerekli bilgi ve uğraşı faaliyetinin sonsuzca artabileceği bile söylenebilir. Üstelik dijital sanatçı, eğer günün birinde başarılı olabilirse, modern kültürdeki şu standart “sanat”, “bilim” ve “toplumsal yaşam” alanları arasındaki ayrımın sınırlarını da ziyaret ederek alt edebilir”

4. Sonuç ve Düşünceler

İnternetin dünya üzerinde herhangi bir yerden her an kullanılabilmesi, gerek tüketicilerin gerekse üreticilerin ticari amaçla internet ortamına gelmesine neden olmuştur. İnternetin son 10 yıllık dönemdeki adaptasyonu o kadar hızlı olmuştur ki, fiziki ortamda yer alan hemen her şey internet ortamına taşınmıştır. İnsanlar için tanışma, sohbet etme, alışveriş yapma, müzik dinleme, film seyretme veya satın alma, bilgi arama ve bunun gibi bir çok çeşitli amaçlar için dünyanın her yerinde birçok ülkede çok sayıda çeşitlilikte işletme ve tüketici internet ortamında yer almaktadırlar.

Bütün bu hızlı gelişimine rağmen, internet ile ilgili gelişmelerin tamamlandığı anlaşılmamaktadır. İnternetin verimli bir pazar ortamı olabilmesi için önünde daha birçok engeller mevcuttur. Bağlantı hızlarının artırılması, internete yönelik güvenin oluşturulması, işletme ve tüketicilerin internet ortamına adaptasyonları, sansür uygulamalarının durdurulması v.b. birçok alanda yapılması gereken birçok çalışma mevcuttur.

21. yüzyılda da sanatın sınırları ve ifade alanları daha genişleyecek ve sınırları aşılacaktır.

Başka bir deyişle, Yeni Medya kazandı ve çağdaş sanatı yeterince anlama ve tanımlama yolunu bize açtı.

Tüm bu yazılanlardan çıkartabileceğim bir sonuç olarak: ben de diyorum ki; “net.art” da

“net”i unutalım ve salt “art”ın yani “Sanat”ın keyfini çıkaralım ve böylelikle

Yaşantımızın her anında sanatı soluyalım....

5. Kaynaklar

[1] Gönülal, Dr. Özand, Sanat Sınıflaması ve Toplumsal Çevre Üzerindeki Etkisi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, www.e-sosder.com, ISSN:1304-0278, Ekim 2004 (54-62)

[2] Blais, J. & Ippolito, J. (2006). At the Edge of Art. London: Thames & Hudson.

[3] E.H.Gombrich Sanatın Öyküsü- Remzi Kitabevi-Çeviri: Bedreddin Cömert

[4] Dietz, Steve. (2007), Just Art: Contemporary Art After the Art Formerly Known As New Media.

[5] Greene, Rachel (2004). Internet Art. New York: Thames & Hudson, Inc.

[6] Stallabrass, J. (2003), Internet art: the Online Clash of Culture and Commerce. London: Tate Publishers.

[7] Tribe, M. & Jana, R. (2006), New Media Art. Köln: Taschen.

[8] Verschooren, Karen A. (2007) Situating Internet Art in the Traditional Institution for Contemporary Art. SA: Massachusetts Institute of Technology.

[9] Yrd. Doç. Dr. Bülent Sönmez, Sanata Ödül Verilebilir mi?, Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe bölümü, 2007

[10] Prof.Dr. Mustafa Ergün, Estetik (Sanat Felsefesi)

[11] Baker, Ulus <http://korotonomedia.net/kor/index.php?id=6,7,0,0,1,0> erişim tarihi 21 Aralık 2009

[12] Charlie Gere, New Media Art and the Gallery in the Digital Age, <http://www.tate.org.uk/research/tateresearch/tatepapers/04autumn/gere.htm> erişim tarihi 3 Ocak 2010

[13] Oram, Andy, “New Media Shaping The Future of Art, Music and Literature: An Analysis” erişim tarihi 4 Ocak 2010,

[14] http://www.masternewmedia.org/news/2006/10/19/new_media_shaping_the_future.htm erişim tarihi 4 Ocak 2010

[15] Etike, Serap, Sanat Nedir?, <http://www.fotografya.gen.tr/issue-6/sanat.html>, erişim, 20 Kasım 2009

[16] Diker, Ali Halit, http://semigodsix.blogspot.com/2008_09_01_archive.html erişim 10 Kasım 2009

[17] tr.wikipedia.org/wiki/İnternetin_tarihsel_gelişimi

[18] Benjamin, Walter, “Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit”dır “Tekniğin Olanaklarıyla Çoğaltılabildiği/Yeni Üretilbildiği Çağda Sanat Yapıtı, 1935

[19] Goran Mujik, <http://nathanielstern.com/media/press/wikipedia-wsj.pdf>, Erişim 5 Kasım 2009

Turizm Alanında Lisans Öğrenimi Gören Öğrencilerin Fakülte/ Yüksekokul Tercihlerinde Üniversite Web Sitelerinin Etkililiği Üzerine Bir Araştırma

Yaşar Sarı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turizm ve Otel İşletmeciliği Yüksekokulu, Eskişehir
ysari@ogu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin öğrenim gördükleri fakülte yada yüksekokulu tercih ederken söz konusu fakülte yada yüksekokulun web sitesinin yada bağlı bulunduğu üniversitenin web sitesinin tercihlerinde etkili olup olmadığı, etkili ise önem derecesine göre kaçınıcı sırada geldiği incelenmektedir. Araştırma Türkiye’de turizm alanında lisans düzeyinde eğitim veren üniversitelerin turizm alanında lisans öğrenimi gören öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veriler, İnternet’e yerleştirilen online anket aracılığı ile toplanmıştır. Elde edilen verilere frekans dağılımları çıkarma ve ortalama alma gibi çeşitli istatistiksel testler uygulanmıştır. Verilerin analizinde, söz konusu öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları okulları tercihlerinde öncelikli olarak hazırlık sınıfı olma durumunun etkili olduğu, söz konusu öğrencilerin tercihlerinde etkili olan ikinci unsurun ise ilgili üniversitenin ya da okulun web sitesi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Turizm, web sitesi, üniversite, lisans öğrenimi, Türkiye.

A Research About Effectiveness of Websites on Faculty /Graduate School Choices of Students Being Educated in The Field of Tourism at Bachelor’s Degree.

Abstract: In this study whether the websites of faculties or graduate schools which students are being educated are important or not while choosing those schools is studied along with the websites of the universities those faculties or graduate schools are connected. If the websites are important, their importance rank is studied too. The research is carried out at the universities providing education in the field of tourism at bachelor’s degree among the students being educated at this degree. Data were gathered by online questionnaires through the internet. Frequency distribution and descriptives were applied to the gathered data. Analysis revealed that the first thing that affects students choices is the preparatory classes and second thing that affects their choices is the websites of universities or the schools.

Key Words: Tourism, websites, university, bachelor’s degree, Turkey.

1. Giriş

Zihinsel bir süreç ve insanın en önemli yaşam becerilerinden biri olan karar verme akıl, düşünce, bilinç ve irade ile donatılmış insana özgü bir özelliktir. Aslında yaşam boyu insanın tüm eylem ve davranışı bilinçli ya da bilinçsiz olarak bir karar verme işlemidir. Bununla bir-

likte uygun ve doğru kararlar bireyin yaşamında olumlu değişim ve gelişmelere sebep olurken, yanlış kararlar bireyin yaşamını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. İnsan günlük yaşantısı içinde birçok karar verme durumunda kalmaktadır. Vereceği kararların etkisinin hayatı üzerinde az olduğunda bireyler, çoğu zaman üzerinde çok iyi düşünmeden gelişigüzel

karar verilebilmektedirler. Diğer taraftan okul ve meslek seçimi, eş seçimi gibi insan yaşamını önemli ölçüde etkileyebilecek bazı kararlar detaylı bir şekilde düşünmeyi gerektirmektedir. Son yıllarda teknolojik, ekonomik ve siyasi gelişmelerle birlikte bireylerin sosyal yaşantıları daha karmaşık hale gelmekte ve bireyin içinde bulunduğu sosyal çevrede seçenekleri artmakta ve karmaşıklaşmaktadır. Bu da bireyin karar vermesini güçleştirmekte ve karar verirken seçenekler üzerinde daha fazla düşünmesini gerekli kılmaktadır [1].

Karmaşık durumlar karar vermeyi oldukça güçleştirmekte bu karar karmaşıklığı, bireyin karar verme durumunu olumsuz şekilde etkilemektedir [2]. Bireyin sağlıklı karar vermesi için karar vermeden önce seçenekler çok iyi gözden geçirilip değerlendirilmelidir. Bu nedenle karar verme, genellikle bireyin karşısına bir problem olarak çıkmaktadır. Bir bakıma birey bir problemi çözmek için de neler yapacağına karar vermek zorundadır [3]. İnsanlar için yapılabilecek en iyi şey, koşullar ve bilgiler doğrultusunda en iyi kararı vermek, olası sorun yaratabilecek durumlar için de yeni kararlar alabilmektir [4].

Tercih kelimesinin Türkçe karşılığı; üstün tutmak, seçmek, yeğlemektir. Tercih yapmak bir şeyi diğerinden ayırt etmek, bir şeyi öne çıkarabilmek başlı başına bir bilinç gerektirir. Bir şeyi bilerek ve bilinçli olarak seçebilmektir. Bunlardan da anlaşılacağı üzere tercih bir karar verme işlemidir. Dolayısıyla öğrenim göreceği okulu tercih eden bir öğrenci kendine göre bir karar stratejisi kullanarak karar vermektedir. Diğer taraftan tercih, seçtiğini veya tercih ettiğini de kabullenmek, içselleştirmek ve sorumluluğunu da alabilmektir [5].

Karar verme stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bireylerin karar verme biçimlerinin çeşitli değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterdiği bulunmuştur. Örneğin yaş değişkeni karar verme davranışında farklılık yaratan değişkenlerden bir tanesidir [6]. Aile-

nin tutumu ve yaklaşımı çocuğun karar stratejilerini kullanmasında önemli bir değişken olarak gösterilmektedir [7]. Yine akran grubu baskısı, benlik saygısı gibi değişkenlerin de karar verme davranışı üzerinde etkisi olduğu vurgulanmaktadır [8].

Son yıllarda İnternet'in tüketici karar sürecinde bilgi edinme, karşılaştırma, geri bildirim alma, müşteri memnuniyetini ölçme gibi önemli roller üstlendiği bilinmektedir. Öğrenim göreceği yüksek öğrenim kurumunu seçmede bir karar stratejisi uygulayan ve karar verme süreci yaşayan öğrenciler için ise özellikle sağlıklı ve güncel bilgiye ulaşmak adına İnternet'in özellikle bilgi edinme ve karşılaştırma gibi durumlarda daha da ön plana çıkmış olduğu söylenebilir. Çünkü Bilgisayar ve İnternet kullanımı geniş bir kullanıcı kitlesine hitap etmekle birlikte, büyük çoğunluğunu gençlerin oluşturduğu görülmektedir. Öğrenmeye daha yatkın, yeniliklerin kabulüne ve uygulanmasına daha açık olan gençler bu alan için büyük bir potansiyel oluşturmaktadırlar [9]. Bu anlamda öğrencilerin okuyacağı yüksek öğrenim kurumunu tercihlerinde karar verme davranışını etkileyen birçok etken olmakla birlikte özellikle yoğun İnternet kullanıcısı olan gençlerin karar sürecinde öğrenim görmeyi düşündüğü yüksek öğrenim kurumunun İnternet sitesindeki bilgileri kullandığı da bir gerçektir. Buradan hareketle bu çalışmada öğrencilerin öğrenim görmeyi düşündüğü yüksek öğrenim kurumunu tercihlerinde söz konusu kurumun İnternet sitesinin karar sürecinde etki düzeyinin ölçülmesi hedeflenmiştir.

2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin öğrenim gördükleri fakülte ya da yüksekökolü tercih ederken söz konusu fakülte ya da yüksekökolün web sitesinin yada bağlı bulunduğu üniversitenin web sitesinin tercihlerinde etkili olup olmadığı, etkili ise önem derecesine göre kaçınıcı sırada geldiği incelenmektedir.

3. Kapsamı ve Kısıtları

Araştırma anket tekniğine dayalı olup, araştırmanın evrenini Türkiye'deki üniversitelerin turizm alanlarında lisans öğrenimi gören öğrenciler oluşturmaktadır.

4. Analiz ve Bulgular

Öğrencilerin tercihinde üniversite web sitelerinin etkililiğini belirlemeye yönelik hazırlanan anket geliştirilirken literatürde [10][11][12] yapılmış olan çalışmalardan yararlanılmıştır. Anket soruları Alpha (Cronbach) yöntemi kullanılarak güvenilirlik testine tabi tutulmuştur. Bu testin sonucuna göre Alpha değeri 0,73 olarak tespit edilmiştir. Anket sorularının güvenilirlik düzeyi yeterli bulduktan ve anket formlarına son şeklinin verilmesinin ardından anket formu Microsoft Frontpage 2003 yazılımındaki form özelliğinden yararlanılarak İnternet'e yerleştirilecek şekilde düzenlenmiş, ardından da Frontpage 2003 yazılımındaki "siteyi yayımla" özelliği ile anket formu <http://www.yasarsari.com/anket.htm> adresi ile Kasım 2009'da İnternet'e yerleştirilmiştir.

Daha sonra üniversitelerin turizm alanında lisans eğitimi veren fakülte ve yüksekökolularının yöneticilerine ve bilgisayar dersi okutan öğretim elamanlarına e-mail ile ulaşılarak anketlerin öğrencileri tarafından doldurulmaları için gerekli bilgilendirme ve yönlendirmeler konusunda desteklerine başvurulmuştur. Öğrenciler tarafından anket formları doldurularak gönderilen veriler günlük olarak yedeklenmek suretiyle anketlerle veri toplama işlemi 50 gün boyunca devam etmiştir. 18 Aralık 2009 tarihi itibarıyla veri toplama işlemi sonlandırılmıştır.

Toplanan verilerden eksik ve hatalı olanlar ayrıştırıldıktan sonra toplam 130 adet ankete ait verinin çalışmada kullanılmaya uygun olduğuna karar verilmiştir. Dolayısıyla verilerin analizinde kullanılan veri sayısı (n) 130'dur. Anket sonuçlarının yer aldığı dosyada toplanan veriler SPSS (Statistical Packages for Social Sciences) paket programında elde edilmek

istenen amaçlara uygun olarak yeniden kodlanmak suretiyle oluşturulan veri dosyasına aktarılmıştır. Bu verilere frekans dağılımları çıkarılma, ve ortalama alma gibi çeşitli istatistiksel yöntemler uygulanmıştır.

Tablo 1'de anketi dolduran öğrencilere ait kişisel değişkenlerle ilgili dağılımlar görülmektedir.

Cinsiyet	n	Oran %
Erkek	75	57,7
Bayan	55	42,3
Toplam	130	100

Üniversite	n	Oran %
Eskişehir Osmangazi Üniv.	29	22,3
Sakarya Üniv	23	17,7
Nevşehir Üniv.	22	16,9
Balıkesir Üniv.	18	13,8
Anadolu Üniv.	14	10,8
Gaziosmanpaşa Üniv.	14	10,8
Ege Üniv	10	7,7
Toplam	130	100,0

Mezun Olunan Lise	n	Oran %
Düz Lise	54	41,5
Anadolu Turizm Meslek Lisesi	30	23,1
Anadolu Lisesi	18	13,8
Diğer	17	13,1
Cevapsız	11	8,5
Toplam	130	100,0

Ailenin Oturduğu Yer	n	Oran %
İl Merkezi	73	56,2
İlçe Merkezi	35	26,9
Belediyesi Olan Belde	11	8,5
Köy	10	7,7
Cevapsız	1	0,8
Toplam	130	100,0

Tablo 1: Ankete Katılanların Kişisel Değişkenlere Göre Dağılımı

Tablo 1'deki değerlerden de anlaşılacağı üzere toplam 7 üniversiteden %75'i Erkek %55'i de bayan olmak üzere toplam 130 öğrenci anketi doldurmuştur. Bu öğrencilerin bir çoğununun normal lise mezunu olduğu ve %73 gibi büyük bir çoğunluğunun ailelerinin de il merkezinde oturduğu görülmektedir.

Bu öğrencilerin %71,2'si öğrenim görmekte olduğu yüksek öğrenim kurumunu tercih ederken belirli bir araştırma yaptıklarını belirtirken, %28,8'i herhangi bir araştırma yapmadıklarını direkt olarak hedefledikleri yüksek öğrenim kurumunu tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Öğrenim görmekte olduğu yüksek öğrenim kurumunu tercih ederken araştırma yaparak tercih eden öğrencilerin araştırmalarında etkili olan ortamlara ait ortalama değerleri Tablo 2'de görülmektedir. Söz konusu bu değerlerden de anlaşılacağı öğrencilerin bu araştırmalarında en çok üniversitelerin lise öğrencileri için düzenledikleri tanıtım etkinlikleri etkili olmaktadır. Araştırma ortamı olarak en az İnternet'i kullandıklarını belirtmiş olmaları oldukça çarpıcı bir sonuçtur.

Araştırma Ortamları	n	Ortalama*
Üniversitelerin Düzenlediği tanıtım etkinlikleri	81	2,78
Basılı Broşürler	82	2,54
Gazete, Radyo, TV	83	2,45
Okul yada Dersanelerin Rehberlik Hizmetleri	85	2,18
Okuyan yada Mezun Olanların Tavsiyesi	87	1,89
İnternet	93	1,22

Tablo 2: Araştırma Yaparak Bir Yüksek Öğrenim Kurumunu Tercih Eden Öğrencilerin Araştırma Yaptığı Ortamlar
* Değerler 3 üzerinden hesaplanmıştır.
3 Çok, 2 Kısmen, 1 Hiç

Buradan öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları yüksek öğrenim kurumunu tercihlerinde İnternet'i bilgi edinmek amaçlı kullandıkları, bu yüksek öğrenim kurumunu İnternet'te aramadıkları zaten bu kurumdan haberdar oldukları sonucu çıkarılabilir.

Tablo 3'de öğrencilerin öğrenim görmekte olduğu yüksek öğrenim kurumunu tercih karar sürecinde en çok hangi etkeninin etkili olduğu ile ilgili ortalama değerleri görülmektedir.

Etkenler	n	Ortalama*
Zorunlu Hazırlık Sınıfının Olması	118	2,56
Üniversite/Fakülte/ Yüksekokul Web Sitesi	119	2,55
Aile Tavsiyesi	120	2,31
Arkadaş Tavsiyesi	121	2,24
Ailenin yaşadığı yere yakınlık	119	2,21
Bağlı Olduğu Üniversitenin Eski ve Köklü Bir Üniversite olması	119	2,20
Bağlı Olduğu Üniversitenin Sosyal Olanakları	124	2,06
Okulun yer aldığı coğrafi bölgenin konumu	120	2,03
Bağlı Olduğu Üniversitenin Diğer Üniversitelere Göre Eğitim Kalitesindeki Konumu	123	1,81
Okula ait ÖSS Tavan ve Taban Puanı	121	1,79

Tablo 3: Öğrencilerin Öğrenim Görmekte Olduğu Yüksek Öğrenim Kurumunu Tercih Kararlarında Etkili olan Etkenler
* Değerler 3 üzerinden hesaplanmıştır.
3 Çok, 2 Kısmen, 1 Hiç

Tablo 3'de yer alan değerlere göre, anketi dolduran üniversite öğrencilerinin öğrenim gördükleri fakülte yada yüksekokulu tercih ederken kararlarında etkili olan etkenlerin başında söz konusu öğrenim kurumunun hazırlık sınıfının olması gelmektedir. Söz konusu öğrencilerin tercihlerinde etkili olan ikinci önemli etkenin ise ilgili öğrenim kurumunun web sitesi olduğu görülmektedir. Bu sonuç yüksek öğrenim kurumlarının web sitelerinin etkileyici görüldüğünün ve içerdiği tatmin edici bilgilerin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Literatürde üstün tutmak, seçmek anlamına gelen tercihin başlı başına bilinç gerektiren bir karar süreci olduğu ifade edilmektedir. Bir yüksek öğrenim kurumunda öğrenim görmekte olan öğrenci de öğrenim görmekte olduğu okulu tercih ederken kendine göre bir karar

stratejisi uygulayarak bir tercihte bulunmakta yani karar vermektedir. Turizm alanında lisans öğrenimi gören öğrencilerin karar sürecinde hazırlık sınıfı olan yüksek öğrenim kurumları birinci sırada etkili olurken, hemen hemen aynı öneme sahip ikinci sırada etkili olan unsurun ise ilgili yüksek öğrenim kurumunun sahip olduğu web sitesidir. İlgili yüksek öğrenim kurumunun web sitesinin; aileye yakınlık, üniversitenin bulunduğu ilin konumu, üniversitenin geçmişi gibi diğer bütün etkenlerin hepsiden önce geliyor olması çok çarpıcı bir sonuçtur.

Diğer taraftan öğrencilerin çoğunluğu tercihlerini araştırmaya dayanarak yaptıkları bununla birlikte bu araştırmalarında İnternet'ten yararlanmak yerine daha çok görsel medyadan yaralandıkları sonucu elde edilmiştir. Buradan öğrencilerin İnternet'i bir yüksek öğrenim kurumunu aramaktan daha çok bildikleri bir yüksek öğrenim kurumunun bilgilerine bu ortamda bakma ve bilgilenme amaçlı kullandıkları sonucu çıkarılabilir.

Buna göre yüksek öğrenim kurumları rastgele hazırlanmış ve durağan bir yapıya sahip web siteleri yerine, profesyonel bir ekip tarafından hazırlanmış, görüldüğü ön plana çıkaran dinamik ve tatmin edici bilgiler içeren kullanımı kolay web sitelerini tercih etmelidirler.

6. Kaynaklar

- [1] Çoban, A.E. ve Z. Hamamcı, "Kontrol Odakları Farklı Ergenlerin Karar Stratejileri Açısından İncelenmesi", Kastamonu Eğitim Dergisi:14(2):393-402 (2006).
- [2] Shiloh, S., Koren, S., Zakay, D., "Individual Differences in compensatory decision making style and need for closure as correlates of subjective decision complexity and difficulty". Personality and Individual Differences: 699-710 (2001).
- [3] Deniz, M.E., "Investigation of the Relation Between Decision Making Self-Esteem, Deci-

sion Making Style And Problem Solving Skills of University Students". Eurasian Journal of Educational Research:15 23-35 (2004).

[4] Adair, J., "Karar Verme ve Problem Çözme" (Çev: Kalaycı, N. Edit: Atay, M.T), Gazi Kitabevi, Ankara, (2000).

[5] Ortaş İ., "Üniversite Tercihleri Neye ve Hangi Kriterlere Göre Yapılmalıdır" 24.07.2009, <http://www.turk.internet.com/haber/yazigoster.php3?yaziid=24567> Erişim tarihi: 08.12.2009.

[6] Byrness, J. P ve McClenny, B., "Decision making in young adolescents and adults", Journal of Experimental Child Psychology:58 359-388 (1994).

[7] Brown, J. ve Mann, L., "The relationship between family structure and process variables and adolescent decision making". Journal of Adolescence:13 25-37 (1990).

[8] Mann, L., Hormoni, R., ve Rover, C., "Adolescent decision making: the development of competence", Journal of Adolescence:12 265-278 (1989).

[9] Stephen F.D., B.G. Smith, K. Rodrigue and K. Pulvers, "An examination of internet usage on two college campuses", College Student Journal:33 (2) 257-260 (1999)

[10] Yamane, T., "Temel Örnekleme Yöntemleri", (Çev. Alptekin Esin, M. Akif Bakır, Celal Aydın, Esen Gürbüz), Literatür Yayınevi, İstanbul, (4/2001).

[11] Baş, T., "Anket", Birinci baskı, Seçkin yayıncılık Ankara, (2001).

[12] Arıkan, R., "Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma", Gazi Kitabevi, Ankara, (2000).

Öğrenci ve Öğretim Elemanının Uzaktan Eğitime Bakış Açısı

Tuncay Yiğit, Okan Bingöl, Hamit Armağan, Recep Çolak, Emine Aruğaslan,

Gamze Yakut, Hanife Çivril

Süleyman Demirel Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Isparta
tuncay@mmf.sdu.edu.tr, okan@tef.sdu.edu.tr, hamit@sdu.edu.tr, recepcolak@sdu.edu.tr,
emine@sdu.edu.tr, gmzyakut@sdu.edu.tr, hanife@sdu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrenciler ile ders veren öğretim elemanlarının, uzaktan eğitime bakış açılarını belirlemek üzere anketler düzenlenmiştir. Öğrencinin bakış açısını oluşturan anketin sonucunda, öğrencilerin uzaktan eğitimi bilinçli olarak tercih ettikleri ve tercihlerinden öncede uzaktan eğitim ile ilgili ön bilgilerinin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerimizin uzaktan eğitim öğrencisi olmanın memnun oldukları, uzaktan eğitimin araştırma ve kavrama becerilerini olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Öğrencilerimizin büyük bir kısmının iş ve sosyal yaşantılarında olumsuz etkilenmediği de anket sorularına verdiği cevaplardan çıkarılan sonuçlardan biridir. Öğrencilerin uzaktan eğitimi tercih etme sebeplerinin başında bir işte çalıştıklarının etken olduğu sonucuna varılmıştır. Uzaktan eğitimde ders veren ders danışmanlarımızın uzaktan eğitime bakış açılarını yansıtan diğer ankette ise öğretim elemanları uzaktan eğitimi tek başına yeterli bir yöntem olarak görmektedirler. Aynı zamanda kendi meslek hayatlarına olan katkısının da olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan eğitim, e-öğrenme, öğrenci profili, danışman profili.

Viewpoints of Students and Instructors to the Distance Learning

Abstract: In this study, surveys are prepared to determine the viewpoints of students and instructors of Süleyman Demirel University Distance Learning Vocational School. As a result of the survey given to the students, it is seen that students prefer the distance learning consciously and they have related information on the distance learning before their choice. It is observed that our students are pleased to be a student of distance learning and that distance learning effects research and cognitive skills in a positive manner. Another result of the survey is that most of our students do not seem to be negatively effected in their work and social lifes. It is inferred that the foremost reason for students to prefer distance learning is that they have a job. The survey that reflects the viewpoints of our instructors to the distance learning shows that instructors see the distance learning as a sufficient way of learning by itself. At the same time, it is deduced that it has a positive contribution on their work life.

Keywords: Distance learning, e-learning, student profiles, instructor profiles.

Giriş

Uzaktan eğitim, farklı mekânlarda bulunan öğrenci ve eğitimcilerin, öğrenme-öğretme faaliyetlerini, bilgi ve iletişim teknolojileri ile senkron ve asenkron olarak gerçekleştirdikleri bir eğitim

sistemidir. Uzaktan eğitimin geleneksel eğitimden en temel farkı, uzaktan eğitimde iletişim araçlarının kullanılmasıdır. Yürütülen uzaktan eğitim etkinliklerinde görsel ve işitsel birtakım araçlar kullanılmakta ve bunlar içinde en önemlileri internet ve bilgisayar teknolojileridir [1].

Temel olarak uzaktan eğitim yöntemleri şöyle sıralanmaktadır [2]:

1. Ders planlama,
2. Ders materyallerinin geliştirilmesi,
3. Öğretim iletişiminin sağlanması,
4. Öğrenci danışmanlığı,
5. Uzaktan eğitim için uygun bir örgüt yapısı yaratma,

Halen birçok ülkede uygulanmakta olan yükseköğretim düzeyindeki uzaktan öğretim programları şu dört grupta toplanmaktadır [3]:

- Daha önce yükseköğrenim görme fırsatını bulamamış olanlara, örneğin, önlisans diploması olup da, bunu lisans derecesine yükseltmek isteyenlere olanak sağlamak (second chance education),
- Üniversite mezunu olup da çalışmakta olanlara, değişen teknolojinin gerektirdiği yeni bilgileri vermek veya mesleki geliştirme programları uygulamak örneğin yeni üretilen bir teknolojinin öğretilmesi (recurrent education),
- Bir kuruluşun elemanlarını işbaşında eğitmek (corporate needs),
- Yükseköğretim çağındaki nüfusun eğitimi için konvansiyonel örgün eğitime alternatif yaratmak (primary access).
- Örgün eğitime destek olmak için

Öğrencilerin uzaktan eğitime bakış açısı ve dersin uzaktan eğitim ile verilmesine gösterdiği tepkiler farklılıklar arz edebilir. Bazı öğrenciler kolaylıkla uzaktan eğitim ile derslerin verilmesine uyum sağlarken bazıları da uyum sağlayamayabilirler [4]. Öğrencilerin öğretmenleri ile olan fiziksel yakınlığı, uzaktan eğitimde, klasik eğitime kıyasla fazla olamayacağı için, özellikle öğretmen merkezli eğitime alıştırılmış öğrencilerde olumsuz gelişmelere sebep olabilir [4]. Ayrıca bilgisayar okuryazarlığı bu konuda belirleyici bir unsur olabilmektedir. Daha önce sürekli olarak bilgisayar kullanan öğrenciler, daha çabuk adapte olabilirken, bilgisayarla ilk defa tanışan öğrencilerin

adaptasyonları daha zor olmaktadır. Uzaktan eğitim öğrenci merkezli bir eğitim sistemidir. Öğrenciler derslerini bir danışman tarafından yönlendirilerek kendi kendilerine öğrenmektedirler bu yüzden öğrencilerin kendi kendine çalışabilme becerilerinin olması eğitimin başarısı açısından önemlidir. Derslerin hangi yöntemlerle aktarıldığı da öğrenci başarısını etkileyen önemli bir unsurdur. Bir ders için uygun olmayan bir uzaktan eğitim yönteminin kullanılması, öğrenciler üzerinde olumsuz etkilere yol açabilir ve öğrencilerin öğrenme heves ve motivasyonlarını önemli ölçüde azaltır [4].

Ayrıca öğrencilerin bazıları kendi istekleri ile kayıt yaptırılarda uzaktan eğitime ön yargı ile yaklaşabilmektedir. Öğrencilerin bu ön yargılarını kırmak için uzaktan eğitimle derslerin öğretilebileceği konusunda ikna edilmeleri derslerini daha kolay öğrenmelerini sağlayacaktır. Bu çalışmada öğrencilerin uzaktan eğitime bakış açıları ve beklentilerinin karşılanıp karşılanmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır.

Uzaktan eğitim her ne kadar öğrenci merkezli bir eğitim olsa da, öğretim elemanı sistemin bir parçasıdır. Eğitim nesnelarının hazırlanması, öğrenci mesajlarının cevaplanması, ödevlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi, projelerin takibi, tartışma konusunun yönetimi gibi konular öğretim elemanı tarafından yürütülen çalışmalardır. Öğretim elemanları uzaktan eğitime öğrencilere göre daha ön yargılı olabilmektedir. Uzaktan eğitimle öğrencilerin eğitilebileceği konusunda öğretim elemanlarının da motive edilmesi gerekmektedir. İlgili dersi uzaktan eğitimle verecek olan öğretim elemanının uzaktan eğitime bakış açısı dersin öğrenilmesinde önemli bir yere sahiptir. Öğretim elemanının dersi uzaktan eğitimle verebilmesi için uzaktan eğitim teknolojilerini bilmesi ön şarttır. Ayrıca Öğretim elemanlarının, derslerin klasik sistemde işlenmesi ile uzaktan eğitim sistemiyle işlenmesi arasında farklılıklar olduğunu bilmesi gerekir. Ders müfredat konularını ve ders içeriğini buna göre hazırlamalıdır. Öğretim elemanların uzaktan eğitimi sistemine bakışı sistemin genel başarısı açısından önemlidir.

Bu çalışmada Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrenciler ile ders veren öğretim elemanlarının, uzaktan eğitime bakış açılarını belirlemek üzere anketler düzenlenmiştir.

1. Öğrencilerin Uzaktan Eğitime Bakış Açısı

Cevaplar	BÖLÜMLER				Toplam
	Bil.Prog.	BYS	Bilg.Yn.	TDS	
Kesinlikle Katılmıyorum	18	17	0	18	53
	8,6%	11,6%	0,0%	10,0%	9,7%
Katılmıyorum	33	29	0	32	94
	15,8%	19,7%	0,0%	17,8%	17,2%
Fikrim Yok	17	24	2	18	61
	8,1%	16,3%	16,7%	10,0%	11,1%
Katılıyorum	73	41	5	61	180
	34,9%	27,9%	41,7%	33,9%	32,8%
Kesinlikle Katılıyorum	68	36	5	51	160
	32,5%	24,5%	41,7%	28,3%	29,2%
TOPLAM	209	147	12	180	548
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 1: Uzaktan Eğitim'e bilinçli bir tercihle girdim

Bil. = (Bilgisayar Programcılığı Programı)

BYS = (Büro Yönetimi ve Sekreterlik Programı)

Bilg.Yn. = (Bilgi Yönetimi Programı)

TDS = (Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı)

Tablo 1'deki sonuçlara göre uzaktan eğitimi bilinçli olarak tercih ettikleri sorusuna öğrencilerin %29,2'si kesinlikle katıldıklarını, %32,8'i ise katıldıklarını belirtmişler, toplamda %62'sinin bilinçli bir şekilde tercih ettiği görülmektedir.

Cevaplar	BÖLÜMLER				Toplam
	Bil.Prog.	BYS	Bilg.Yn.	TDS	
Kesinlikle Katılmıyorum	21	22	1	35	79
	10,00%	15,00%	8,30%	19,40%	14,40%
Katılmıyorum	44	40	2	42	128
	21,10%	27,20%	16,70%	23,30%	23,40%
Fikrim Yok	58	41	5	44	148
	27,80%	27,90%	41,70%	24,40%	27,00%
Katılıyorum	55	30	1	41	127
	26,30%	20,40%	8,30%	22,80%	23,20%
Kesinlikle Katılıyorum	31	14	3	18	66
	14,80%	9,50%	25,00%	10,00%	12,00%
TOPLAM	209	147	12	180	548
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 2: Uzaktan Eğitim'in özellikleri ve içeriği hakkında daha önceden bilgim vardı

Tablo 2'deki sonuçlara göre uzaktan eğitim'in özellikleri ve içeriği hakkında daha önceden bilgisinin olduğu sorusuna öğrencilerin %12'si kesinlikle katıldıklarını, %23,20'si ise katıldıklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak öğrencilerin yaklaşık %35'nin uzaktan eğitimin özellikleri ve içeriği hakkında daha önceden bilgisinin olduğu görülmektedir.

Cevaplar	BÖLÜMLER				Toplam
	Bil.Prog.	BYS	Bilg.Yn.	TDS	
Kesinlikle Katılmıyorum	40	29	2	40	111
	19,1%	19,7%	16,7%	22,2%	20,3%
Katılmıyorum	31	22	0	32	85
	14,8%	15,0%	0,0%	17,8%	15,5%
Fikrim Yok	38	39	3	43	123
	18,2%	26,5%	25,0%	23,9%	22,4%
Katılıyorum	54	34	1	30	119
	25,8%	23,1%	8,3%	16,7%	21,7%
Kesinlikle Katılıyorum	46	23	6	35	110
	22,0%	15,6%	50,0%	19,4%	20,1%
TOPLAM	209	147	12	180	548
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 3: Geriye dönüp baktığımda, eğer tekrar seçim şansım olsaydı Uzaktan Eğitim yapan bir bölümü seçerdim

Tablo 3'deki sonuçlara göre Geriye dönüp baktığımda, eğer tekrar seçim şansım olsaydı Uzaktan Eğitim yapan bir bölümü seçerdim sorusuna öğrencilerin %20,1'i kesinlikle katıldıklarını, %21,7'si ise katıldıklarını belirtmişlerdir. Toplamda yaklaşık %42'sinin uzaktan eğitimi tekrar tercih edebilecekleri görülmektedir.

Cevaplar	BÖLÜMLER				Toplam
	Bil.Prog.	BYS	Bilgi Yn.	TDS	
Kesinlikle Katılmıyorum	21	19	2	21	63
	10,0%	12,9%	16,7%	11,7%	11,5%
Katılmıyorum	50	25	1	52	128
	23,9%	17,0%	8,3%	28,9%	23,4%
Fikrim Yok	44	26	3	34	107
	21,1%	17,7%	25,0%	18,9%	19,5%
Katılıyorum	67	58	5	50	180
	32,1%	39,5%	41,7%	27,8%	32,8%
Kesinlikle Katılıyorum	27	19	1	23	70
	12,9%	12,9%	8,3%	12,8%	12,8%
TOPLAM	209	147	12	180	548
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 4: Uzaktan Eğitim, eğitim beklentilerimi karşıladı.

Tablo 4'deki sonuçlara göre uzaktan eğitim beklentilerini karşılandığı sorusuna öğrencilerin %12,8'i kesinlikle katıldıklarını, %32,8'i ise katıldıklarını belirtmiştir. Toplamda yaklaşık %45'nin eğitim beklentilerinin karşılandığı anlaşılmaktadır. Bu soruya beklentilerini karşılamadığını düşünen öğrenci sayısı ise %35 de kalmıştır. Bu durum uzaktan eğitimin geleneksel eğitime bir alternatif olabileceğini göstermektedir. Aynı zamanda geleneksel eğitimle birlikte uzaktan eğitimin destekleyici bir şekilde kullanıldığında öğrencilerin bu konuya olumlu yaklaşacağı yargısına da varılabilir.

Cevaplar	BÖLÜMLER				Toplam
	Bil. Prog.	BYS	Bilgi Yön	TDS	
Kesinlikle Katılmıyorum	21	24	1	58	104
	10,0%	16,3%	8,3%	32,2%	19,0%
Katılmıyorum	49	47	1	56	153
	23,4%	32,0%	8,3%	31,1%	27,9%
Fikrim Yok	9	9	0	6	24
	4,3%	6,1%	0,0%	3,3%	4,4%
Katılıyorum	36	26	1	24	87
	17,2%	17,7%	8,3%	13,3%	15,9%
Kesinlikle Katılıyorum	94	41	9	36	180
	45,0%	27,9%	75,0%	20,0%	32,8%
TOPLAM	209	147	12	180	548
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 5: Bir işyerinde çalışıyorum

Cevaplar	BÖLÜMLER				Toplam
	Bil. Prog.	BYS	Bilgi Yön	TDS	
Kesinlikle Katılmıyorum	37	40	3	28	108
	17,7%	27,2%	25,0%	15,6%	19,7%
Katılmıyorum	93	57	1	67	218
	44,5%	38,8%	8,3%	37,2%	39,8%
Fikrim Yok	44	32	5	53	134
	21,1%	21,8%	41,7%	29,4%	24,5%
Katılıyorum	25	9	3	16	53
	12,0%	6,1%	25,0%	8,9%	9,7%
Kesinlikle Katılıyorum	10	9	0	16	35
	4,8%	6,1%	0,0%	8,9%	6,4%
TOPLAM	209	147	12	180	548
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 6: Uzaktan Eğitimin iş yaşantımı olumsuz etkileyeceğini düşünüyorum

Tablo 5'deki sonuçlara göre bir işyerinde çalışıyorum sorusuna öğrencilerin %32,8'i kesinlikle katılıyorum, %15,9'u ise katılmıyorum demmiştir. Toplamda öğrencilerin yaklaşık

%50'nin bir işyerinde çalıştığı görülmektedir. Uzaktan eğitimin çıkış noktalarından birisi de çalışan kişilerin eğitimi olduğu düşünüldüğünde okulumuz öğrencilerinin %50'sinin çalışıyor olması sevindirici bir durumdur.

Tablo 6'daki sonuçlara göre iş yaşantımı olumsuz etkileyeceğini düşünüyorum sorusuna öğrencilerin %6,4'ü kesinlikle katıldıklarını, %9,7'si ise katıldıklarını belirtmişlerdir. Toplamda yaklaşık %16'sının uzaktan eğitimin iş yaşantısını olumsuz etkileyeceğini düşündüğü görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık %60'ı çalışma hayatlarını olumsuz etkilemeyeceği kanısındadır. Öğrencilerin yaklaşık %50'sinin çalışan öğrencilerden oluştuğu düşünüldüğünde %16 gibi düşük bir grubun çalışma hayatını olumsuz yönde etkileyeceğini düşünmesi olumlu bir durumu göstermektedir. Uzaktan eğitimin zamandan ve mekândan bağımsız olması bu oranların olumlu olmasını sağlamıştır.

2. Öğretim Elemanlarının Uzaktan Eğitime Bakış Açısı

Cevaplar	Sayı	%
Kesinlikle Katılmıyorum	1	2,5
Katılmıyorum	16	40,0
Fikrim Yok	2	5,0
Katılıyorum	18	45,0
Kesinlikle Katılıyorum	3	7,5
TOPLAM	40	100,0

Tablo 7: Uzaktan Eğitimi tek başına yeterli bir yöntem olarak görüyorum

Tablo 7'deki sonuçlara göre uzaktan eğitimi tek başına yeterli görüyor musunuz sorusuna öğretim elemanlarının % 7,5'i kesinlikle katıldıklarını, %45'i ise katıldıklarını belirtmişlerdir. Toplamda yaklaşık %53 uzaktan eğitimi tek başına yeterli bir yöntem olarak görmektedir. % 43'ü ise tek başına yeterli bir yöntem olarak görmediklerini belirtmişlerdir. Tek başına yeterli bir yöntem olarak görmeyen öğretim elemanları uzaktan eğitimim daha çok geleneksel yöntemleri destekleyici olarak görmektedirler.

Cevaplar	Sayı	%
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Katılmıyorum	9	22,5
Fikrim Yok	3	7,5
Katılıyorum	19	47,5
Kesinlikle Katılıyorum	9	22,5
TOPLAM	40	100,0

Tablo 8: Uzaktan Eğitimi yüz yüze eğitimi tamamlayıcı olarak görüyorum

Tablo 8'deki sonuçlara göre uzaktan eğitimi yüz yüze eğitimi tamamlayıcı olarak görüyorum sorusuna öğretim elemanlarının %22,5'i kesinlikle katılıyorum, %47,5 katılıyorum demmiştir. Toplamda %70 uzaktan eğitimi, yüz yüze eğitimi tamamlayıcı olarak görmektedir. Bir önceki sorudan elde edilen sonuçlarla da örtüşen bir durumdur.

Cevaplar	Sayı	%
Kesinlikle Katılmıyorum	2	5,0
Katılmıyorum	25	62,5
Fikrim Yok	8	20,0
Katılıyorum	3	7,5
Kesinlikle Katılıyorum	2	5,0
TOPLAM	40	100,0

Tablo 9: Uzaktan Eğitim programlarını ticari buluyorum

Cevaplar	Sayı	%
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Katılmıyorum	4	10,0
Fikrim Yok	8	20,0
Katılıyorum	22	55,0
Kesinlikle Katılıyorum	6	15,0
TOPLAM	40	100,0

Tablo 10: Uzaktan Eğitim, eğitim beklentilerimi karşıladı

Tablo 9'daki sonuçlara göre uzaktan eğitimi ticari buluyorum sorusuna öğretim elemanlarının %5'i kesinlikle katılıyorum, %7,5'u ise katılmıyorum demmiştir. Toplamda yaklaşık %13'ü uzaktan eğitim programlarını ticari olarak gör-

mektedir. Öğretim elemanlarının düşük bir kısmının bile ticari bulmasında ki etken uzaktan eğitim hizmetinin ücretli olmasından kaynaklanmaktadır. Uzaktan eğitim alan öğrenciler uzaktan eğitim hizmetinin verilebilmesi için yapılan harcamalardan dolayı öğrenci harcı dışında ücret ödemek zorundadırlar.

Tablo 10'daki sonuçlara göre uzaktan eğitim, eğitim beklentilerimi karşıladı soruna öğretim elemanlarının %15 i kesinlikle katıldıklarını, %55'i ise katıldıklarını belirtmişlerdir. Toplamda %70'inin eğitim beklentilerini karşıladığı görülmüştür. Bu soruda olumuz cevap veren öğretim elemanı oranı sadece %10'da kalmıştır. Bu durumu öğrencilerin uzaktan eğitim yöntemi ile eğitilebildiği şeklinde yorumlayabiliriz.

Cevaplar	Sayı	%
Kesinlikle Katılmıyorum	1	2,5
Katılmıyorum	7	17,5
Fikrim Yok	4	10,0
Katılıyorum	14	35,0
Kesinlikle Katılıyorum	14	35,0
TOPLAM	40	100,0

Tablo 11: Uzaktan Eğitimde bir ders için harcadığım toplam zaman, yüz yüze eğitimde verdiğim ders için harcadığım toplam zamandan daha fazladır

Tablo 11'deki sonuçlara göre uzaktan eğitimin daha fazla zamanlarını alıp almadığı sorusuna öğretim elemanlarının %35'i kesinlikle katıldıklarını, % 35'i katıldıklarını belirtmişlerdir toplamda %70'inin uzaktan eğitimin daha çok zaman ayırdıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç oldukça olağan bir durumu göstermektedir. Uzaktan eğitimle birçok öğrenciyi aynı anda eğitmek mümkündür. Öğrenci sayısının çok olması öğretim elemanlarının sürekli olarak mesajları takip etmesi, ödevleri hazırlaması ödevleri incelemesi zaman alıcı işlemlerdir. Klasik eğitim anlayışında öğretim elemanı ders saati dışında öğrenci ile etkileşimde değildir. Uzaktan eğitim sisteminde ise farklı mekânlarda olsalar bile öğrenci iletişim araçları sayesinde

sürekli olarak öğretim elemanı ile etkileşimde bulunmaktadır. Bu da aynı ders saati için öğretim elemanının uzaktan eğitime daha çok zaman ayırmasını gerektirmektedir.

3. Sonuç

Bu çalışmada Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrenciler ile ders veren öğretim elemanlarının, uzaktan eğitime bakış açılarını belirlemek üzere anketler düzenlenmiştir. Öğrencinin bakış açısını oluşturan anketin sonucunda, öğrencilerin uzaktan eğitimi bilerek tercih ettikleri gözlenmiştir. Uzaktan eğitimin tercih sebebi incelendiğinde birinci sıranın çalışan öğrencilerden oluştuğu gözlemlenmiştir. Çalışma hayatını bırakmadan eğitim alabilme isteği öğrencileri uzaktan eğitime yöneltmiştir. Çalışan öğrencilerin aldıkları eğitimden dolayı işlerinin aksamadığı da gözlenmiştir. Uzaktan eğitimde ders veren danışmanlarımızın uzaktan eğitime bakış açıları incelendiğinde öğretim elemanların büyük bir kısmı uzaktan eğitime olumlu yaklaşmışlardır. Öğretim elemanları uzaktan eğitimi tek başına yeterli görmekle beraber klasik eğitimi destekleyici olarak kullanılabi-

leceğini de düşünmektedirler. Ayrıca öğretim elemanları uzaktan eğitim için ayrılan zamanın fazla olduğunu düşünmektedirler. Bu durum zaten beklenen bir sonuçtur. Uzaktan eğitimin doğası gereği öğretim elemanları aynı ders saati için daha çok zaman ayırmak zorundadır.

4. Kaynakça

[1] Can, Ertuğ., “Anadolu Üniversitesi’nde Uzaktan Öğretim Teknikleri ile Lisans Öğrenimi Gören Öğrencilerin Öğretim Süreçlerinde Karşılaştıkları Sorunlar”, **IX.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Erzurum, 2000.**

[2] Holmberg., Börje., “Theory and Practice of Distance Education”, **Antony Rowe Ltd. London, 1989.**

[3] Gürüz, Kemal., “Dünya’da ve Türkiye’de Yükseköğretim, Tarihçe ve Bugünkü Sevk ve İdare Sistemleri”, **ÖSYM Yayınları, 2001-4, Ankara.**

[4] <http://www.ido.sakarya.edu.tr/Admin/PageViewer.aspx?name=uzaktanogretim>, 02.02.2010 22:00

Lise Öğrencilerinin Mesleki Yönlendirilmeleri için Bir Model ve Öğrencilerin Bilgi Teknolojileri Mesleklerine Olan İlgilerinin Ölçülmesi

Orhan Gökçöl¹, Tunç Bozbura¹, Didem Arslanbaş²,
Şeyma Bağdemir-Güven³, Banu Gürün²

¹ Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul

² Uğur Kariyer Merkezi, İstanbul

³ Maltepe Anadolu Meslek ve Meslek Lisesi, İstanbul
gokcol@bahcesehir.edu.tr, tuncb@eng.bahcesehir.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, bir Avrupa Birliği (AB) Leonardo da Vinci, Hayat Boyu Öğrenme projesi kapsamında geliştirilmekte olan web tabanlı bir Kariyer Aracı ve bu aracın olası bir lise müfredatında nasıl kullanılabileceği tartışılacaktır. Çalışmada ayrıca, benzer bir araç kullanılarak elde edilen verilerin analiz sonuçları ve ülkemizde lise öğrencilerinin bilgi teknolojileri bölümlerine (ve bilişim mesleklerine) olan ilgileri ortaya konularak ve kişilik özellikleri ile ilgileri arasında bir ilişki olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin bilişim mesleklerine ilgileri ile kişilik özellikleri arasındaki uyumun genellikle oluşmadığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Kariyer Seçimi, Bilişim Meslekleri, Holland Teorisi.

A Model for Career Path of Secondary School Students and Determining the Interests to the Computer Related Occupations

Abstract: In this work a web based tool to be used in determining the career paths of secondary school students and possible uses of this tool in a curriculum will be discussed. The tool (Career Path Test - CPT) is being developed under an EU Leonardo da Vinci, Lifelong Learning Project. Current work also includes results for secondary school students in Turkey about their interests and tendencies to “Computer related occupations”. According to the results, the choices of occupations are not made consciously and there is not an acceptable compliance between personalities and the choice of computer-related occupations.

Keywords: Career Selection, Computer-related Occupations, Holland Theory.

1. Giriş

Bireylerin, doğru bir yönlendirme olmadan, kişisel potansiyellerini en iyi yansıtacakları/değerlendirecekleri bir kariyere adım atmaları zordur. Başka bir iş bakan, işinde motive olmayan, işini sevmeyen, potansiyeli ile orantılı katma değer üretmeyen çalışanların olduğu bir dünyada yaşıyoruz. Bu aslında ülkelerin

kendi iş güçlerini efektif kullanamamasına da yol açmaktadır. Öğrenciler açısından düşünüldüğünde, pek çoğu, 4-5 sene sonra katılacağı iş ortamında kendisini nasıl bir kariyer yolunun beklediğini bilememektedir. Burada en önemli sorun, iş ortamları ile ve öğrencinin kendi kişisel özelliklerini eşleştirememesidir. Öğrencilerin kariyer seçimi konusunda doğru yönlendirmelere ve danışmanlığa ihtiyaçları vardır.

Yazılım ve Bilgisayar Mühendisliği gibi bilişim meslekleri alanlarında eğitim almak için çeşitli üniversitelere gelen öğrencilerin hepsinin bu mesleklerin gerektirdiği eğitimi yürütebilecek ve iş tanımlarını karşılayabilecek özelliklerde olduğunu söylemek güçtür.

Doğru kariyer hedeflerinin belirlenmesi bir çok parametreye bağlıdır. Bireylerin okul yıllarındaki bilgi ve becerileri (ilgileri) ve ders başarıları, uygun rehberlik hizmetleri ile desteklenerek, çeşitli sosyo-ekonomik parametrelerin de göz önüne alınmasıyla, kişi için daha uygun olacak meslek alanlarına, “doğru” yönlendirmeler yapılabilir. Bireyin günlük hayatta yapmaktan hoşlandığı ya da hoşlanmadığı aktiviteler, hobileri, öğrencilerin başarılı oldukları dersler, ders çalışma stilleri ve içinde bulunulan sosyal ve ekonomik ortam ve aile/yakın çevre genel olarak meslek seçiminde (dolayısıyla üniversite bölüm tercihi) etkili olmaktadır.

Bütün dünyada olduğu gibi, ülkemizde de “Bilişim” alanındaki meslekler çok popülerdir ve orta ve yüksek öğretimde bilgi teknolojileri ile ilgili çeşitli programların yanında özel bazı kurslar ve sertifika programlarıyla pek çok kişi kendini bilgi teknolojileri alanında geliştirmekte ve sonrasında da istihdam edilmektedir. Yazılım ve Bilgisayar Mühendisliği gibi mesleklerin popülerliği aynı zamanda bu alanda eğitim görmek isteyen öğrencilerin seçimlerini de etkilemekte ve aslında yapmaktan çok mutlu olmayabilecekleri bir alanda eğitim almalarına yol açabilmektedir [1]. Orta öğretimdeki öğrencilerin mesleki ilgileri ve kişilik özelliklerinin belirlenerek diğer bazı faktörlerin de ışığı altında (aile, sosyal ve ekonomik faktörler gibi) değerlendirilmesi ve böylece üniversite giriş sınavı sonrasında Yazılım ve Bilgisayar Mühendisliği bölümlerine gelecek öğrencilerin hem bu mesleklere ilgili hem de kişilik özellikleri açısından uygun olmaları, mezunların sonrasında iş gücüne olan katkıları açısından düşünüldüğünde, çok önem arz etmektedir.

Üniversitelerimizde, Yazılım Mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği, Enformatik gibi adlarla, ders yapıları birçok alanda birbiriyle örtüşebilen, kısıtlı sayıda “Bilişim” meslek bölümleri bulunmaktadır. Ancak, mezunlar çok çeşitli iş tanımlarında çalışabilmektedir: yazılımcı, veri tabanı tasarımcısı, sistem çözümlenici, vb gibi.

Günümüzde, “bilgi teknolojileri” pek çok mesleki tanımın içinde yer almaktadır. Bilişim meslekleri dendiğinde, bilgisayarlar, bilgisayar yazılımları ve bilgisayar destekli çeşitli araçların kullanımını da içeren meslekler yerine, tüm iş tanımının “Bilgi Teknolojilerin”ne dayandığı meslekler anlaşılmalıdır. Örnek olarak, “Finansal analizler” yapılan bir iş tanımı yoğun bir şekilde hem bilgisayar hem de finansla ilgili bilgisayar programlarının kullanımını gerektirebilir. Ancak, bilişim mesleği kategorisinde değerlendirilemez. Bilişim meslekleri denildiğinde, Bilgi teknolojileri (BT) altyapısı ile daha fazla ilgili mesleklerden söz edilmektedir. Örneğin, “yazılım geliştirme”, “veritabanı işleri”, “algoritma geliştirme”, “BT sistemlerine teknik destek verme” gibi alanlarda tanımlı onlarca iş tanımı bilişim meslekleri kategorisinde değerlendirilebilir.

Meslekler ve iş tanımlarıyla ilgili yapılan en kapsamlı çalışmalardan birisi olan Mesleki Tanımlar Sözlüğü’nde (Dictionary of Occupational Titles - DOT) 12.000’in üzerinde meslek tanımı verilmiştir [2]. DOT içinde bilişim ile ilgili meslekler “03” koduyla indekslenmiştir ve beş ayrı alt kategoride gruplanmıştır. Bunlar; 030 Sistem Analizi ve Programlama, 031 Veri Haberleşmesi ve Bilgisayar Ağları, 032 Bilgisayar Sistemleri Kullanıcı Desteği, 033 Bilgisayar Sistemleri Teknik Destek, 039 Başka Yerde Sınıflandırılmamış, Diğer

2. Bilişim Eğilimlerinin Ölçülmesi

Bireylerin kişilik özellikleri ile mesleklerin gerektirdiği özellikler arasındaki ilişki, Holland tarafından tanımlanmaktadır [3]. Bu teoride kişiler altı teorik kişilik tipi ile tanımlanırlar. Her tip birbirinden farklı tercihler,

görünüşler, yetkinlikler ve kendini algılama ile nitelendirilir[3,4]. Kişi karakterine uygun alanda eğitim gördüğünde ve sonrasında da uygun mesleği icra ettiğinde mutlu olacağından bu kişilik tipleri ile altı iş ortamı modelinin birbirlerine paralel olduğu teorisinin en önemli dayanak noktasını oluşturmaktadır.

2.1. Holland Kişilik Tipleri

Kişilik tiplerine göre modeller şu şekilde verilmektedir [3,4] :

- Gerçekçi Kişilik Tipi (Realistic)
- Araştırmacı Kişilik Tipi (Investigative)
- Sanatsal/Artistik Kişilik Tipi (Artistic)
- Sosyal Kişilik Tipi (Social)
- Girişimci Kişilik Tipi (Enterprising)
- Düzenli Kişilik Tipi (Conventional)

Bu ana kategoriler kendi aralarında da yakın ilişki içindedir ve birbirlerine çeşitli derecelerde bağlı olabilirler. Bu benzerlik derecesi Şekil 1’de gösterilen altıgende özetlenmiştir. Teoride altıgen üzerindeki mesafeler tipler arasındaki benzerlikle ters orantılıdır. Örneğin gerçekçi model düzenli ya da araştırmacı modele, sosyal gruptan daha yakındır. Birbirlerine zıt köşelerde konumlanan ortamlar ise birbirlerine en az benzerlik gösteren modellerdir. Buna göre; Gerçekçi-Sosyal, Araştırmacı-Girişimci, Sanatçı-Düzenli birbirlerine zıt modellerdir. Yani, gerçekçi kişilik eğilimi baskın bir bireyde sosyal kişilik eğiliminin baskın olmaması beklenmelidir [4].



Şekil 1. Kişilik ve çalışma ortamları arasındaki ilişkiyi özetleyen altıgen

Holland ve Gottfredson’a göre [4] kişiler uyumlu çevreleri arayıp buralarda kalırlar ve ortamlar da uyumlu insanları tutup onları ödüllendirirler. Uyum, kişinin mesleki kişiliği ve pozisyonun çevresel tipinin eşleşme derecesi ile ölçülür. Gerçekçi tipine yakın bir insan şayet en fazla gerçekçi çevresel bir modele yakın bir meslekte çalışıyorsa uyumludur.

2.2. Holland Kodu

Bir bireyin Şekil 1’de gösterilen altı kişilik özelliğinden en baskın olanları bulunduğu, bunlardan ilk üç tanesi “Holland Kodu” olarak adlandırılmaktadır [4]. Aynı zamanda bu kişilik özellikleri ile meslek ortamlarının özellikleri aynı olduğundan, mesleklerle ilgili olarak da üç haneli bir kod belirlemek mümkündür. DOT kapsamındaki tüm mesleklerin Holland kodları belirlenmiştir [2,4,5]. Bu çalışmada da, DOT kapsamında verilen bilişim ile ilgili mesleklere ait Holland kodları kullanılmıştır.

2.3. Eğilimlerin Ölçülmesi ve Zorluklar

Dr. Holland’ın modeli, meslekler ile kişisel ilgiler arasındaki ilişkiyi vermektedir. Bir bireye uygun sorular sorarak kişisel ilgilerini ve Holland altıgenindeki kodların birbirlerine göre göreceli büyüklüklerini elde etmek mümkündür. Böylece, bireyin en belirgin kişisel ilgileri(Holland kodları) ortaya çıkacaktır. Öte yandan, teoriye göre, tıpkı bireyler gibi meslekler de altı temel tip ile (R, I, A, S, E, C) tanımlanabilmektedir [3]. Bir bireyin ve bir mesleğin Holland kodu arasındaki uyum, çalışanlarla yaptıkları işler arasındaki uyumla aynıdır [3,4].

Bir kişinin Holland kodlarının göreceli ağırlıklarını bulmak için kullanılan en etkin yöntem, kişiye bir anket uygulamak ve bu altı kişilik tipini ortaya çıkartacak sorular sorarak verilen cevapları analiz etmektir. Kişilik tiplerinin ve uygun mesleklerin belirlenmesine yönelik, Holland teorisini esas alan pek çok ticari anket bulunmaktadır. Bu ürünlerde altı farklı eğilimi ölçen belli sayıda soru bulunmaktadır. Sorular genelde belli bir eğilimi yapmaktan “hoşlanılıp

hoşlanılmadığı”nı sorgular. Bireyin cevapları sayılarak her bir eğilimin derecesi belirlenmekte ve daha sonra bunlar sıralanarak en baskın üç (bazı uygulamalarda iki) eğilim belirlenmektedir. Bu yaklaşımlardaki bazı problemler şöyledir :

- Tek bir eğilimi ölçen soruları modelleme-deki zorluk,
- Birbirine yakın çıkan eğilimlerden hangisinin daha baskın olacağını kolayca belirlenememesi,
- Holland kodları için önemli olan bazı alanların sorulan sorularla kapsanamaması.

Öte yandan, öğrencilerin “çalışma alışkanlıkları” da hoşlanabileceği mesleki çalışma ortamları hakkında bilgiler verebilmektedir.

2.4. Kişilik Tipleri ve Meslek Seçimleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Holland’ın kişilik tipleri ve çalışma ortamı ile ilgili yapılmış pek çok akademik ve ticari çalışma bulunmaktadır. Pike [8], öğrencilerin yüksek öğrenim beklentilerini ve tecrübelerini anlayabilmek için Holland teorisinin fiziksel ve sosyal yorumlarından yararlanmıştır. Öğrencilerin kişilik tipleri ve akademik disiplin karakteristiği, öğrencinin yüksek okul beklentileri ile ilişkili olup, bu beklentiler öğrencilerin, üniversitede yoğunlaştıkları dalların seçimlerinde önemli bir kıstas olarak görülmektedir. Pike’ın yaptığı çalışmalarda cinsiyet önemli ölçüde öğrencilerin yüksek öğrenim tercihleri ile ilişkilidir. Kızların matematik ve bilime olan ilgileri erkeklerin ilgisine göre önemli ölçüde daha azdır [8].

Zhang [9], geliştirilen envanter kullanarak araştırmıştır. Bu araştırma ile kişilik tiplerine göre öğretim yaklaşımları arasındaki ilişkiyi göstermiştir.

Yaylacı [10], bir çalışmada ilköğretim düzeyinde kariyer eğitimi ve danışmanlığının ülkemizdeki durumunu ve etkinliğini incelemiş ve çocuğun iletişimsel ve mesleki gelişimine olan etkilerini ortaya koymuştur.

Tang, M., çinli lise öğrencilerin mesleki ilgileri ve meslek seçimlerini Holland Teorisi kullanılarak açıklamaya çalışmıştır [11]. Çalışma sonucunda, çinli öğrencilerinin çok azının kişisel ilgilerine uygun meslek seçimleri yaptıklarını ortaya koymuşlardır. Tang’a göre bunun sebeplerinden birisi de, meslek seçiminde aile etkisinin yüksek olmasıdır.

2.5. Yeni Bir Model

AB projesi kapsamında yürütülen çalışmada [6], yukarıda listelenen problemlerin üstesinden gelebilecek yeni bir model ve bu modeli baz alan web tabanlı bir kariyer aracı (CPT - Career Path Test) geliştirilmiştir. Model, altı farklı kariyer eğiliminin ilgili olduğu alt alanların belirlenmesi ve sonrasında bu alt alanları ölçen envanter sorularının bulunması esasına dayanmaktadır. Modelde yer alan alt alanlar şunlardır :

- R: Elleri kullanabilme-el becerisi- Tamir etme vb. / Somut olanla ilgilenme ve tercih etme / Spor ile ilgilenme / Bireysel olmayı tercih etme / Açık havada çalışma ve doğayı sevmek / Bitki-hayvan ile ilgilenme
- I: Bilimsel merak/Soyut konularda araştırma yapmak/Bağımsız ve bireysel çalışma /Analitik düşünme
- A: Yaratıcılık /Sanat ile ilgilenme /Yabancı dil becerisi/Kurallardan ve rutinlerden hoşlanmama/Bağımsız ve bireysel çalışma
- S: İnsanlara yardım etme, destek olma/İnsanlarla birlikte olma isteği/ İnsanları bilgilendirme/Grup çalışması tercih etme/Sabırlı olmak/İletişim becerilerinin iyi olması
- E:Liderlik, insanları yönetebilme, ikna/Risk alabilme/İletişim becerilerinin iyi olması/ Organize etme/Politika ve ekonomiye ilgi
- C :Matematik becerisi/Düzenli, planlı ve titiz olma/Organizasyon becerisi/ Kurallardan ve rutinden hoşlanma

Alt alanların belirlenmesi sırasında, AB projesinde yer alan 5 farklı ülkeden uzman rehberlik ve kariyer danışmanlarının görüşlerinden ve bu alanda kullanılan benzer araçlardan elde edilen sonuçlardan yararlanılmıştır.

Bir sonraki aşamada, her bir alt alanın ilgili Holland eğilimi için ne kadar önemli olduğu belirlenerek (0-100) arasında bir ağırlık verilmiştir. Ardından, her bir eğilimi ölçen 15’er soru (toplam 90 soru) oluşturulmuştur. Her bir soru, klasik Holland envanterlerinin aksine, birden fazla eğilim (ve alt alan) ölçebilmektedir. Her bir sorunun hangi alt alanları hangi ağırlıklarla (0-100) temsil ettiği de belirlenmiştir.

Örnek bir envanter sorusu şu şekildedir : “*Evde çalar saat, radyo gibi aletlerin içini açarım, bozulduğunda tamir etmeye çalışırım.*”

Bu soru sadece R’yi ölçmektedir. Ölçtüğü ilgili alt alanlar, “1) Elleri kullanabilme-el becerisi- Tamir etme vb. 2) Somut olanla ilgilenme ve tercih etme 3) Bireysel olmayı tercih etme” şeklinde sıralanmaktadır.

1	Arkadaşlarım ve ailem iddialı ve lider ruhlu biri olduğumu söylerler	
2	Kütüphane de ya da İnternette araştırmalar yaparım	
3	Sivri ya da hikayeler yazmaktan hoşlanırım	
4	Genellikle hiçbir aygıtı kaybetmem, neyin nerede olduğunu bilirim	
5	Çevremdeki insanların sorunlarını çözmeye yardımcı olurum	
6	Klasik romanların çoğunu okudum	
7	Resim yapmak benim için vazgeçilmezdir	
8	Çocukken en çok Lego veya yapı-bozlarla oynamaktan hoşlandım.	
9	Borsa ile ilgilenmekten, borsada yatırım yapmaktan hoşlanırım	
10	Okulda, yüzme, atletizm gibi kişisel sporları yapmayı severim.	
11	Evde evcil hayvan beslemeyi isterim.	R
12	Yardım kuruluşlarında gönüllü olarak çalışmayı isterim	
13	Benden küçük yaşta olanlara farklı konularda yol göstermekten hoşlanırım	
14	Politika ile ilgilenmekten hoşlanırım	

Şekil 2. Örnek CPT soruları[6]

Şekil 2 ise, oluşturulan envanter sorularını göstermektedir [6]. CPT beş farklı dilde alınabilmektedir. Öğrenciler her bir soruya “Evet” ya da “Hayır” şeklinde cevap vermektedirler. “Evet” olarak işaretlenen tüm soruların Holland Eğilimlerine katkıları hesaplanarak öğrencinin en baskın ilk 3 eğilimi ortaya çıkartılmaktadır. Birbirine yakın eğilim değerleri için hazırlanan sorular arasında ölçme önceliği olan sorulara verilen cevaplardan yararlanılmaktadır.

Modelde ayrıca, öğrenme stilleri de belirlenmektedir. Bunun için Dunn & Dunn Teorisi kullanılmaktadır [12]. Bu çalışmada, öğrenme ortamlarını belirleyen soruların aynı zamanda iş ortamlarına da belli bir katkısı olduğu dü-

şünülmüştür. CPT, web tabanlı bir sistemdir ve lise öğrencileri için tasarlanacak bir kariyer müfredatında kullanılması hedeflenmiştir [6]. 5 farklı ülkede (Türkiye, İngiltere, Yunanistan, Slovenya, Macaristan) test uygulamaları 2010 yılı ilk yarısında yapılacaktır.

2.6. Kariyer Müfredatı

Kariyer bilinci okul yıllarından başlayarak, erken yaşlardan itibaren bireye verilmelidir. Anne-babalar da bu sürecin ayrılmaz parçalarıdır. Önemli olan nokta, herkesin kafasında bir “kariyer farkındalığı” yaratmaktır. Bu çalışmada tanıtılan sistemin, okullarda kullanılabilir bir kariyer müfredatının parçası olacağı planlanmıştır. CPT kullanılarak öğrencilerin kişisel eğilimleri ve öğrenme stilleri bulunacaktır. Öğrenciye meslekler konusunda bilgilendirmeler yapılacak ve yapmaktan mutlu olacağı mesleğe doğru kariyer adımları atması sağlanacaktır. Kariyer müfredatı hem öğrenci, hem öğretmen hem de aileler için çeşitli bilgilendirme unsurları içermektedir.

3. Lise Çağındaki Öğrencilerin BT Mesleklerine olan İlgiilerinin Ölçülmesi

Bu çalışmada tanıtılan model halen deneme aşamasındadır ve henüz yaygın olarak uygulanıp veri toplanmamıştır. Kişilik iplerini belirleyip kariyer yönlendirmesi ve danışmanlığında kullanılan başka bir ürünü (Kariyer Eğilim Testi - KET [13]) kullanarak elde edilen veriler analiz edilerek tüm Türkiye’deki lise çağındaki öğrencilerin kişilik tipleri bulunmuş ve mesleki ilgileri sorgulanarak BT meslekleri seçimi ile kişisel ilgiler arasında bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmada, 2008-2009 eğitim-öğretim yılı öğrenci sayıları dikkate alınmıştır.

Şekil 3, araştırma uzayı ve örneklem sayılarını göstermektedir. 2008-2009 eğitim-öğretim döneminde tüm Türkiye’de 3.861.526 lise öğrencisi yer almaktadır (2.105.980 erkek, 1.755.546 kız) [14]. Tüm öğrencilerin ve aynı tarih aralığında Kariyer Eğilim Testi alan öğrencilerin bölgelere göre dağılımı da Şekil 3’de görül-

mektedir. Öğrenci sayısı bakımından en kalabalık bölgemiz Marmara Bölgesi'dir. Örneklem oluşturulurken, her bir bölge bir "tabaka" olarak düşünülmüş ve öğrenci sayılarıyla uyumlu ve rastsal bir örneklem KET alan öğrencilere ait veriler yardımıyla oluşturulmuştur.

Bölgelere Göre K12 Öğrenci Sayıları (Eylül 2008-Haziran 2009)	Uygulanan KET Sayısı								
	Erkek	Kız	TOPLAM	E-%	K-%	E	K	Toplam	
Marmara Bölgesi	644305	554264	1198569	51,03	53,75	46,25	9361	9028	18389
Ege Bölgesi	240442	225889	474311	12,28	52,38	47,52	5990	6130	12120
Akdeniz Bölgesi	256574	233187	500161	12,95	53,38	46,52	5360	5171	10531
İç Anadolu Bölgesi	336787	297536	634323	16,43	53,09	46,31	2601	2555	5156
Karadeniz Bölgesi	220572	188740	410712	10,64	54,05	45,95	2318	2248	4566
Doğu Anadolu Bölgesi	188398	114014	282412	7,31	59,63	40,37	1417	1277	2694
G.Doğu Anadolu Bölgesi	219302	141396	360698	9,35	60,71	39,29	1378	1148	2526
TOPLAM	2305980	1755546	4061526				28425	27557	55982

Şekil 3. Araştırma Uzayı ve Örneklem

Örneklem oluştururken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, örneklemin alındığı evreni temsil etmesidir. Bu durumda ne kadar, hangi büyüklükteki bir örneklemin evreni temsil edebileceği sorunu ortaya çıkmaktadır. Alınan örneklemin evreni temsil yeterliği bulunmadığında örnekleme hatası olur [15]. Yeterli bir örneklem, güvenilir sonuçlar sağlayacak kadar eleman kapsayan örneklemdir.

Aşağıdaki temel kıstaslara uyan KET verileri örneklem oluşturmak için kullanılmıştır :

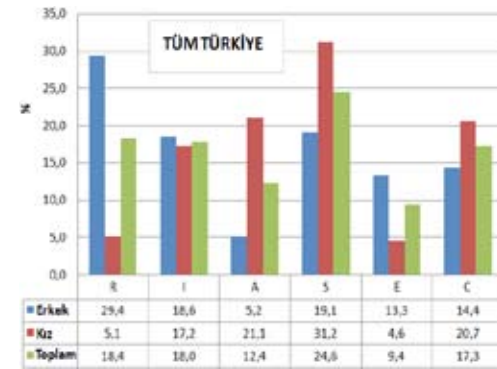
- Sadece liseye devam eden öğrencilerin KET sonuçları değerlendirmeye alınmış; mezun öğrenciler ve ilköğretim öğrencileri (6, 7, 8. sınıflar) değerlendirmeye alınmamıştır. Böylece, Tablo 2. ile uyumlu bir alt evren oluşturulmuştur.
- En az bir meslek tercihi yapan öğrencilerin KET sonuçları değerlendirmeye alınmıştır.
- Bir öğrenci birden fazla KET almışsa, bunlardan sadece en güncel olanı veriye dahil edilmiştir.
- Cinsiyet, sınıf, il bilgileri olmayan öğrencilere ait KET sonuçları değerlendirmeye alınmamıştır.

Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında Arlı ve Nazik [15] tarafından verilen bağıntı kullanılmıştır. Örnekleme ait güven seviyesi %99; güven aralığı ise $\pm 3\%$ olarak seçilmiştir.

4. Sonuçlar ve Tartışma

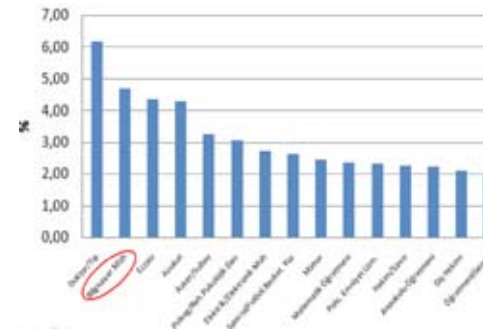
Şekil 4, tüm Türkiye için baskın Holland kişilik tiplerinin cinsiyete göre dağılımlarını göstermektedir. Erkeklerde "Gerçekçi" kişilik tipi, kızlarda ise "Sosyal" kişilik tipi daha baskındır. "Girişimci" kişilik tipi ise ağırlığı en az olan tip olarak bulunmuştur. Batı bölgelerinde "Girişimci" kişilik tipi (En çok, Marmara Bölgesi:%12; en az G.Doğu Anadolu Bölgesi: %5) doğu bölgelerinde ise "Araştırmacı" kişilik tipi diğer bölgelere göre fazladır (En çok, G.Doğu Anadolu Bölgesi:%28; en az Marmara Bölgesi:%16).

Envanter uygulanan öğrencilere aynı zamanda en çok girmek istedikleri üç bölümü belirtmeleri de istenmiştir. Çalışmada, bu bölümler doğrudan mesleklerle eşleştirilerek kullanılmıştır.



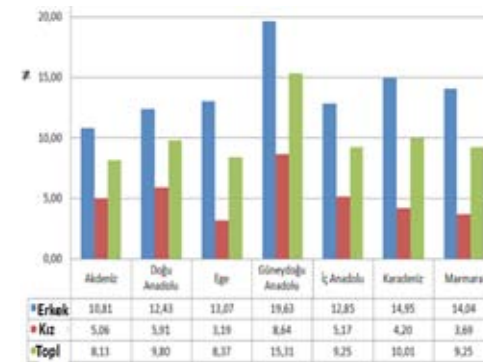
Şekil 4. Tüm Türkiye için baskın Holland kişilik tiplerinin dağılımı

Şekil 5, öğrencilerin en çok istedikleri bölümlerin tüm Türkiye için dağılımını göstermektedir. Bilgisayar Mühendisliği, öğrenciler arasında en popüler ikinci bölümdür (%4.8). Cinsiyete göre bakıldığında ise, kızlarda en popüler bölüm/meslek grubu Tıp'tır (%7.3). Bilgisayar Mühendisliği 14. sıradadır (%1.9). Erkeklerde ise Bilgisayar Mühendisliği'ni ilk üç tercihinde göstereceğini söyleyenlerin oranı %7.1'dir.



Şekil 5. Tüm Türkiye için öğrencilerin en çok istedikleri bölümlerin dağılımı

Çalışmada ayrıca, kişilik tipleri Bilişim Teknolojileri meslekleri ile uyumlu öğrencilerin dağılımlarına da bakılmıştır. Bunun için, [2]'de verilen bilişim mesleklerine ait Holland kodları kullanılmıştır. Şekil 6'dan görülebileceği gibi, Holland kodları bilişim mesleklerine en uyumlu öğrenciler Güneydoğu Anadolu, Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerindedir. Son olarak, bilişim mesleklerine uyumlu Holland kodu olan öğrencilerin bilişim meslekleri ile ilgili bölümleri tercih etmeleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır.



Şekil 6. Holland kodları bilişim mesleklerine uyumlu öğrencilerin Bölgelere göre dağılımı

Tablo 1, kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı olmak üzere, bilişim koduna sahip olan öğrencilerin bilişim mesleklerini tercih etme oranlarını (A) ve bilişim koduna sahip olmayan öğrencilerin bilişim mesleklerini tercih etme oranlarını (B) göstermektedir.

Bölgeler	(A)-%		(B)-%	
	E	K	E	K
Akdeniz	28,33	10,20	19,55	6,81
Doğu Anadolu	22,99	25,00	13,14	6,54
Ege	39,26	23,33	23,23	5,01
G.doğu Anadolu	27,37	7,84	18,42	7,29
İç Anadolu	33,89	23,44	19,84	5,17
Karadeniz	32,61	3,03	18,63	5,35
Marmara	37,37	15,29	18,11	4,82

Tablo 1. Bilişim mesleklerine uyumlu Holland koduna sahip olma ile Bilişim mesleklerini tercih etme arasındaki ilişki

Tablo 1'deki değerlerin tüm Türkiye için ortalama değerlerine bakıldığında, bilişim meslekleri ile uyumlu Holland kodu olan öğrencilerin sadece %29'unun Bilişim ile ilgili bir bölüm (Bilgisayar Müh., Bilişim, Enformatik, Matematik Bilgisayar gibi) tercih edeceği ortaya çıkmaktadır. Batı bölgelerinde kişilik özelliklerine uyumlu bilişim mesleği tercihi biraz daha iyi görünmektedir. Ayrıca, Erkek öğrenciler, kız öğrencilere göre daha bilinçli bir şekilde Bilişim meslek tercihi yapmaktadır.

Batı bölgelerinde bilişim kariyer eğilimleriyle bilişim mesleklerini tercih etme arasındaki daha yüksek korelasyon ise, öğrencilere verilen kariyer danışmanlığının etkinliğini göstermektedir. Bunun tam tersine, doğu bölgelerinde bilişim ile ilgili kariyer eğilimleri daha baskın olmasına karşın, bilişim mesleklerine olan ilgi ile bu baskınlık arasında doğrusal bir ilişki yoktur.

Üniversitemizdeki Bilişim bölümlerine gelen öğrencilerin çok az bir kısmının kişisel ilgi olarak bilişim mesleklerine uyum sağladığı görülmektedir. Bu da, ders müfredatlarında erken dönemlerde konacak bazı mesleki yönlendirme derslerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Teşekkür: Yazarlar, çalışma sırasındaki desteklerinden ötürü Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı'na (<http://www.ua.gov.tr>); kullanılan KET verileri için de Uğur Kariyer Merkezi'ne teşekkür ederler.

5. Kaynaklar

- [1] Bağdemir, Ş., “Türkiye’de Lise Çağındaki Öğrencilerin Bilgi Teknolojileri Mesleklerine Olan İlgilerinin Ölçülmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgi Tekn Y.Lisans Programı, İstanbul, (2009).
- [2] U.S. Department of Labor, Employment and Training Administration, “Dictionary Of Occupational Titles”, 4th Edition, Lincolnwood, Ill, (1991).
- [3] Holland, J.L., “Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities and Work Environments”, Prentice Hall College Div, (1984).
- [4] Gottfredson, G. D., Holland J.L, “Dictionary of Holland Occupational Codes”, Psychological Assessment Resources Inc; (1996).
- [5] Farr, M. J., Shatkin L, “Enhanced Occupational Outlook Handbook”, Jist, Indianapolis, (2005).
- [6] EU Leonardo da Vinci Project : "Developing an effective tool for career path of secondary schools' students to prevent unemployment and misemployment", <http://ukm.ugur-kariyermerkezi.net/abproje> (2010).
- [7] Ruff E. A., Reardon R. C, Bertoch S. C, “Creating A Research Database On Holland's Theory and Practical Tools”, Technical Report No. 47, (2007).
- [8] Pike, G. R., 2006, “Students' Personality Types, Intended Majors, and College Expectations”, Research in Higher Education, Vol. 47, No. 7, pp.801-822, (2007).
- [9] Zhang L., “Learning Approaches And Career Personality Types: Biggs And Holland United”, Personality and Individual Differences, 37, pp 65–81, (2004).
- [10] Yaylacı, G.Ö, “İlköğretim Düzeyinde Kariyer Eğitimi ve Danışmanlığı”, Türk Dünyası Sosyal Bil. D., 40: 119-140., (2007).
- [11] Tang, M., “Examining The Applications Of Holland's Theory To Vocational Interests And Choices Of Chinese College Students”, Journal of Career Assessment, Volume 17 Number 1, February, pp. 86-98, (2009).
- [12] Dunn, R, & Dunn, K, "Teaching students through their individual learning styles: A practical approach" Reston, VA: Reston Publishing Company, (1978).
- [13] Uğur Kariyer Merkezi, <http://www.ugur-kariyermerkezi.net> (2010).
- [14] MEB, “MEB: Örgün Eğitim, 2008-2009”, T.C. MEB, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara, <http://www.meb.gov.tr>, (2009).
- [15] Arlı, M. ve Nazik, H. “Bilimsel Araştırmaya Giriş”, Gazi Kitabevi, (2001).

Telsiz Duyurga Ağları ile Bir Nesne İzleme Senaryosu

Gökçer Peynirci, Muharrem Gürgen, İlker Korkmaz, Yetkin Hafizoğlu, Utkan Sürgevil, Nihal Paçaman

İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
gokcerp@gmail.com, mgurgen@gmail.com, ilker.korkmaz@ieu.edu.tr,
yetkin.hafizoglu@std.ieu.edu.tr, utkanuo@hotmail.com, nihal-p@hotmail.com

Özet: Telsiz Duyurga Ağları, temel olarak kısıtlı kaynaklarla ve duyurgalarla donatılmış olan çok sayıda düğüm barındırır. Askeriyeden ticari uygulamalara kadar birçok alanda kullanılabilen bu ağlar yardımıyla, günümüzde nesne izleme uygulamaları da gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışmada, duyurgalar aracılığıyla nesnelerin izlenmesi konusu araştırılmış ve hızlı olan cisimlerin/canlıların takibinde ağ topolojisinin pek değişime uğramadığı durumlar için nesnelere izleme mekanizması, kelaynakların izlenebilmesi amacıyla senaryolaştırılarak aktarılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Telsiz Duyurga Ağları, nesne izleme, benzetim, duyurga uygulamaları, geri kazanma.

An Object Tracking Scenario using Wireless Sensor Networks

Abstract: Wireless Sensor Networks mainly contain lots of nodes embedded with constrained resources and sensors. Today, object tracking applications can also be implemented with the help of these networks to be applied in various areas from military to commercial applications. In this paper, tracking objects through sensors is researched, and the mechanisms of object tracking for monitoring fast objects/livings in rarely changing network topology conditions are given as a scenario aiming to monitor the “hermit ibis” birds.

Keywords: Wireless Sensor Networks, object tracking, simulation, sensor applications, recovery.

1. Giriş

Telsiz Duyurga Ağı (TDA), temel olarak birçok duyurga (sensor) cihazı barındıran ve içine, kısıtlı bellek, işlemci ve enerji kaynakları gömülmüş olan düğümlerin bir ağ yapısı oluşturmuş halidir [1]. Çevreye dağıtılan düğümler, ortak bir uygulama amacına hizmet etmek üzere, aralarında iletişim kurarak çevreye uyum sağlayıp değişken bir topoloji düzeni oluşturur ve kendi kendilerine bir ağ biçimine kavuşur. TDA kavramı, bilhassa 1990’lı yılların sonunda önemli bir araştırma konusu haline gelmiş ve 2000’li yıllarda teknolojinin ilerlemesine paralel olarak endüstriyel ve sivil uygulama alanlarında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

TDA’lar ilk zamanlarda askeri alanlarda sık kullanılmıştır. Askeri uygulamalar genel olarak sınırların bütünlüğünü korumak ve savaş alanını gözlemek amacıyla olmuştur. Çalıştırıldıkları ortama ve amaçladıkları işleme göre, her zaman her yerde kullanılabilme, hataya karşı toleranslı olabilme, doğruluk oranı yüksek olabilme ve düşük maliyete sahip olma özellikleri, TDA’ların askeri alanların yanında diğer alanlarda da uygulanabilmesine olanak sağlamıştır [2]. Aşağıda diğer başlıca uygulamalar da sıralanmıştır :

Sağlık uygulamaları: TDA’lar sağlık alanında hastaların fizyolojik değerlerinin uzaktan izlenmesi ve kronik hastaların gözetim altında tutul-

ması gibi uygulamalarda kullanılmıştır [3]. Örnek olarak, Harvard Üniversitesi'nin "CodeBlue" isimli projesi ile hastanelerdeki hastaların kalp atışı, EKG ve bazı diğer değerleri duyurğalar aracılığıyla kontrol edilebilmektedir [4].

Ev uygulamaları: Bunlar insanların rahat ve akıllı yaşam alanlarına sahip olmaları için geliştirilen TDA uygulamalarıdır. Bu alandaki örnekler, gaz değeri, oda sıcaklığı gibi verilerin kablolu ağ aracılığı ile istenen noktaya iletilmesi şeklinde genel kullanıma yönelik olabilmektedir [2].

Ticari uygulamalar: TDA'ların ticari uygulamalarda kullanımına, binaların yapısal ve sismik olarak gözetim altında tutulması, trafik gözetimi, kaza tespiti ve endüstriyel otomasyon uygulamaları örnek verilebilir. Ayrıca, geliştirilen ticari projeler arasında, tarımda nem bilgisi gibi büyüklüklerin izlenmesi, taşımacılıkta malzemenin durumu ve güvenliği ile ilgili bilgilerin izlenmesi, üretimde hataları erken teşhis etmek amacıyla tüketim mallarının kalitesinin sürekli izlenmesi gibi duyurğa uygulamaları da mevcuttur [5].

Çevre uygulamaları: Bu alandaki çalışmalar, sel veya deprem gibi doğal afetlerin tespiti, bir bölgenin ekolojik izlenmesi, orman yangınlarının gözlenmesi ve "Great Duck Island" projesindeki gibi habitat gözetimi olarak sıralanabilir. Ayrıca, Türk ve Alman araştırmacılar tarafından oluşan bir ekibin Marmara'da beklenen olası büyük bir deprem sonrasındaki çeşitli ek afet sorunlarının azaltılmasını sağlamayı hedeflediği EDIM [6] projesi de bir başka TDA çevre uygulamasıdır.

Bu uygulamalar dışında, çeşitli finans desteği alan TDA projeleri de geliştirilmektedir. Örneğin, AB Komisyonu'nun, SARTRE [7] adlı projesi, AB projeleri kriterlerinde ulaşım kategorisinde desteğe uygun görülmüştür. Bu proje içeriğinde, araçları birbirine telsiz duyurğalarla bağlayarak bir karayolu treni oluşturup yakıt tüketimini, seyahat için harcanan zamanı ve trafik sıkışıklığını azaltmak amaçlanmaktadır [7].

Bizim projemizdeki amacımız ise TDA ile nesne izleme konusunda senaryo bazlı benzetim yapmak ve daha sonra yapılabilecek gerçek hayat uygulamaları için fikir verecek veriler oluşturmaktır. Bildirinin devamındaki bölümlerde projemizdeki senaryomuz hakkında detaylar, senaryomuzdaki TDA yapısı ve ilgili kriterler aktarılacaktır.

2. TDA ile Nesne İzleme Senaryosu

Bu bölümde TDA ile nesne takibi yapılabilemesi ve olası hatalarda sistemin yeniden organize edilebilmesi konularından bahsedilecek ve projemizdeki TDA senaryosu açıklanacaktır.

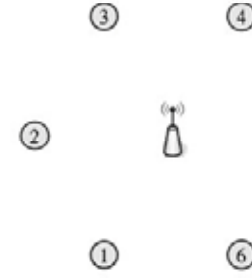
2.1 TDA ile Nesne Takibi ve Yeniden Bulma

TDA ile nesne takibi sistemi, Şekil-1'de bir kesiti verildiği gibi ilgili bölgede rastgele dağıtılarak ya da Şekil-2'de gösterildiği gibi sistematik olarak yerleştirilen duyurğaların, takip edilecek olan nesnenin veya nesnelerin belirlenen bölgeye girmelerinden itibaren nerede olduklarını ve/veya nereye gittiklerini anlamak için kullanılabilir. Nesne takibinde en popüler konu birçok ülkenin başını ağrıtan terörist eylemlerin önüne geçmek için, olası terörist faaliyetleri izleme ve erken uyarı sistemleridir.

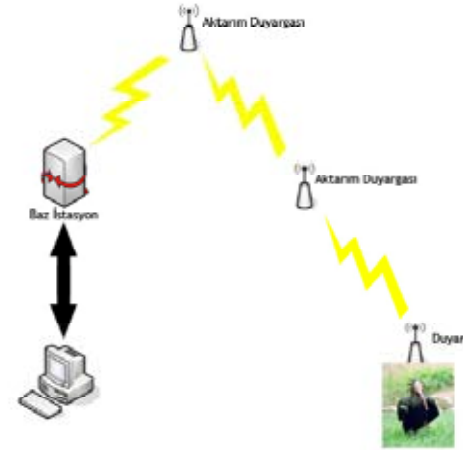
Bu çalışmada, uygulama senaryosu olarak nesneleri ciddi tükenme tehlikesinde olan "kelaynak" kuşlarının izlenmesi düşünülmüştür. Türkiye'de sadece Birecik'te bulunmakta olan bu kuş türünün, korunma altına alındığı bölgedeki hareketlerini incelemek amacıyla TDA uygulamalarından yararlanabilmek öngörülmüştür.



Şekil 1. Rastgele dağıtılmış duyurğa ağı.



Şekil 2. Sistematik düzenlenmiş duyurğa ağı.



Şekil 3. Senaryomuzdaki ağ iletişimi.

TDA'larda, duyurğalardan elde edilen verilerin işlenmesi ve ağın organize edilmesi için genellikle bir ya da bazı durumlarda birkaç tane baz istasyon düğümü (sink) bulunabilir. Ağ yapısı gereği bu baz istasyonlar, bütün duyurğaların ulaşabileceği şekilde tam ortada, ya da sadece birkaçının direkt ulaşabileceği ve geri kalanının ise birbirleri üzerinden ulaşabileceği bir konumda bulunabilirler. Şekil-3'te temel bir duyurğa ağının ağaç yapısı oluşturularak nasıl çalıştığı görülebilir ki şekilde duyurğa ağının kelaynak kuşlarını izleme amaçlı kullanılacağı durumdaki veri iletişimi de gösterilmiştir.

TDA ile nesne takibi sırasında belirlenen bölgenin fiziki şartları, iletişimi sağlayan bir duyurğanın hasar alması veya enerjisinin tüken-

mesi sebebiyle, ya da takip edilen nesnenin hızlı hareket etmesi sonucu kullanılan duyurğaların nesneyi algılayamaması sonucu, izlenecek olan nesne kaybedilebilir. Kaybedilen nesnenin bir başka duyurğa tarafından algılanarak yerinin yeniden belirlenmesi, kaybedilen nesnenin bulunması için izlenebilecek en kolay yoldur. Fakat telsiz duyurğalar yapıları gereği düşük enerji tüketmesi istenen cihazlardır. Bir başka duyurğanın bu şekilde algılayıp, nesnenin yerini belirlemesi için tüm ağın sürekli uyanık kalması gerekir ki bu durum enerji tüketiminin en yüksek seviyede olması demektir. İşte bu noktada nesne takibi yapılacak TDA uygulamalarında, ağ yapısı kararının önemi ve kaybolan nesnenin bulunması için izlenecek yolun önemi ortaya çıkmaktadır.

TDA ile nesne takibi uygulamalarında her duyurğanın iletişim kurabileceği bir veya birden fazla baz istasyonun bulunması, duyurğalarda enerji korunumu ve ağın gerektiğinde hızlı bir şekilde yeniden organize edilmesi için önemlidir. Bizim çalışmamızda belirlediğimiz senaryoda, takip edilmesi olası nesnelerin kaybolması çokça yaşanabileceği için, bu durumu geri çevirmenin de verimli şekilde yapılabilmesi önem kazanmaktadır.

2.2 TDA ile Nesne Takip Yaklaşımları

Bu kısımda, TDA kullanımı ile nesne takibi konusunda literatürdeki yaklaşımlara değinilmektedir.

TDA'larda bir nesneyi takip etmek için, o nesneyi ağın algılaması gerekir. Bu durumun gerçekleşebilmesi için ağda ya belli bir bölgenin girişi sayılabilecek duyurğaların sürekli uyanık durumda olması gerekir ya da tüm ağın sürekli uyanık durumda olması ihtiyacıdır. Bütün ağın uyanık olması halinde kaybolan nesnenin yeniden bulunması durumu düşünülmeyebilir, çünkü nesnenin kaybolma ihtimali düşüktür. Fakat bu durum fazla güç tüketimine sebep olur. Her ne kadar fazla güç tüketimi olsa da, nesne hareketinin düzensiz olduğu durumlarda yeniden bulma için fazla seçenek söz konusu olamamaktadır. Sadece belli duyurğaların uyanık durumda

olduğu varsayımlar için ise Zhao v.d. [8] ve Palawatta v.d. [9] tarafından bazı algoritmalar geliştirilmiştir. Bu algoritmalar, nesnenin hangi yöne gittiği hesabı ile gittiği varsayılan yöndeki duyurgaların daha önceden nesneyi algılayan duyurga tarafından uyandırılmasına dayanır. Böylece ciddi oranda güç tasarrufu sağlandığı yazarlar tarafından belirtilmiştir [8,9].

Başka bir yaklaşımda ise, nesneyi algılayan duyurganın uyandırdığı duyurga ilgili nesneyi algılayamazsa, bu duyurganın komşuları uyandırılır. Eğer yine nesne algılanamazsa bu kez bütün duyurga ağı uyandırılır. Bu, nesnenin yeniden bulunması için ihtimal artırabilir, fakat önceliklere göre ek enerji korunumu sağlamaz [10,11].

Farklı bir yaklaşım da, [10] ve [11] yayınlarına ek geliştirilen mekanizmalar ile nesnenin gidebileceği yönün tahmin edilmesi ve enerjiyi verimli kullanan veya başka bir deyişle enerjisi yüksek olan duyurgaların yeniden bulma duyurgaları olarak seçilmesi esasına göre çalışır [12]. Fakat bu yaklaşımın da dezavantajı nesnenin herhangi bir yeniden bulma için seçilmiş duyurga etrafından geçmemesi durumunda nesnenin tamamen kaybolmasıdır.

Bunlara karşın, Yang v.d. [13] tarafından sunulan geometrik yaklaşım hızlı ve enerji korunumu sağlayan bir yöntem olsa da, takip edilen nesnenin gideceği yön tahmin edilemezse sistem etkin uygulanamayabilir.

Bizim senaryomuzda enerji etkin bir çözüm düşünüldüğü üzere, nesne algılama, izleme ve geri kazanım yani yeniden bulma durumları için Wang v.d. [12] tarafından belirtilen yaklaşım baz alınmıştır. Ancak, ilgili yaklaşımdaki geri kazanma (recovery) yönteminde kısmen değişiklik önerilmiştir.

3. Nesne İzleme Sistem Yapısı

3.1 Sistemin Altyapısı

Senaryomuzdaki sistem, altyapı açısından Şekil-2'de gösterilen biçime benzemekte olup

düğümünün bir kısmı tek sıçrama ile direkt olarak baz istasyon düğümüne ulaşabilirken diğerleri de ağda oluşturulan ağaç yapısı üzerinden verilerini çok sıçramalı (multi-hop) iletişimle baz düğüme iletebilmektedir.

Wang v.d. [12] tarafından sunulan temel varsayımları senaryomuzda biz de kabul etmekteyiz. Düğümlerin alanda eşit yoğunlukta dağıldığı farz edilmektedir. Her bir düğümün dört farklı radyo modu vardır: veri gönderme, veri alma, boş durma, uyuma. Her bir düğüm kendi yerini tayin etmek için GPS sisteminden yararlanabilir. Her bir düğüm baz düğüme kendisi hakkında bilgileri periyodik olarak yollar. Bunun dışında, bu bilgi ağdaki bütün düğümlere de yollar. Etkin bir enerji kullanımı için, düğümler kendi iletişim alanını daraltarak, radyo enerji tüketimini azaltma yoluna gidebilir [12]. Baz istasyon düğümü, ağdaki düğümlere göre daha güçlü veri aktarım yeteneğine sahiptir. Ağ alanı çok büyük değilse, baz düğüm ağdaki düğümlere çok sıçramalı iletişim kullanmadan aktarım gerçekleştirebilir [12]. Bunlar varsayım olarak kabul edilmiştir.

3.2 Sistemin İşleyişi

TDA düğümlerinin algılama alanı dar olduğu için izlenen nesnenin ancak bu alanda olmasıyla izleme gerçekleşebilir. Bunun yanında çevresel faktörler de bu izlemeyi bozabilir. İzlemenin amacı, hedefin belirli bir doğrulukla her bir izleme periyodunda, yerinin tespitidir. Tek bir duyurganın sağlayacağı doğruluk oranı düşük olacağı için, birden fazla duyurganın ulaştığı sonuçların birlikte göz önüne alınması daha sağlıklı sonuçlara ulaşmayı sağlar [12]. Sistemin işleyişi aşağıdaki gibi modüller halinde incelenebilir.

Hedefin hareketinin tahmini: Duyurga düğümleri, algılanan nesnenin konumu hakkında elde ettikleri bilgileri baz düğüme yollar. Baz düğüm bütün bu bilgileri kendinde toplar. Bir nesne ağa girdiğinde, en az sayıda düğümün dinlemede olması önemli husustur. O yüzden her durumda bir kısım duyurgalar dinlemede-

dir. Nesne hakkındaki ilk bilgiler baz düğüme ulaştığında, baz düğüm nesnenin hareketiyle ilgili tahminler yapmaya başlar ve bu bilgiye göre de gerekli gördüğü düğümleri uyandırır dinleme haline getirir [12].

Hedefin yerinin belirlenmesi: Hareket tahmininden sonra, nesnenin yerinin belirlenmesini sağlayacak olan düğümlerin seçilmesi gerekir. Bu aşamada, ilk olarak, baz düğüm, tahmin sonucuna göre bir düğümü uyandırır. Aktive edilen bu düğüm, hedefin yer bilgisini alır ve başka bir düğümü aktive eder. Aktive edilen yeni düğüm, hedefin kendi alanında olup olmadığına göre, kendini uyandıran düğüme bir mesaj yollar. Eğer mesaj pozitifse, uyandıran duyurga toplamış olduğu bilgileri hedefe yakın olan duyurgaya yollar ve uyku moduna geçer. Böylece, önceki bilgileri de alan duyurga, başka bir duyurgayı uyandırır. Bu şekilde sürekli olarak yeni duyurgaların uyandırılmasıyla hedefin konumu ve gittiği bölge hakkında daha kesin sonuçlara ulaşılabilir [12]. Sonuçta, en son duyurga, toplanan bilgileri baz düğüme yollar ve bir dinleme periyodu bitmiş olur.

Baz düğüm, aktive edeceği düğüm seçiminde, etkin enerji kullanımı sağlayacak bir düğümü seçmek ister, ama aktive edilen düğüm hedefi bulamıyorsa bu bir sorundur. Nesneyi geri kazanma işlevi burada devreye girer. İlk aktive edilen düğüm enerji kullanımı optimum olan düğümdür ve bu durumda daha az optimum bir düğümün seçilmesi düşünülecektir. O da bulamazsa daha az optimum biri seçilir [12]. Bir düğüm, bir periyotta sadece bir kere uyandırılabilir.

Hedef izlemenin bir periyodu, önceden belirlenen hedefin yerine yönelik doğruluk oranının sağlanması, her bir aday düğümün aktive edilmiş olması ve aktive edilen duyurga sayısının belirli bir değeri aşmış olması ile tamamlanır [12].

İzleme hatası için geri kazanma: Herhangi bir nesnenin hareketinin tahmini çok zor olduğu ve bizim duyurga ağımızın da fark etme yeteneğinin kısıtlı olduğu düşünülürse, geri kazanmanın

önemi anlaşılır. Geri kazanmadaki temel amaç, ek duyurgaların uyandırılması yoluyla, fark etme yeteneğinin artırılması ve hedefin hareketinin izlenmesindeki bütünlüğün bozulmamasının sağlanmasıdır [12]. Bu amaçla uyandırılan duyurga sayısı da olabildiğince az olmalıdır. Bu bağlamda hangi alandaki duyurgaların uyandırılacağı önem kazanır. Bunun için kullanılacak genetik bir algoritma [12]'de sunulmuştur. Bu algoritmanın optimal sonuca yavaş yakınsaması nedeniyle baz düğümden sürekli çalışması maliyetlidir [12]. Ağ topolojisi baz düğüm tarafından bilinir ve diğer duyurgaların periyodik gönderimleriyle sürekli güncellenir. Topolojide de normal koşullarda büyük değişimler gözlenmeyeceği tahmin edildiği için, algoritmanın baz düğümden sadece gerektiğinde çalıştırılması uygundur [12].

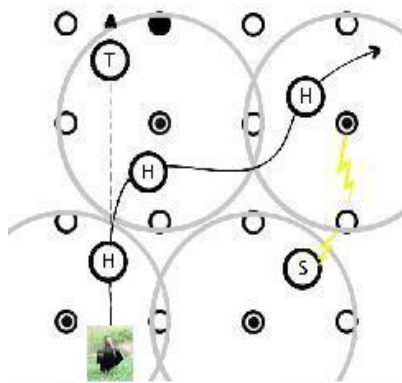
Wang v.d. [12] tarafından önerilen yukarıdaki geri kazanma yönteminde takip edilen nesne, yeniden bulma için işaretlenmiş duyurgaların algılama alanı içinden geçmediği takdirde, yeniden bulma için geri kazanma duyurgalarının komşularından, enerji kullanımı en optimum olanı uyandırılır. Onun da bulunmaması halinde, ondan sonraki optimum olan uyandırılır. Eğer hala bulunamamışsa, oluşan zaman kaybı sonucu, izlenen nesne, öngörülen bölgeden epey uzaklaşmış da olabilir. Wang v.d. [12] tarafından önerilen yöntem duyurga başına harcanan güç oranı açısından ve dolayısıyla duyurga ağının hayatta kalma süresi açısından verimli bir durum olsa da, nesnenin yeniden bulunabilmesi olasılığı açısından bir dezavantaj teşkil edebilir. Biz buna alternatif olarak, sezgisel bir düşünce ile, hedefi kendi alanında sezmesi beklenen duyurganın, herhangi bir şekilde takip edilen nesneyi algılayamaması durumunda, nesnenin geri kazanılması amacıyla, komşu duyurgaların hepsinin veya nesnenin hareket yönüne göre 2'li veya 3'lü komşu grupların uyandırılmasını önermekteyiz. Bu durumda, nesnenin yeniden bulunması olasılığının kademe kademe artması yerine bir defada en yüksek değere ulaşması sağlanabilir ve nesnenin öngörülen bölgeden uzaklaşmış olması da önlenir. Sonuç ola-

rak nesnenin yeniden bulunması olasılığı ve enerji tüketimi oranının avantajlı bir seviyeye gelmesini öngörüyoruz. Bunun için senaryo benzetimlerimizde, yöntemlerin performans karşılaştırması yapılacaktır.

Senaryomuzda düşünülen işleyiş, bileşenleri ile birlikte Şekil-4'te belirtilmiştir.

3.3 Sistemi Etkileyen Faktörler

Bu bölümde sistem için önemli görülen özelliklere değinilmektedir. İlk olarak hata toleransı önemlidir, çünkü devre dışı kalan düğümler, bir nesnenin izlenme yeteneğinde düşüşe yol açar. Bunun yanında ağ topolojisinin de korunması önemlidir, çünkü topolojinin korunamaması bazı alanların dinlenememesine yol açabilir. O yüzden topolojideki değişikliklerin bu duruma yol açmasının önlenmesi veya oluşan bu durumun eski haline getirilmesi gerekir. Enerjinin optimum kullanımı da önemlidir, çünkü ağın ömrü buna bağlıdır. Baz düğüm tarafından yapılan düğüm seçimleri optimum enerji kullanımına dayanır ve oluşan hatalar sonucu optimum enerji kullanan düğümlerin devre dışı kalması enerji kaybını arttırabilir.



H - hedef
S - simk
ortasında siyah daire olan çemberler - geri kazanma duyarğası
sarı çemberler - mesaj
diğer çizgi - gerçek yol
izlenen nesne - kelaynak

T - tahmini nokta
çemberler - duyarğa
geri kazanma duyarğası
kesik çizgi- tahmini rota
gri daireler - kapsama alanı

Şekil 4. Senaryomuzdaki işleyiş.

Bu çalışmamız şu an için devam etmekte olan bir projedir ve şu anki planımız, kelaynak türünü izleme için düşündüğümüz bu senaryomuzun ns2 ve Omnet++ platformlarında nesne izleme deneyleri olarak benzetim halinde test edilmesidir. Benzetim deneylerinde, yukarıda belirtilen faktörlerle ilgili alternatif durumları deneyerek, en iyi dinleme ortamının sağlanması için gerekli olan değerlerin ayarlanmasına yönelik bir çalışma planlanmaktadır. Böylece, ilgili parametreler belirlenerek, bu senaryonun olası gerçek uygulaması için enerji etkin bir öneri sunulabileceği düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, nesli tükenmek üzere olan kelaynak türünün bölgesel izlenmesi uygulamasında kullanılacak olan TDA ile nesne izleme senaryosu aktarılmıştır. Bu konuda literatürdeki nesne izleme yaklaşımları incelenmiş, Wang v.d. [12] tarafından sunulan yaklaşımın senaryomuz için etkin olabileceği düşünülerek ilgili işleyiş açıklanmıştır. Bu işleyişte, geri kazanma yönteminde avantaj sağlayabileceği düşünülen bir değişiklik de önerilmiştir. Ayrıca, senaryomuzun uygulanabilmesi öncesinde sistemi etkileyen önemli faktörler vurgulanmıştır.

Projemiz sürmekte olup benzetim aşamasında Wang v.d. [12] tarafından önerilen işleyiş temel alan bir deney yaptıktan sonra, ilgili yaklaşımdaki geri kazanma evresindeki değişiklik önerimizi test etmeyi ve sonuçları karşılaştırmayı planlamaktayız. Böylece, senaryomuzun olası gerçek hayat uygulamasının etkin gerçekleştirilebilmesi için gelecek çalışmalarda benzetim verilerimizin kullanılabilmesini umuyoruz.

5. Kaynaklar

[1] Akyildiz, I.F., Su, W., Sankarasubramaniam Y. and Cayirci E., "Wireless Sensor Networks: A Survey", Computer Networks, 38:393-422 (2002).

[2] Wang, Q., Hassanein, H. and Xu, K., "A Practical Perspective on Wireless Sensor Networks", book chapter in "Handbook of Sensor Networks: Compact Wireless and Wired Sensing Systems", CRC, (2005).

[3] Zhao, F. and Guibas L., "Wireless Sensor Networks: An Information Processing Approach", Elsevier, (2004).

[4] Shnayder, V., Chen, B., Lorincz, K., Fulford-Jones, T.R.F. and Welsh, M., "Sensor Networks for Medical Care", Harvard University Technical Report, (2005).

[5] Evers, L., Havinga, P.J.M., Kuper, J., Lijding, M.E.M. and Meratnia, N. "SensorScheme: Supply Chain Management Automation using Wireless Sensor Networks", IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, (2007).

[6] Wenzel F., Erdik M., Zschau J., Milkereit C., Redlich J.P., Lupp M., Lessing R. and Schubert C., "Earthquake Disaster Information System for the Marmara Region, Turkey", Early Warning Systems in Earth Management: Kick-Off-Meeting, (2007).

[7] SARTRE, <http://sartre.inrets.fr/>

[8] Zhao, F., Shin, J. and Reich, J., "Information-driven dynamic sensor collaboration for tracking applications", IEEE Signal Processing Magazine 19:61-72 (2002).

[9] Pahalawatta, P., Pappas, T. And Katsaggelos A., "Optimal sensor selection for video-based target tracking in a wireless sensor network", Proceedings of the International Conference on Image Processing 5:3073-3076 (2004).

[10] Winter, J., Xu, Y. and Lee, W. C., "Prediction based strategies for energy saving in object tracking sensor networks", IEEE International Conference on Mobile Data Management, 346-357, (2004).

[11] Guo, Z., Zhou M. and Lev, Z., "Optimal tracking interval for predictive tracking in wireless sensor network", IEEE Communications Letters, 7:438-449 (2005).

[12] Wang, X., Ding, L., Bi, D. and Wang, S., "Energy-efficient Optimization of Reorganization-Enabled Wireless Sensor Networks", Sensors, 7:1793-1816 (2007).

[13] Yang, L., Feng, C. and Rozenblit, J. W., "Adaptive tracking in distributed wireless sensor networks", Proceedings of the 13th IEEE International Symposium and Workshop on Engineering of Computer Based Systems, (2006).

Kablosuz Algılayıcı Ağlar ve Güç Tüketiminin İncelenmesi

Şafak Durukan-Odabaşı, Songül Tozan

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
sdurukan@istanbul.edu.tr, songultoza@hotmail.com

Özet: İletişim teknolojilerindeki büyük gelişmelerle birlikte, Kablosuz Kişisel İletişim Sistemleri tüm dünyada hızla yayılmakta . Mobil kullanıcılar her an ve her yerden birbirleriyle iletişim kurmayı ve internete ulaşmayı isterler. Bu nedenle, kablosuz ağ servisleri mobil kullanıcılara yer ve zaman kısıtlaması olmayan iletişim olanağı ve kullanıcıların konumları ne olursa olsun bilgiye erişimi sağlamak zorundadır.

Kablosuz sensör ağlar yüzlerce, bazen binlerce sensör düğümünden oluşmaktadır. Bu düğümler kısıtlı kaynaklara sahiptir. Kısıtlı enerji kaynağı, sensör düğümlerinde hayati öneme kavuşur. Kablosuz sensör ağların en çok kullanıldığı alanlardan olan askeri uygulamaların yanı sıra çevre ve tıbbi gözlem gibi alanlarda birçok amaca yönelik kullanılmaktadır. Bundan dolayıdır ki dayanıklılık ve uzun yaşam süresi, kablosuz sensör ağların başlıca özelliği haline gelmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Algılayıcı Ağlar, güç tüketimi, simülasyon.

Wireless Sensor Networks and Analysis of Power Consumption

Abstract: With the great progress at the communication technologies, Wireless Personal Communication Systems (WPCS) are now widespread all over the world. Mobile users require communicating with each other and access Internet anytime and anywhere, therefore wireless network services must accommodate mobile users with ubiquitous communicating capability and information access regardless of user location.

Wireless sensor network contains hundreds or thousands of sensors nodes. This nodes have limited sources. Limited energy source has great importance in sensor nodes. Wireless sensor networks can be used in military applications, environment observing, health observing and similar areas for many aims. Because of this, robustness and long life time must be the main features of wireless sensor networks.

Keywords: Wireless Sensor Networks, power consumption, simulation.

1. Giriş

Tipik bir Kablosuz Algılayıcı Ağ (Wireless Sensör Network - WSN) kablosuz bir ortam aracılığı ile birbirine bağlanmış çok sayıdaki algılayıcı düğümden oluşur. Bu düğümler kendi ağlarını organize etme yeteneğine sahiptirler. Enerji kısıtlamaları yüzünden, algılayıcı düğümler çok büyük bir zamanı düşük güç tüketimi ile uyku modunda geçirirler ya da veri işlerler. Pahalı,

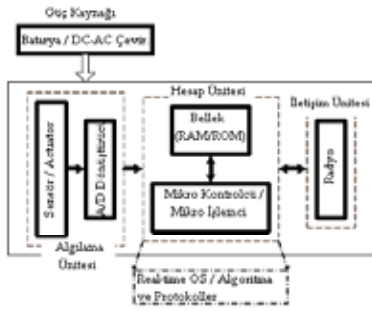
kablolamaya ihtiyaç duyan geleneksel algılayıcı sistemlerden farklı bir yaklaşım sergilerler.

2. Kablosuz Algılayıcı Ağlar

Mikroelektromekanik Sistemler (MEMS) ve Radyo Frekanslarındaki (RF) hızlı gelişim; az güç tüketen ucuz, ağ üzerinde kullanılabilir mikro algılayıcıların geliştirilmesini mümkün kıldı. Bu algılayıcı düğümler çeşitli fiziksel bil-

gilerin; sıcaklık, basınç, bir cismin hareketi vs. yakalanmasını sağlamaktadır. Bununla beraber çevrenin fiziki özelliğinin de nicel ölçümlerle eşlenmesini sağlayabilmektedir [1].

Bu düğümler genelde 6 tip bileşenden oluşur. Bunlar; işlemci, bellek ünitesi, güç kaynağı, algılayıcı ve/veya erişim düzeneği ve son olarak, haberleşme alt sistemi (radyo)dir. Standart işlemcilerin DSP (Sayısal İşaret İşleme) ile takviye edildiği, yardımcı işlemciler ve ASIC üniteleri ile düşük enerji seviyelerinde çalışabildiği bu sayede yeterli yeteneklere sahip olduğu görülmektedir [2]. Erişim düzenekleri (actuators) çağdaşlık bakımından henüz algılayıcı ağ düğümlerinde kullanılabilecek seviyede değildir. Bu sebeple, dikkatler diğer beş bileşen üzerindedir [2][3]. Şekil 1'de bir algılayıcı ağ düğümünün mimari yapısı gösterilmektedir.



Şekil 1. Mikro algılayıcı düğümün sistem mimarisi.

Sensör Network'un kullanım alanına göre seçilmesi gereken depolama şekli değişmektedir, örneğin anlık veriyi ana düğüme transfer etmesi gereken sistemlerde kullanılacak belleğin kapasitesi ile veriyi uzun zaman aralıkları sonrasında ana düğüme transfer eden sistemlerin bellek gereksinimleri birbirinden farklıdır. İki tip networkta da ana hedef az sayıda bağlantı kurup enerji sarfiyatını az tutmak ve bağlantının süresini olabildiğince kısa tutmaktır.

Algılayıcı ağların gelişimindeki en büyük kısıtlamanın enerji olduğu bilinmektedir. Enerji kaynağı olarak iki kavram şu anda mevcut durumdadır [4];

Algılayıcı düğümü enerji kaynağı (şarj edilebilir) ile donatmak. Bu şekilde kullanım için iki seçenek mevcut:

- Yüksek yoğunluklu batarya hücreleri ile donatım.
- Dolu batarya kullanımı. Dolu batarya daha temiz ve yüksek yoğunluklu bir enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Ancak algılayıcı ağ düğümlerinde kullanılabilecek fiziksel yapıya sahip değildir.

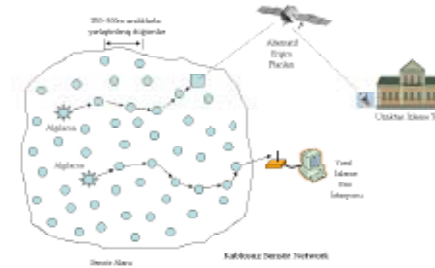
Doğal kaynaklardan enerji üretimi; Güneş enerjisi ile dolan hücreler yaygın olarak saat, hesap makinesi gibi cihazlarda kullanılmaktadır. Bunun yanında titreşimi enerjiye çeviren kaynaklarda kullanılabilir. Ortamın sıcaklığını enerji kaynağı olarak kullanabilen güç kaynakları üretilmiştir.

Algılayıcı ağ düğümlerinin amacı, hesaplama, analiz ya da haberleşme değildir, algılamaktır. Algılayıcı olarak kullanılan düğümlerin ilerlemedeki en büyük engellerden birisi, algılama bileşeninin(sensör) yarı iletkenlerdeki hızlı ilerlemeyle paralellik sağlayamaması aynı hızla ilerleme kaydedememesidir [4]. Kavramsal sınırlamalar algılayıcılar için işlemci ya da depolama ünitelerinden daha belirgin bir öneme sahiptir.

Kablosuz algılayıcı ağın temel elemanları algılama, veri işleme ve haberleşme özelliğine sahip algılayıcı düğümlerdir. Bilindiği gibi bu düğümler, herhangi bir kablo olmaksızın, izleyecekleri ortama rastgele saçılmış halde bulunurlar. Şekil 2 bir kablosuz algılayıcı ağ mimarisini göstermektedir. İzlemenin yapıldığı ortamda toplanan veri genelde 3 seviyede işlenilir.

- İzlenilecek ortamdaki olaylar, algılayıcı düğümler tarafından algılanır. Her bir düğüm elde ettiği veriyi ayrı ayrı işlemektedir.
- İkinci seviye de her düğüm algılayıp, işledikleri veriyi komşularına yollamaktadır.
- Algılayıcı ağ haberleşmesinde ki en üst katman, işlenmiş verinin baz (base) olarak adlandırılan merkeze yollanmasıdır.

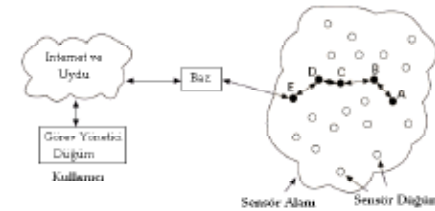
Bazen gönderilen veri eğer başka kısıtlar eşliğinde tekrar analiz edilecekse ya da başka amaçlar için kullanılacaksa bu işlemlerin yapılacağı sistemlere ya da merkezlere iletimi sağlanır.



Şekil 2. Kablosuz algılayıcı ağ mimarisi.

2.1 Algılayıcı Ağlarda Haberleşme

Algılayıcı düğümler, Şekil 3'de gösterildiği gibi algılayıcı alanda dağıtık vaziyette, veriyi toplayıp baz istasyonuna yollama yeteneklerine sahip yapılardır. Veriler herhangi bir mimari altyapıya sahip olmadan baz istasyonuna yollanmaktadır. Baz, görev yönetici düğümler internet ya da uydu aracılığı ile haberleşebilir.



Şekil 3. Algılayıcı ağ haberleşme yapısı .

2.1 Algılayıcı Ağlarda Güvenlik

Güvenlik ve gizlilik, kablosuz algılayıcı ağlar için çok önemlidir. Savaş alanlarında kullanılan hedef izleme ve takip sistemleri, kanun yaptırımı uygulamaları, işyerlerinde odaların izlenmesi, benzin istasyonlarında sıcaklık ve basınç ölçümleri gibi uygulamalar için kullanılan ağ yapılarında güvenlik ve gizlilik konusu daha da ön pladadır. Tüm bu uygulamalar çok sayıda yarara sahiptir ve geliştirilme potansiyelleri yüksektir; ancak, algılayıcı düğüm

bilgisi korunmaz ise, bilginin tahrip edilmesi mümkündür.

Askeri alanındaki güvenliğin önemi herkesçe bilinmektedir. Savaş alanı hakkında bilgiyi, kimsenin hayatını riske atmadan toplayabilmesine karşın, tatmin edici bir şekilde korunmayan kablosuz algılayıcı ağlar düşmanın eline geçtiğinde güçlü bir silah olarak kullanılabilir. Bu tip uygulamalar için sağlam güvenlik önlemleri alınmalıdır.

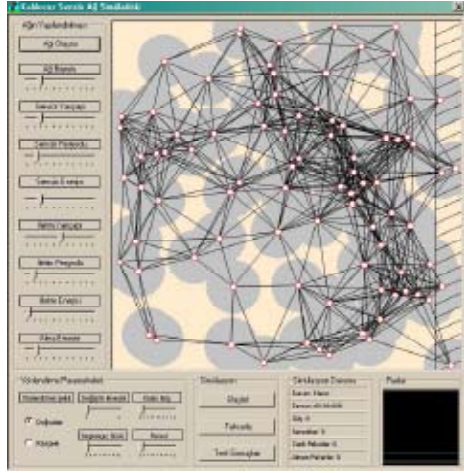
Ticari uygulamalarda ise gizliliğin korunması, ağın güvenli ve stabil halde çalışır olması kadar önemle ele alınmalıdır. Algılayıcı ağ uygulamaları çok çeşitli fiziksel ortamlarda ve kısıtlamalar altında çalışmaktadır. Düğümlerin etkin bir şekilde kullanılması için her uygulama için farklı uyarlamalar ve tasarımlar gerekecektir. Çünkü güvenlik ve gizliliğin sağlanması önemli ölçüde hesaplama ve depolama kaynağının kullanılmasını gerektirir. Güvenliği sağlamak için gerekli mekanizmalar, hedef uygulamanın mimari yapısına ve içinde bulunduğu fiziksel çevreye uygun hale getirilmelidir [5][6][7][8].

3. Uygulama

Bu çalışmada, kablosuz algılayıcı ağlar için hayati önem taşıyan enerji kriterini etkileyen faktörleri incelemek ve elde edilen veriler sonucunda bir algılayıcı ağda enerjiyi verimli kullanabilmek için dikkate alınacak verileri ortaya koymak amacıyla bir simülasyon programı gerçekleştirilmiştir.

Program, düğüm sayısının, düğüm yayılımının, düğüm algılama aralıklarının, paket iletimi için gerekli olan enerjinin, düğümlerin konuşabildiği alanın, paketin gönderilmesi için gerekli olan alanın, düğüm tarafından paket gönderilmesi için gerekli olan enerji miktarının, gönderilmiş olan bir paketin başka bir düğüm tarafından alınabilmesi için gerekli olan enerji miktarının elle girilebileceği bir simülasyon programıdır. Belirlenen bu değerlerle düğümlerin davranışlarının, enerji tüketiminin ve

yaşam süresinin izlenebilmesine imkân tanımaktadır. Şekil 4’de, geliştirilen simülasyonun arayüzü gösterilmektedir.

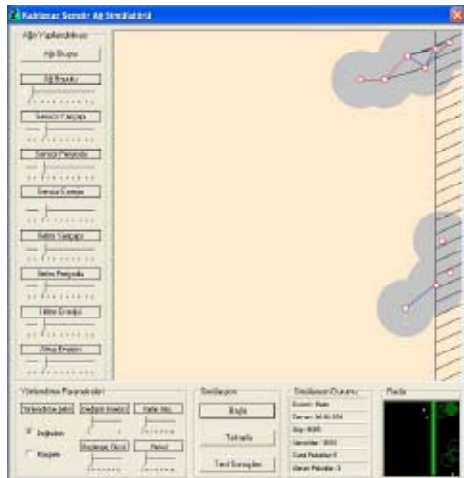


Şekil 4. Simulatör arayüzü.

2.1 Yapılan Ölçümler

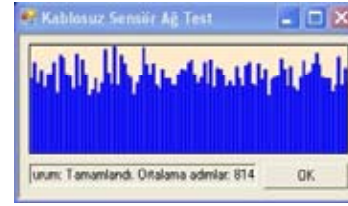
Yapılan testlerde bir parametre değişirken diğer parametreler sabit kalmaktadır ve iletimde kullanılan yönlendirme doğrudan yönlendirmez.

Enerji Tüketiminde Ağ Boyutunun Etkisi

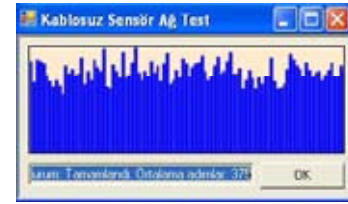


Şekil 5. En az sayıda düğüm içeren ağın ölçüm sonuçları.

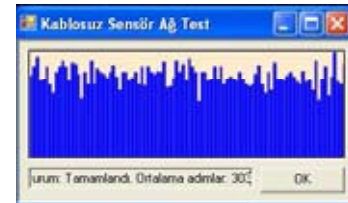
Enerji Tüketiminde Sensör Yarıçapının Etkisi



(a) Minimum boyutta sensör yarıçapına sahip olan ağın ortalama adım sayısı



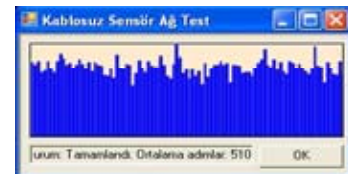
(b) Orta boyutta sensör yarıçapına sahip olan ağın ortalama adım sayısı



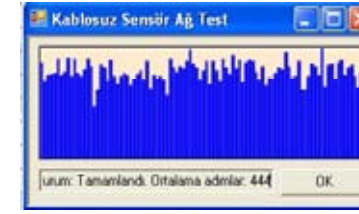
(c) Maksimum boyutta sensör yarıçapına sahip olan ağın ortalama adım sayısı

Şekil 6: Enerji tüketiminde sensör yarıçaplarının etkisi.

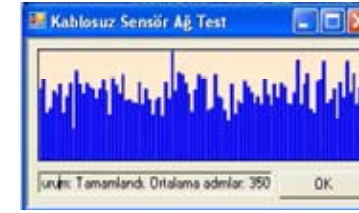
Enerji Tüketiminde Sensör Enerjisinin Etkisi



(a) Minimum sensör enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı



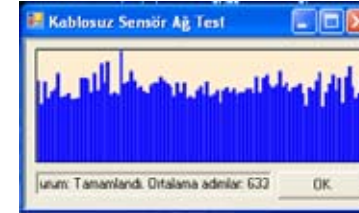
(b) Orta sensör enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı



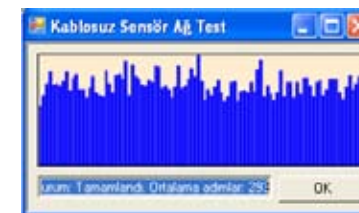
(c) Maksimum sensör enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı

Şekil 7: Enerji tüketiminde sensör enerjisinin etkisi.

Enerji Tüketiminde İletim Enerjisinin Etkisi



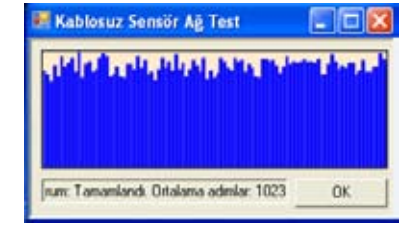
(a) Minimum iletim enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı



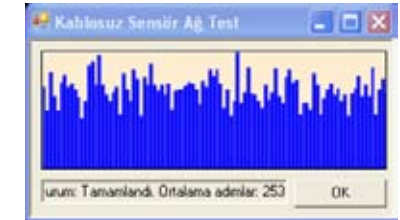
(b) Orta iletim enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı

Şekil 8: Enerji Tüketiminde İletim Enerjisinin Etkisi

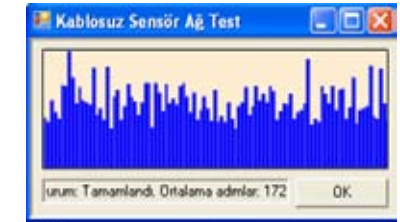
Enerji Tüketiminde Alma Enerjisinin Etkisi



(a) Minimum alma enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı



(b) Orta alma enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı



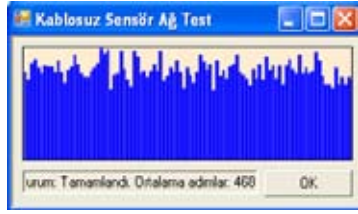
(c) Maksimum alma enerjisine sahip olan ağın ortalama adım sayısı

Şekil 9: Enerji Tüketiminde Alma Enerjisinin Etkisi

Enerji Tüketiminde Başlangıç Gücünün Etkisi



(a) Orta bir başlangıç gücüne sahip ağın ortalama adım sayısı



(b) Maksimum bir başlangıç gücüne sahip ağın ortalama adım sayısı

Şekil 10: Enerji Tüketimine Başlangıç Gücünün Etkisi

4. Sonuç

Ağın büyüklüğü yani sahip olduğu düğüm sayısı arttıkça harcadığı enerji miktarı da o oranda artmakta, ömrü ise ters orantılı olarak azalmaktadır. Düğümler arasında fazla sayıda bağlantı olduğunda paketlerin iletiminde fazla enerji harcandığından dolayı sensör düğümleri sahip oldukları enerjileri çok kısa sürede kaybetmekte ve ağın ömrü kısalmaktadır.

Sensör düğümlerinin yarıçapı yani algılama alanları arttıkça enerjilerini daha kısa sürede kaybetmekte ve ağın ömrü de kısalmaktadır. Düğümlerin enerjilerini kısa sürede kaybetmelerinin nedeni algılama alanları büyüdükçe işledikleri paket sayısı artması ve daha fazla paketi komşu düğümlere göndermeleridir.

Sensör enerjisi yani düğümün uygun vektör bulması ve paket gönderebilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarı arttıkça düğümler sahip oldukları enerjileri kısa sürede tüketmekte, ağın ömrü kısalmakta ve daha az paket işlenmektedir.

İletim enerjisi yani düğümün bir paket gönderebilmesi için sahip olması gereken minimum enerji miktarı arttıkça düğümün paketleri göndermesi için tükettiği enerji miktarı artmakta ve düğümler sahip oldukları enerjileri kısa sürede tüketmektedirler.

Alma enerjisi yani bir düğüm tarafından gönderilmiş paketin başka bir düğüm tarafından

alınabilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarı arttıkça bu oranda tüketilen enerji miktarı da artmaktadır. Düğümler sahip oldukları enerjileri kısa sürede tüketmektedirler ve işlenen paket sayısı da azalmaktadır.

Yönlendirmelerde paketlerin iletilmesi için gerekli olan enerji olarak ifade edilen değişim enerjisi arttırıldığında tüketilen enerji miktarı artmaktadır. Yönlendirme işleminden sonra kalan güç miktarı ve düğümlerin başlangıç enerji miktarları arttırıldığında ağın ömrü de o oranda artmaktadır. Paketlerin güncellenip yeniden gönderilmesi olarak tanımlanan periyod aralığı büyüdükçe düğümler enerjilerini daha uzun süre kullanabilmekte.

5. Kaynaklar

[1] Wang Q., Hassanein H., Xu K., 2004, Handbook of Sensor Networks: Compact Wireless and Wired Sensing Systems: "A Practical Perspective on Wireless Sensor Networks", CRC Press.

[2] www.cs.itu.edu.tr/~orencik/DuyurgaAglarindaGuvencilik.doc

[3] Feng J., Koushanfar F., Potkonjak M., 2005, Handbook of Sensor Networks Compact Wireless and Wired Sensing Systems: "Sensor Network Architecture", CRC Press.

[4] Akyildiz I.F., Su W., Sankarasubramaniam Y., Cayirci E., "A Survey on Sensor Networks", IEEE Communications Magazine, 40(8):102-114, 2002.

[5] Slijepcevic S., Wong J. L., Potkonjak M., 2005, Handbook of Sensor Networks: Compact Wireless and Wired Sensing Systems: "Security and Privacy Protection in Wireless Sensor Networks", CRC Press.

[6] Shi E., Perrig A., "Designing Secure Sensor Networks", IEEE Wireless Communications, December:38-43, 2004.

[7] Perrig A., Szewczyk R., Wen V., Culler D., Tygar J. D., "SPINS Security Protocols for Sensor Networks", 8th Mobile Computing and Networking Conference, 2001, p:189-199, Rome, Italy.

[8] Gurijala A.; Molina, C., 2004, "Defining and Monitoring QoS Metrics in The Next Generation Wireless Networks", The Institution of Electrical Engineers, 37-42.

Çizge Teorisi, Dağıtık Algoritmalar ve Telsiz Duyurga Ağları

Ayşegül Alaybeyoğlu¹, Aylin Kantarcı¹, Kayhan Erciyes²

¹ Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

² İzmir Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

aysegul.alaybeyoglu@ege.edu.tr, aylin.kantarci@ege.edu.tr, kayhan.erciyes@izmir.edu.tr

Özet: Bu çalışmada telsiz duyurga ağlarının özelliklerinden ve bu ağlarda gerçekleştirilen sistemlerin alt yapısını oluşturan çizge teorisi ile dağıtık algoritmalarından bahsedilmiştir. Çizge teorisinin ve dağıtık algoritmaların telsiz duyurga ağlarındaki önemi vurgulanmış ve temel özelliklerinden bahsedilmiştir. Telsiz duyurga ağlarında kullanılan dağıtık algoritmalar için örnekler verilmiş ve bu algoritmaların çalışması sonlu durum makineleri ile detaylandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Çizge Teorisi, Dağıtık Algoritmalar ve Telsiz Duyurga Ağları.

Graph Theory, Distributed Algorithms and Wireless Sensor Networks

Abstract: In this study, the basic characteristics of the wireless sensor networks, graph theory and the distributed algorithms which are the infrastructures of the systems implemented in sensor networks are explained in detail. The relationships between graph theory, distributed algorithms and wireless sensor networks are emphasized. Two examples of distributed algorithms used in sensor networks are explained with their finite state machines in detail.

Keywords: Graph Theory, Distributed Algorithms, Wireless Sensor Networks.

1. Giriş

Telsiz iletişim ortamındaki gelişmeler düşük maliyetli, düşük güce sahip, çok fonksiyonlu ve kısa mesafede iletişim kurabilen duyurga (Ing. sensor) düğümlerinin gelişmesine imkan sağlamıştır. Bu küçük duyurga düğümleri algılama, veri işleme ve iletişim kurma yeteneklerine sahiptir. Birçok düğüm bir araya gelerek duyurga ağlarını oluştururlar. Duyurga ağlarında bulunan duyurga düğümleri birbirleri ile işbirliği halindedirler ve yetenekleri doğrultusunda veri üzerinde işlem yapabilirler.

Duyurga ağlarının, ortamdaki sıcaklık, nem, basınç, ses, hareketlilik ve ışık gibi ortam koşullarındaki değişiklikleri takip edebilen sismik, termik, manyetik ve görsel gibi bir çok farklı tipte duyurgalar içerebilmeleri, bu duyurga ağlarının bir çok farklı uygulama alanında kullanılabilmesini sağlar. Bu uygulama alanla-

rı askeri, çevre, sağlık, ev ve diğer ticari alanlar olmak üzere sınıflandırılabilir. Duyurga ağları, askeri alanda, özellikle savaş alanlarında mevcut donanım bilgisine ulaşmak, düşman askerinin hareketlerini izlemek ve savaş hasarı ile ilgili bilgi toplamak için, çevresel uygulamalarda hayvanların hareketlerini izlemek, kimyasal ve biyolojik tespitlerde bulunmak, orman yangınlarını ve sel felaketlerini tespit etmek gibi bir çok amaç için, sağlık uygulamalarında hasta takibi için kullanılabilir. Ev uygulamalarında elektrik süpürgesi, mikrodalga fırın gibi cihazların içine yerleştirilirken, ticari uygulamalarda binaların havalandırma ve ısıtma sistemlerinde veya araba hırsızlıklarının tespiti gibi uygulamalarda kullanılabilir [1,2,3].

Telsiz duyurga ağlarında bütün bu uygulamalar duyurga düğümleri arasındaki iletişime ve yönlendirmeye dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Düğümler arasındaki yönlendirme işlemi

için en çok kullanılan tasarım yöntemlerinden birisi de Çizge teorisi (Graph Theory). Çözüm aranan problem, çizge teorisi kullanılarak tanımlanabilirse, çizge teorisine ait olan özellikler ve çözüm yöntemleri problemin çözümü için faydalı olacaktır.

Telsiz duyurga ağlarının merkezi olmayan, dağıtık yapısı, bu ortamda kullanılacak olan algoritmaların da dağıtık olmasını gerektirir. Gerçekleştirilmek istenen işlem, ortamdaki bütün düğümlere dağıtıldığı için, duyurga ağlarında kullanılan algoritmalar dağıtık algoritmalar olarak tanımlanır [4].

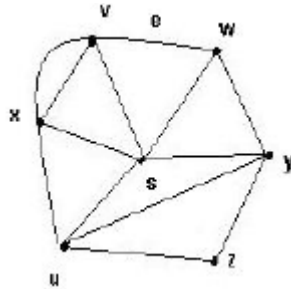
2. Telsiz Duyurga Ağları için Çizge Teorisi ve Dağıtık Algoritmalar

Çizge teorisi, Leonhard Euler tarafından Königsberg köprüleri probleminde çözüm bulmak amacıyla ortaya atılmıştır. Euler, problemi çözerken somut bir olayı modelleyip soyut bir şekle dönüştürerek teoremin temellerini atmıştır. Çizge teorisi, tepeler ve bu tepeler arasındaki ilişkilerin varlığını belirten ayrıntılar şeklinde ifade edilebilen tüm günlük hayat problemlerine uygulanmaktadır[5]. Örneğin, kimyada molekülleri oluşturan atomlar tepelerle, atomları bir arada tutan kimyasal bağlar ayrıntılarla; bilgisayar bilimlerinde bilgisayar ağındaki bilgisayarlar tepelerle, bilgisayarlar arasındaki iletişim kabloları ayrıntılarla; şehir ve bölge planlamasında yerleşim merkezleri tepelerle, merkezleri birbirine bağlayan yollar ayrıntılarla ifade edilebilmektedir [5].

Telsiz duyurga ağlarında en önemli kaynak olan enerjinin etkin bir şekilde kullanımı için bir çok tasarım planı önerilmiştir. Bu planların tasarlanmasında en çok kullanılan yöntem çizge teorisi (Graph Theory)dir. Çözüm aranan problem, çizge teorisi kullanılarak tanımlanabilirse, çizge teorisine ait olan özellikler ve çözüm yöntemleri problemin çözümü için faydalı olacaktır. Bir çizge, düğüm olarak adlandırılan noktalar ve bu noktaları birleştiren kenarlardan oluşan çizgiler topluluğudur. Çizgeyi tanımlamak için

öncelikle düğümler ve kenarlar kümesi tanımlanmalıdır. Daha sonra da hangi kenarların hangi düğümleri bağladığı belirtilmelidir. Çizgede yol, her bir düğümden bir sonraki düğüme kenarı olan düğümler sırası olarak tanımlanmaktadır. Bir çizgeye ait her düğüm çiftleri arasında bir yol varsa bu çizge bağlıdır denir. Yolun başlama düğümü ile bitiş düğümü aynı ise bu yola devre ve devre içermeyen bağlı çizgeye de ağaç adı verilir.

Duyurga ağları, çizge teorisinin bu temel özellikleri kullanılarak etkin bir şekilde tasarlanabilmektedir. Buna göre, duyurga ağındaki duyurga düğümleri, çizge teorisindeki noktalar ile, düğümler arasındaki iletim bağı da çizge teorisindeki çizgiler ile tanımlanmıştır. Bir dizi çizgi kümesi (E) ve nokta kümesi (V) kullanılarak, duyurga ağı $G(V,E)$ çizge modeli şeklinde belirtilmektedir. Şekil1. örnek bir çizgeyi göstermektedir.



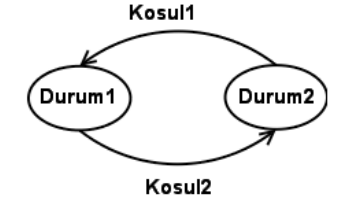
Şekil1: Örnek Bir Çizge Modeli

Yukarıdaki çizge modelinde E çizgiler kümesini, V de düğümler kümesini belirtecek olursa, $V=\{s,u,v,w,x,y,z\}$ ve $E=\{(x,s), (x,v), (x,u), (v,w), (s,v), (s,u), (s,w), (s,y), (w,y), (u,y), (u,z), (y,z)\}$ 'dir.

Telsiz duyurga ağlarının merkezi olmayan, dağıtık yapısı, bu ortamda kullanılacak olan algoritmaların da dağıtık olmasını gerektirir. Dağıtık algoritmalar bir problemi simetrik ve asimetrik alt problemlere ayırır ve elde ettiği sonuçları birleştirerek genel bir çözüm bulur. Dağıtık algoritmalar düğümler üzerinde eş zamanlı ve birbirlerinden bağımsız olarak ça-

lışırlar. Düğümler arasındaki iletişim mesajlaşmalar ile sağlanır. Buna göre bir düğüm mesaj aldığı anda, bir takım işlemleri gerçekleştirir ve elde ettiği sonuca göre komşu düğümlerine mesaj gönderir. Bir düğüm sadece kendi durumuyla ilgili bilgiye sahiptir. Eğer komşu düğümlerinin durumları hakkında bilgi edinmek istiyorsa onlara mesaj göndererek iletişim kurması gerekir. Düğümler arasındaki iletişim ile hedeflenen genel işlem gerçekleştirilebilir. Gerçekleştirilmek istenen işlem, ortamdaki bütün düğümlere dağıtıldığı için, duyurga ağlarında kullanılan algoritmalar dağıtık algoritmalar olarak tanımlanır. Duyurga ağlarında kullanılması için tasarlanan algoritmalarda temel olarak mesaj ve durum tanımlamaları yapılır. Bir düğüm, diğer bir düğümden mesaj aldığı anda ya da ortamda gerçekleşen herhangi bir olayı algıladığında bulunduğu durumu değiştirebilir. Düğümün durum değiştirmesi halinde, gerçekleştirmekle sorumlu olduğu işlemler de değişmektedir. Örneğin bir küme içerisinde ÜYE durumunda bulunan düğüm ile LİDER durumunda bulunan düğümlerin sorumlulukları farklıdır. ÜYE durumundaki düğümler elde ettikleri verileri LİDER durumundaki düğüme iletmekten sorumlu iken, LİDER durumundaki düğümler ÜYE durumundaki düğümlerden elde ettikleri veriler üzerinde işlem yapmaktan sorumludur. Dolayısıyla LİDER durumundaki bir düğüm, herhangi bir nedenle ÜYE durumuna geçiş yaparsa, gerçekleştirmekle sorumlu olduğu işlemler de değişecektir.

Telsiz duyurga ağları için dağıtık algoritmaların tasarlanmasında sonlu durum makinelerinden yararlanılır. Sonlu durum makineleri sınırlı sayıda durumların, durumlar arası geçişlerin ve eylemlerin birleşmesiyle oluşan davranışların bir modelidir. Durum, geçmiş hakkında bilgi saklar, örneğin başlangıçtan şu anki duruma kadar girdi değişimlerini gösterir. Geçiş, durum değişimini gösterir ve geçişi sağlamak için yapılması gereken koşullarla tanımlanır. Eylem belirli bir zamanda gerçekleştirilen etkinliğin tanımıdır [6]. Şekil2'de bir sonlu durum makinesi örneği verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi Durum2'de bulunan bir düğüm Kosul1'i sağladığında Durum1'e geçiş yaparken, Durum1'de bulunan bir düğüm Kosul2'yi sağladığında Durum2'ye geçiş yapar.



Şekil2: Örnek Bir Sonlu Durum Makinesi

Tüm eylemlerin bilgisini içeren bir sonlu durum makinesi tanımı durum geçiş tabloları kullanılarak yapılabilir. Şekil3'te örnek bir durum geçiş tablosu gösterilmektedir.

Mevcut Durum -> Koşul	Durum A	Durum B
Koşul X	-	-
Koşul Y	Durum B	-
Koşul Z	-	Durum A

Şekil3: Örnek Bir Durum Geçiş Tablosu

Şekil3'ten de görüldüğü gibi hangi durumda hangi koşullar sağlandığında hangi duruma geçiş olduğunu gösteren bir tablo verilmiştir.

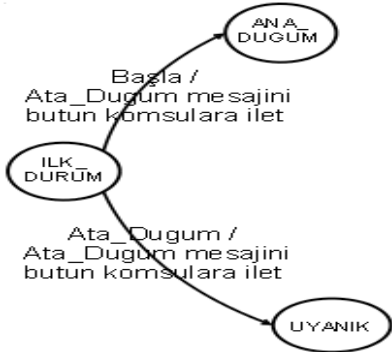
3. Örnekler

Bu bölümde telsiz duyurga ağları için [7]'de gerçekleştirmesi yapılan dağıtık kapsama ağacı ve dağıtık lider seçim algoritmaları örnekleri verilmiştir. Bu algoritmaların sonlu durum makineleri, durum ve mesaj tanımlamaları verilerle, detaylı bir şekilde açıklaması yapılmıştır.

3.1 Dağıtık Kapsama Ağacı Algoritması

Bu algoritmanın gerçekleştirilmesinde akış tabanlı bir yaklaşım kullanılmıştır. Dağıtık kapsama ağacı algoritması oluşturulurken kullanılan sonlu durum makinesi Şekil 4'te belirtilmiştir. Bu kapsama ağacının oluşturulma nedeni veriyi tek bir merkeze ulaştırmak (convergecast) olduğu için, bir düğümün sadece ata düğümünü bilmesi yeterlidir yani çocuk düğümlerini

bilmesi gerekli değildir. Şekil4'te belirtilen sonlu durum makinesi de bu düşünceye dayalı olarak tasarlanmıştır.



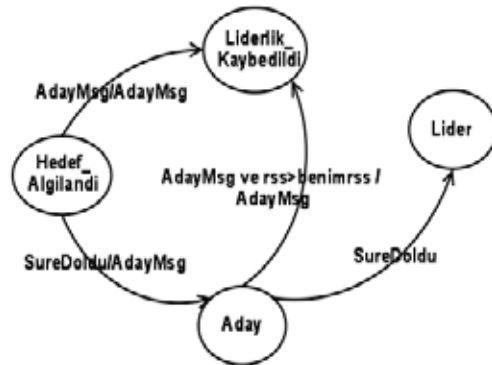
Şekil4: Dağıtık Kapsama Ağacı Algoritması Sonlu Durum Makinesi

Şekil4'e göre başlangıçta bütün düğümler İLK_DURUM durumundadır. Kendisine BAŞLA mesajı gelen düğüm, komşu düğümlerine ATA_DÜĞÜM mesajı göndererek ANA_DÜĞÜM durumuna geçer. ANA_DÜĞÜM durumundaki düğüm, oluşturulacak dağıtık kapsama ağacının kök düğümüdür. İLK_DURUM durumundaki bir düğüme, başka bir düğümden ATA_DÜĞÜM mesajı geldiğinde, kendisine ilk ATA_DÜĞÜM mesajını gönderen düğüm, ata düğümü olur ve UYANIK durumuna geçer. Böylece bu düğüme başka düğümlerden ATA_DÜĞÜM mesajı gelse de düğüm UYANIK duruma geçtiği için değişen bir şey olmaz. İLK_DURUM durumundaki düğüm başka bir düğümden ATA_DÜĞÜM mesajını aldığı anda komşu düğümlerine de almış olduğu ATA_DÜĞÜM mesajını iletir.

3.2 Dağıtık Lider Seçim Algoritması

Telsiz duyurga ağlarının en sık kullanıldığı uygulama alanlarından birisi de hedef takibidir. Hedef takibini gerçekleştirebilmek için hedefe en yakın olan bir düğüm lider düğüm olarak seçilir ve lider düğüm hedefle ilgili hesaplamaları gerçekleştirir. Hedefe en yakın düğümün seçilebilmesi için iki aşamalı dağıtık bir lider seçim algoritması önerilmiştir. Bu mekanizmaya göre ilk aşamada hedefi algılayan komşu düğümler

HEDEF_ALGILANDI durumuna geçerek birbirlerine hedefe olan uzaklık ve kimlik bilgilerini içeren AdayMsg mesajını iletirler. Eğer düğüme, hedefe kendisinden daha yakın olan bir komşu düğümden mesaj gelmezse, kendisini aday lider düğüm olarak ilan eder ve ADAY durumuna geçer. Hedefi algılayan bütün düğümler birbirlerinden tek sıçramalık mesafede olmayacağı için ilk aşama sonucunda küme lideri olmak için bir kaç aday düğüm çıkacaktır. İkinci aşamada ise bu aday düğümler kendilerinden birkaç adım uzaklıktaki düğümlere hedefe olan uzaklık ve kimlik bilgisini yayarlar. Herhangi bir aday düğüm, hedefe kendisinden daha yakın bir aday düğümden mesaj alırsa, liderlik yarışını kaybeder ve LİDERLİK_KAYBEDİLDİ durumuna geçer. Hedefe en yakın olan aday düğüm küme lideri olarak seçilir ve LİDER durumuna geçer. Şekil5'te iki aşamalı dağıtık lider seçim algoritması için tasarlanan sonlu durum makinesi belirtilmektedir.



Şekil5: İki Aşamalı Dağıtık Lider Seçim Algoritması Sonlu Durum Makinesi

4. Sonuç

Bu çalışmada telsiz duyurga ağlarının temel özelliklerinden bahsedilmiş ve telsiz duyurga ağlarında gerçekleştirilen uygulamaların alt yapısını oluşturan çizge teorisi ve dağıtık algoritmalar konusu detaylı olarak anlatılmıştır. Çizge teorisi, dağıtık algoritmalar ve telsiz duyurga ağları arasındaki ilişki vurgulanmış ve iki adet dağıtık algoritma örneği verilmiştir.

5. Kaynaklar

- [1] Simon G., Ledezcki A., Maroti, M., "Sensor Network-Based Countersniper System", SenSys04, ACM Press, s. 1-12, 2004.
- [2] Thorstensen, B., Syversen, T, Walseth T., Bjornvold, T., "Electronic Shepherd: A Low-Cost, Low-Bandwidth, Wireless Network System", In the Proceeding of Second International. Conference on Mobile Conference on Mobile Systems, Applications and Services, ACM Press, s. 245-255
- [3] Zhang P., Sadler, C.M., Lyon, S.A. and Martonosi, M, "Hardware Design Experiences in ZebraNe", SenSys04, ACM, s. 227-238.

- [4] Wattenhofer R., "Sensor Networks: Distributed Algorithms Reloaded-or Revolutions", SIROCCO '06, s. 24-28.
- [5] Bozkurt, U., Gökalp, S. "Bilgisayar Ağlarının Tasarımında Kullanılan Güvenlik Parametrelerinden Tepe ve Ayrıt Birleştirilmişlik Sayılarının Hesaplanması", Tubitak Bilgisayar Projesi, (2009).
- [6] http://tr.wikipedia.org/wiki/Sonlu_Durum_Makinas%C4%B1
- [7] Alaybeyoglu, A., Erciyes, K., Kantarcı, A., Dagdeviren, O., "Tracking Fast Moving Targets in Wireless Sensor Networks", IETE Technical Review, 2010

İnternette Müstehcenlik: Nerede Başlar ve Nerede Biter?

Ayşe Karaca, Bahar Beyaznar

İstanbul Bilgi Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İstanbul

akaraca@cs.bilgi.edu.tr, bbeyaznar@gmail.com

Özet: Sansür, internet dahil her türlü yayının devlet tarafından denetlenmesi ve gerekli görüldüğü takdirde yayınlamasına engel olunması ya da yayından kaldırılması uygulamasıdır.

Devlet politikalarına göre genel olarak sansür, yayınlanan içeriğin ahlak dışı öğeler, hakaret ya da suça özendiricilik, şiddete yönlendirme, pornografik görüntüler, intihara yönlendirme, suç işleme teşvik, kumar oynanması için yer ve imkan sağlama, devlet ve devlet anayasasına aykırı eylemler, çocukların cinsel istismarı, uyuşturucu veya uyarıcı madde kullanımını kolaylaştırma ve fuhuş gibi nedenler barındırması sonucunda yasalar çerçevesinde uygulanmaktadır.

Bu araştırmada; sansür uygulanmasında önemli bir neden olan müstehcenliğin, internet kullanıcılarının karşılaştıkları müstehcen öğeler karşısında duydukları rahatsızlık sonucunda sansürün bir yaptırım olup olamayacağı incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: İnternette sansür, Müstehcenlik.

Obscenity in Internet: Where Does it Start and Where Does it End?

Abstract: Censorship is the application of controlling any kind of publication that includes internet and disruption of publishing the content if it is necessary or blocking the material at all. According to the governmental policies various kinds of censorship in internet has been applied in such cases; impulsion of indignity, violence and suicide, illegal publications and activities such as pornographic medias, sexual abuse of children and prostitution, gambling without permission, criminal provocation and distribution of narcotic materials. In this research, obscenity which has a fundamental importance in censorship applications will be inspected regarding whether censorship is a sanction or not in the result of discomfort from obscene elements internet users come across on the web.

Keywords: Censorship in the internet, Obscenity.

1. Giriş

İnternet; dünya çapında yayılmış, birbiriyle bağlantılı olup aralarında veri transferinin yapılabilirdiği yüzlerce bilgisayardan oluşan elektronik bir ağıdır. Temellerinin ilk olarak 1965 yılları sonlarında MIT’te çalışan Lawrence Roberts’in ARPANET ismini verdiği projesi ile telefon ağlarını kullanarak Massachusetts ve Kaliforniya’daki ilk bilgisayarı birbirine bağlamasıyla atıldı. 1966 yılında Amerika’nın internet gelişiminden

sorumlu ajansı DARPA’ya katılan Lawrence Roberts burada projesini geliştirdi.

1970’li yıllarda ilk elektronik posta’nın gönderilmesi ve tcp/ip protokollerinin geliştirilmesi ile ARPANET projesi kapsamında Norveç ve İngiltere arasında ilk uluslararası bağlantı yapıldı.

Ethernet ve Atlantik Paket Uydu Şebekesi’nin (SATNet) geliştirilmesiyle Amerika ve Avrupa birbirine bağlanarak uluslararası iletişim sağlandı. [1]

70'li yıllarda yapılan bu gelişmeleri, alan adlarının ilk kullanılmaya başlandığı 80'li yılların sonunda Tim Berners Lee'nin HTML'i geliştirerek World Wide Web (www) olarak bilinen bilgi paylaşım sistemini kurmasıyla ağ tarayıcıları aktif olarak kullanılmaya başlanması takip etti. [2]

İnternete çeşitli şekillerde, başlangıcından 1994 yılı sonuna kadar 110 ülke, 10,000 bilgisayar ağı, 3,000,000 dan fazla bilgisayar ve 25 milyonu aşkın kullanıcı bağlanmıştır. Bu sayı, web Sayfası kavramının kullanıma girdiği 1995 yılı içinde büyük bir patlama göstermiş ve 60 milyona ulaşmıştır. Bu sayının 1996 yılı içinde de, her ay yüzde 10 artması beklenmekteydi ve şu an Türkiye' de 5 milyon, dünyada toplam 300 milyon internet kullanıcısı olduğu sanılmaktadır. [3]

İnternetin sunduklarının, aktif olarak kullanılmaya başlandığı 90'ların ortasından bugüne kadar, sağladığı servislerin (veri transferi, elektronik posta, vs.) yanı sıra içerik bakımından da gün geçtikçe akıl almaz bir boyut almıştır.

Yarattığı ekonomik ve sosyal anlamdaki başarı, 2010 Nobel Barış Ödülü'ne aday gösterilmesini sağlayacak kadar önemlidir [4] fakat; bu sosyal ve ekonomik yönü aynı zamanda bu hizmetten yararlananlar ve bu hizmeti sağlayanlar arasında bir takım sorunlar doğurmuştur. Bu sorunlar anayasada; yayımlanan içeriğin ahlak dışı öğeler ve pornografik görüntüler barındırması, hakaret ya da suça özendiricilik, şiddete yönlendirme, intihara yönlendirme, suç işlemeye teşvik, kumar oynanması için yer ve imkan sağlama, devlet ve devlet anayasasına aykırı eylemler, çocukların cinsel istismarı, uyuşturucu veya uyarıcı madde kullanımını kolaylaştırma ve fuhuş şeklinde tanımlanmıştır. Bu sorunların pek çoğunu ilgilendiren müstehcenlik kavramı önemli olgulardan biridir.

2. Müstehcenlik Nedir?

Kökünü Arapça'daki *hücnet* kelimesi olan müstehcen; "açık saçık, edepsizce olan, çirkin ve uygunsuz" anlamına gelmektedir. Bu tariflerden

hareketle müstehcenliğin ahlak kavramı ile yakından ilgili olduğu söylenebilir. Kişilere ve çağlara göre değişkenlik gösteren bir yapıya sahip olan ahlak, Anayasa Mahkemesi'nin 1963/128 esas, 1964/8 sayılı kararında tarif edilmiş ve genel ahlakın; belli bir zamanda, belli bir toplumun büyük çoğunluğunca benimsenmiş, kolayca anlaşılabilir ahlak kurallarının bütünü olduğu vurgulanmıştır. [5] Buradan yola çıkarak bireyin ahlak anlayışının, topluma genellenip genellenemeyeceğinin irdelenmesi gerekmektedir.

Uluslararası farklılıklara baktığımızda, 2008'in Kasım ayında İran'da cinsel ilişki halindeki kadın ve erkek figürlerine benzetildiği ve müstehcen oldukları gerekçesiyle iki zeytin ağacı kesilmiştir. [6]

Türkiye'ye bakıldığında ise; 2 Şubat 2010 tarihli habere göre Diyarbakır'da eşinden ayrıldıktan sonra sekreter olarak çalışan Gülseren Tanrıku, askılı giymesi sebebiyle komşularının ayıplamasına maruz kaldığı için abisi ve üvey babası tarafından öldürülmüştür. Katiller dava 2. kez görüşülürken TCK'nın 82/1-d maddesine göre ağırlaştırmış müebbet hapis cezasına çarptırılmalarına rağmen, mahkeme cinayetin haksız tahrik altında işlenmesi gerekçesiyle cezalarda indirim yapmıştır. Mahkemeye göre; haksız tahrik olarak nitelendirilen, maktulün kapalı toplum ve tutucu aile çevresi içinde ailesini küçük düşürecek şekilde yaşamaya devam etmesidir. [7]

TCK'da müstehcenlik özellikle 5237. kanununun 226. maddesinde ve 5651. kanununda ele alınmıştır. 226. madde müstehcenliğin tanım ve kapsamını irdelerken, 5651. kanun ise internet ortamında yapılan yayınların düzenlenmesi ve bu yayınlar yoluyla işlenen suçlarla mücadele edilmesini incelemektedir. [8] [9]

Müstehcenliğin detaylandırıldığı 226. maddede, her ne kadar neyin müstehcen olduğu açık bir şekilde ifade edilmiyor olsa dahi müstehcenliğe dair en kesin ve en ağır yaptırım olan suçlar 4 ve 5. bentlerde belirtilmiştir. Bu bentlere göre; şiddet kullanılarak, hayvanlarla, ölmüş insan bedeni

üzerinde veya doğal olmayan yoldan yapılan cinsel davranışlara ilişkin yazı, ses veya görüntüleri içeren ürünleri üreten, ülkeye sokan, satışa arz eden, satan, nakleden, depolayan, başkalarının kullanımına sunan veya bulduran kişiler hakkında bir yıldan dört yıla kadar hapis cezası var iken bunları çocukların görmesini, dinlemesini ve izlemesini sağlayan bireylere altı yıldan on yıla kadar hapis ve beş bin güne kadar adli para cezası verilmektedir. Bunun yanında 5651. kanunda içerik sağlayıcının, internet ortamında kullanıma sunduğu her türlü içerikten sorumlu olduğu, bağlantı sağladığı herhangi bir içerikten sorumlu olmadığı ve bununla beraber internet ortamında yayımlanan içeriklerin müstehcenlik de dahil olmak üzere farklı suçlara dair şüphe yaratması durumu ile ilgili maddeler müstehcenlik konusu ele alındığında özellikle dikkat çekmektedir.

Yasada özellikle belirtilmiyor olsa da müstehcenlik çoğu zaman pornografik ve erotik kelimeleri ile karıştırılmaktadır. Erotik kelimesi köken olarak Fransızca Eros kelimesinden gelmekte olup sözlük anlamı; "aşkla ilgili olan, aşkı anlatan, şehvi, şehvanidir"dir. Pornografi kelimesi de Fransızca'dan dilimize geçmiş olup, "açık saçık yayın veya resim, edebe aykırı kitap veya resim" olarak tarif edilmiştir. [6]

Aslında yasada müstehcenlik kavramı altında pornografi yada erotizmden bahsedilmediği için herhangi bir içeriğin pornografik mi erotik mi olduğunun ayırımının iyi yapılması ve yasaya uygun olarak suç kabul edilen içeriklerin saptanması gerekmektedir.

3. İnternetteki Aramalarda Müstehcenliğin Yeri

İnternet üzerinde aranılan veriye ulaşmak için en fazla arama motorlarının kullanıldığı istatistiksel bir gerçektir. Dünya çapındaki eğilimlere göz atıldığında Alexa'dan (www.alex.com) alınan verilere göre ilk üçte; birinci sırada Google(www.google.com), üçüncü sırada Yahoo! (www.yahoo.com) olmak üzere, iki tane arama motoru bulunmaktadır. [10]

Türkiye'ye göz attığımızda ise Dünyadaki genel eğilime paralel olarak; Alexa'dan alınan verilere göre yine ilk üçe bakıldığında 1. ve 3. sırada GoogleTürkiye (www.google.com.tr) ve Google olmak üzere iki adet arama motoru bulunmaktadır. [11]

Dünya genelinde 4. Türkiye'de ise 5. sırada bulunan youtube'dan yola çıkarak görüntünün ve görüntüyü paylaşmanın önemi de yazılım geliştiriciler tarafından fark edilmiş ve porno ve erotik görüntüler içeren siteler oldukça popülerlik kazanmıştır. Fakat bu gibi sitelerin herhangi bir kısıtlama ve yaş sınırı olmaksızın ulaşılabilir olması ve zaman zaman içerikte yasa tarafından ceza gerektirecek unsurlara rastlanması, durumu problematik hale getirmiştir.

Her ne kadar Alexa'dan alınan verilere göre Türkiye'de en çok ziyaret edilen ilk 100 site içerisinde pornografik veya erotik içeriklere sahip iki adet site bulunsa da (xhamster, livejasmin) -ki bu siteler yapılan araştırmalar sonucunda Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı tarafından erişime engellenmiştir- kapatılan sitelere farklı proxy server'ların kullanılması yada dns ayarlarının değiştirilmesiyle erişim sağlanabilmektedir. Yine aynı site verilerine göre engelli adreslere giremeyenler için link üreten bir proxy sitesi olan ktunnel'in (www.ktunnel.com) 65. sırada olacak kadar popüler olması engellenen sitelerin başka siteler kanalıyla ulaşılabilirdiğinin kanıtıdır.

Googletrends'ten (<http://www.google.com>) alınan verilere göre Türkiye için her ne kadar ilk onda yer alan kelimeler içerisinde müstehcenliği çağrıştıracak bir kelime bulunmasa da, müstehcenlik içeren bir kelime arandığında sonuçlar oldukça farklıdır. Örneğin seks ve porno kelimeleri Şubat 2009'dan bugüne kadar Google'da yapılan aramalar doğrultusunda kullanıcılar tarafından %70'lere varan bir ilgi görmüş ve özellikle Türkiye'nin Malatya, Diyarbakır ve Erzurum gibi doğu bölgelerinde aratılmaktadır. Her ne kadar seks ve porno kelimeleri kadar ilgi görmüyor olsa da

%50'lerdeki oranı ile "çocuk pornosu" da Diyarbakır ve Erzurum gibi özellikle Türkiye'nin doğu bölgelerinde aratılmıştır.

Dünya genelindeki aramalara bakıldığında, burada ortaya çıkan veriler çok sağlıklı nitelendirilmemektedir, çünkü örneğin porno kelimesinin dünya genelinde ne kadar arandığına bakıldığında, her ne kadar Türkiye 3. sırada gözüküyor olsa da kelimenin başka dillerdeki karşılığının porno olmaması Dünya çapında bu kavram altında yapılan aramaları egale etmektedir.

4. İnternette Uygulanan İçerik Kontrolü

Her türlü bilginin günümüzde oldukça hızlı ve kolay bir biçimde ulaşılır olması her ne kadar teknoloji ve insanlık adına bir gelişme olarak değerlendirilse de, içeriğin kontrol edilemez oluşu pek çok sorunu beraberinde getirmiştir.

Ağustos 1995'ten Ocak 2010 yılına kadar olan verilere göre [12] internet üzerinde kayıtlı 206,741,990 site bulunmaktadır ve bu rakamın yaklaşık %40'ı kadardı aktiftir.

İnternet üzerindeki site sayısı her ne kadar günden güne artıyor olsa dahi içeriğin yasa da belirtilen sınırları aşmış devletin kontrol edilmektedir. Devlet bu sitelerin kontrolü için Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı'na görev vermiştir.

İnternetteki içerik kontrolünü Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı yapıyor olsa da; sitenin içerdiği öğelere bakılarak siteye erişimin engellenip engellenmeyeceği adli makamların kararına bağlıdır. Bir sitenin kapatılmasının nedenleri; yasada belirtildiği gibi, yayınlanan içeriğin ahlak dışı öğeler, hakaret ya da suça özendiricilik, şiddete yönlendirme, pornografik görüntüler, intihara yönlendirme, suç işlemeye teşvik, kumar oynanması için yer ve imkan sağlama, devlet ve devlet anayasasına aykırı eylemler, çocukların cinsel istismarı, uyuşturucu veya uyarıcı madde kullanımını kolaylaştırma, fuhuş ve müstehcenlik kavramlarından herhan-

gi birini kapsıyor olmasıdır. Bu nedenler içerisinde; müstehcenliğin ne kadar önemli bir rolü olduğu, Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı tarafından oluşturulan Bilgi İhbar Merkezi'ne 22 Ekim itibarıyla gelen ihbarların %80'inin müstehcenlik, çocukların cinsel istismarı ve fuhuş gibi ihbarlardan oluşması sayesinde görülebilir. [13] Yurt içi yayımlarda sadece çocukların cinsel istismarı ve müstehcenlik suçunda hâkim onayına sunmak şartıyla Başkanlık erişimin engellenmesi kararı alabilir. [14]

Bir sitenin engellenmesinde aslen uygulanan prosedür şu şekildedir: Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı ya vatandaşlardan gelen ihbarları -ki bu ihbarlar Bilgi İhbar Merkezi'nden (www.ihbarweb.org.tr) form doldurularak veya elektronik posta göndererek yapılabildiği gibi ilgili telefon numaraları aranarak da yapılabilmektedir- ya da adli makamlardan kendilerine sevk edilen kararları göz önünde bulundurarak şikayetçi olunan siteye erişimi engeller. Bu durum bazı kullanıcılar tarafından sitenin kapatılması olarak algılanabiliyor olsa da aslen Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı tarafından erişimi engelleme yöntemi olarak alan adından erişim engelleme veya ip adresinden erişim engelleme yöntemleri kullanılmaktadır. [14]

Bir başka yanlış anlaşılabilir nokta da, bu erişim engellemelerin polis tarafından yapıldığıdır. Polisin işlevi sadece ihbarlar ve yapılan şikayetler doğrultusunda tespit yapmaktır. Bu tespit bir yandan şikayet ya da ihbar edilen eylemi kimin yaptığının ve bu kişinin fiziksel erişim bilgilerinin tespitidir. Bir yandan da şikayet ya da ihbar edilen eylemin gerçekten doğru olup olmadığının tespitidir. Polis yaptığı tespitleri bir dosya halinde basın savcılığına iletir, savcılık da bunu mahkemede inceleyip karara varır. Bu karar bazen herhangi bir işlem yapmaya gerek olmadığı yönünde olabildiği gibi bazen de yapılan tespitlerin bir suç içerdiğine ve cezalandırılmasına yönelik karar şeklindedir. [15]

Basın özgürlüğünü savunan önemli örgütlerden biri olan "Reporters Without Borders"ın

yaptığı açıklamaya göre internet sansürü hiçbir kısıtlamanın olmaması, bir takım kısıtlamaların olması, gözetlemenin yapılması ve çok ağır kısıtlamaların olması şeklinde 4 ana başlık altında incelenmektedir. Örneğin bu verilere göre Ocak 2010'dan beri 30 bin link ve 4 bin internet sayfasının kapatılmasını, Googlecn (www.google.cn) arama motorunun pornografik içeriklerden tamamen arınmasını sağlayan Çin, internetteki içeriklere çok ağır kısıtlamalar yapanlar kategorisinde listelenmiştir.

Her ne kadar dünya üzerinde diğer ülkelere göre kıyaslandığında Türkiye'deki sansür çok ciddi boyutlarda değilmiş gibi gözükse de sadece Haziran 2009 ile Eylül 2009 arasında 2600 site kapatılmış, Ocak 2010 itibarıyla engelli internet sitesi sayısı 6000'i geçmiştir. ENGELLİ WEB'teki (www.engelliweb.com) bilgilere göre engellenenler arasında 5550 sitenin mahkeme kararı belirtilerek engellendiği, 550 tanesinde her hangi bir mahkeme kararına ait bilgi bulunmadığı ve sadece 26 tanesinin erişim engelinin kaldırıldığı belirtilmektedir.

Herhangi bir ihbar veya şikayet söz konusu olduğunda şikayet edilen sitenin içeriği incelenerek şikayetin ne kadar geçerli olup olmadığı tespit edilir. Daha sonra eğer şikayet geçerli bir sebeple yapıldıysa muhatap siteye erişilerek şikayet edilen içeriğin yayından çıkarılması istenir. Eğer içerik siteden kaldırılırsa sorun bu adımda bitecektir fakat eğer içerik kaldırılmazsa olay bir sonraki adım olarak mahkemeye taşınacaktır. Burada konulan içerikte var olan kişilerin bu içerikten haberi olup olmaması da önemli bir noktadır çünkü; kişinin haberi olmaması durumunda kişinin site sahibine tazminat davası açmak ve hukuki işlem yaptırmak hakkı doğacaktır. Daha öncede belirtildiği gibi 226. madde uyarınca suç kabul edilen içeriği yayımlayan, başka kullanıcıların erişmesine olanak sağlayan, dağıtan, depolayan ve link veren suçlu konumuna düşecektir. Yani site sahibinin suç içeren içeriğe link veriyor olması bile suç kabul edilmektedir. Zira bu sayede site sahibi suç kabul edilen içeriği diğer kullanıcıların erişimine hazır hale getirmektedir. [16]

Her ne kadar yetkili merciler site sahiplerini öncelikli olarak uyarmaları şartıyla bir takım tetkikler yaptıktan sonra bir siteye erişimin engellenmesine karar veriyor ve ilgili mahkeme kararını, kapatılma sebebini belirtmek durumunda olsa dahi erişimin engellenmesinin ülkemizde re'sen yapıldığı durumlara da rastlanmaktadır. Böyle durumlarda site sahipleri genel hukuk kuralları çerçevesinde bir üst mahkemeye başvurabilir. Örneğin; Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı yaklaşık 225 bin üyesi olan GaBiLe (www.gabile.com) ve Hadigayri (www.hadigayri.com) isimli gay ve lezbiyen kullanıcılar için sosyal iletişim sitelerine fuhuşa teşvik gerekçesiyle idari tedbir uygulamasına gitmiştir. Site sahipleri 5651 sayılı yasa gereği yurt dışında host edilen sitelerin bildirim yapmadan erişimlerinin engellenebildiğini, kendi sitelerinde yurt dışına host edildiği için uyarılmadan kapatıldığını ifade etmiştir. Bunun üzerine site sahipleri sitelerin erişimlerinin mahkeme kararı olmadan Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı tarafından re'sen engellendiğini söyleyerek Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı'na dava açmıştır. [17] Olaydaki ilginç nokta sitenin bir müddet kapalı kalması kamuoyunda tepki toplamış daha sonra site sahipleri tarafından açılan dava kazanılıp site tekrar erişime açıldığında üye sayısında yaklaşık 6000 kişilik bir artış gözüküştür.

5. İnternetteki Müstehcen İçeriklere Uygulanan Sansür ve İlgili Devlet Politikası

TCK'da 5651. yasa ile kabul edilen internet ortamında yapılan yayınların düzenlenmesi ve bu yayınlar yoluyla işlenen suçlarla mücadele edilmesi hakkındaki kanun tasarısının ele almış olduğu en önemli kriterlerden biri çocukların cinsel istismarı olup, internet üzerindeki pek çok kullanıcı tarafından desteklenmektedir. Toplumun en önemli fertlerinden biri olan çocukların cinsel istismarının sergilendiği içeriklerin yaygınlaşması, kolay erişilir hale gelmesi, çocuğa cinsel sevi duyan bireylerin bastırıldıkları eğilimlerini eyleme dönüştürmelerine neden olabilir ve bu durum toplumda çocuğun cinsel

meta olarak kullanımını arttırabileceği için tehlikelidir. Gelişmeler ailelerin çocuklarını istismar etmelerine kadar gidebilir. Görüntüleri izleyen kişilerin talebi ile çocuk pazarı oluşması ihtimali vardır. Aksi tutumlar toplumun konuya duyarsızlaşmasını sağlamaktadır. [18]

İnternet üzerinde; Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı tarafından uygulanan sansürün önemli nedenlerinden bir diğeri de kişisel hak ve özgürlüklere hakarettir. Site sahibi herhangi bir kişi hakkında kişinin bireysel hak ve özgürlüklerine zarar getirecek, kişiliğini rencide edecek içerikleri yayınlaması durumunda yasanın yaptırımıyla karşı karşıya kalacaktır zira içerik nedeniyle haklarının ihlâl edildiğini iddia eden kişi, içerik sağlayıcısına, ona ulaşmaması halinde yer sağlayıcısına başvurarak kendisine ilişkin içeriğin yayından çıkarılmasını ve yayındaki kapsamından fazla olmamak üzere hazırladığı cevabı bir hafta süreyle internet ortamında yayımlanmasını isteyebilir. [9]

Bunun haricinde, yasaya paralel olarak Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı tarafından bir siteye sansür uygulamasını gerektirecek fuhuş, intihar, kumar, suç ve şiddete, uyuşturucu maddelere teşvik gibi sebepler yasa tarafından genel olarak çocukları internet ortamının zararlı etkilerinden korumak amacıyla düzenlenmiştir. Ve bu sebeplerin içerisinde cinsel içeriği yüzünden bir siteye erişimin engellenmesi sansür uygulamalarının başında gelmektedir.

Yasada bile tanımının çok net yapılmadığı müstehcenlik kavramının sınırlarını çizmek zaman zaman kullanıcılar ve hizmet sağlayıcılar açısından sorunlara yol açmaktadır. Zira Türkiye’de cinsel hatta “pornografik” içeriği izlemek yasak olmadığı için kapatma gerekçeleri genellikle muhafazakar vatandaşın “Bu sitede fuhuş özendiriliyor” veya “Ahlaki değerlerimi rencide ediyor” türünden şikayetler üzerine, ve yine mahkeme kararı olmadan, sadece Telekomünikasyon Kurumu görevlilerinin ‘tedbir’ kararıyla yapılmaktadır. Ve bu durum internetteki sitelerin içeriğinin yasalara değil kişilere

bağlı olduğu düşüncesini oluşturmakta ve bu da sansürün adli makamlardan ziyade kişilerin inisiyatifine bırakıldığı düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan mahkeme kararı olsa bile, yurt dışı kaynaklı sitelerin sahiplerinin Türk mahkemesine itirazla uğraşmayacak olması, sansürü otomatik olarak sürekli hale getirmektedir, böylece özellikle yabancı kaynaklı siteler engellendikleriyle kalmaktadır. [20]

Sansürün; demokratik hak ve özgürlükleri ortadan kaldırmaya çalışması, pek çok kullanıcı tarafından doğru bulunmamaktadır. Devletin uyguladığı sansürden bağımsız olarak bireyler de çeşitli filtreleme sistemleri kullanarak uygunsuz buldukları içerikleri kendi kullanım alanlarında engelleyebilmektedirler. Gelişen teknoloji sayesinde yasaklanan sitelerin sayısının çok fazla oluşu ve bu tip sitelerin tek tek filtre programına tanıtılması prosedürünün zorluğu ortadan kaldırılmış ve geliştirilen yazılımlar sayesinde ev, okul, kütüphane, şirket ve internet cafe gibi çocukların kolayca erişebileceği yerlerde pornografik içerikli sayfaların anında analiz edilip, analiz sonucunda zararlı içerik bulunduğu takdirde siteye girilmesinin engellenmesi ile filtreleme yapılmaktadır. [21] Fakat burada asıl sorun teşkil eden durum aranılan içeriğin gerçekten müstehcen içerik arama isteğiyle yapılıp yapılmadığıdır. Yapılan incelemelerde bu çeşit filtrelemelerin her zaman anlamlı sonuçlar üretmediğine rastlanmıştır. Örneğin; Herman Melville’nin ünlü romanı *Moby Dick* arandığında, arama içerisinde geçen *dick* kelimesi sebebi ile (tr. penis) bu tip filtrelerden bazıları müstehcen içerikli bir arama yapıldığını düşünerek arama sonucunu bloklamakta ve kullanıcıya göstermemektedir.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Bu akademik çalışmada, müstehcenlik konusunda bir araştırma yapılmış; insanların müstehcenlik algısını ve devletin bu konudaki sansür uygulamalarına kullanıcıların bakışını incelemek için bir anket uygulaması yapılmıştır.

Toplam 500 kişinin katıldığı çalışma sonuçlarına bakılacak olunursa; uygulamaya katılanların %51.4’ünün kadın, %48.6’sının erkek kullanıcı olduğu saptanmıştır. Katılımcıların meslek dağılımlarına bakıldığında; ilk 3 içerisinde, %37 oranında öğrenci, %13.2 oranında mimar, mühendis ya da iç mimar, %10 oranında programcı, yazılımcı ya da analist bulunmaktadır. En son bitirdikleri okul göz önünde alındığında ilk 3’ü; katılımcıların %58.4 ile üniversite, %25.8 ile lise, %14 ile yüksek lisans mezunları oluşturmaktadır.

Katılımcılara müstehcenliği değerlendirme kriterliğine göre bir takım önermeler sunulmuş ve bu önermelere katılma durumlarının belirtilmesi istenmiştir.

Sonuçlar aşağıdaki şekildedir:

- %46.3’ü “Devlet gerekli gördüğü takdirde internetteki herhangi bir içeriği kısıtlayabilir” önermesine kesinlikle katılmamakta,
- %38.4’ü “İnternet, içeriğin az da olsa kısıtlanması gereken bir yerdir” önermesine kesinlikle katılmamakta,
- %28.3’ü “Toplumun genelini kapsayacak bir müstehcenlik kavramı vardır.” önermesine kesinlikle katılmakta,
- %26.9’u “Müstehcenlik, sadece çocuklar yönünden önlem alınması gereken bir kavramdır” önermesine kısmen katılmakta,
- %28’i “İnternette müstehcenliğe kaçan ahlaksız içerikler kısıtlanmalıdır.” önermesine kesinlikle katılmakta,
- %42.1’i “Herhangi bir web sitesinin site üyelerinin paylaştığı uygunsuz içerik sebebiyle kapatılması doğaldır.” önermesine kesinlikle katılmamakta,
- %40.2’si “İnternette uygunsuz içerikli dosyaların indirilmesi hukuken yasak olmalıdır.” önermesine kesinlikle katılmamakta,
- %40’ı “İçeriğin uygunsuzluğu tamamen bireyin anlayışına göre değişir, devletin bu konuda herhangi bir şekilde yaptırım olmalıdır.” önermesine kesinlikle katılmakta,
- %51.8’i “Müstehcenlik anlayışı toplumdan topluma değiştiği gibi, aynı toplum içinde

toplumsal değerlere bağlı olarak da değişir.” önermesine kesinlikle katılmaktadır.

- Yapılan anketin sonuçlarına bakıldığında; katılımcıların büyük bir çoğunluğun herhangi bir içerik yüzünden servis sağlayıcıların bloke edilmesinin veya arama motorlarında filtreleme yapılmasının yanlış olduğunu düşünmektedir.

Buradan yola çıkarak; genel olarak çalışmanın ve anketin sonuçlarına bakıldığında devletin çocuk pornosu yahut yasanın 226.maddesinin 4.bendinde belirtilen müstehcen içeriklerin pek çok kullanıcı rahatsız ettiği ve bu gibi içeriklerin sansürlenmesinden yana olduğu görülmektedir. Ancak bunun haricinde kalan noktalarda internetteki müstehcenlik kavramının belirsizliğinden doğan sebepler ile kullanıcıların çoğu devletin uyguladığı sansürü uygun bulmamaktadır. Fakat müstehcenliğin yasada dahi açık bir biçimde tanımlanmıyor olması, çeşitli uygulamalarda sansürün adli makamlarca değil re’sen uygulanıyor olması ve kimi durumlarda sitelerin sadece idari tedbir ile kapatılıp site sahiplerine açıklama yapılmıyor olması, sansürü internetin önemli bir boşluğu haline getirmektedir.

Müstehcenlik kavramının internet ortamında uygun bir şekilde değerlendirilebilmesi için yasada anlaşılır ve detaylı bir açıklama yapılması ve sansürün kişi inisiyatifinde değil adli makamlarca uygulanması öncelikli olarak gözden geçirilmesi gereken çözümlerdir. Fakat bu sorunun uzun vadedeki en etkili çözümü, kullanıcıların bu konudaki eğitimlerinin arttırılması, özellikle çocuklara uygun yaşa eriştiklerinde cinsel eğitim verilmesi ve böylece hem kullanıcı hem de paylaşılan kişi olarak bilinçli şekilde hareket edilmesini sağlanmak olacaktır.

7. Kaynaklar

[1] PCNet. (2004). *İnternet tarihini, belki duymamış olabilirsiniz!*. Online. <http://www.pcnet.com.tr/forum/internet-ag-ve-guvenlik/95391-internetin-tarihi-belki-duymamis-olabilirsiniz.html>

- [2] Berners-Lee, T. (2001). *Tim Berners-Lee*. Online. <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>
- [3] Bilgi Portal (2006). *Kısaca İnternet Tarihi*. Online. <http://www.bilgiportal.com/v1/idx/18/234/internetBiliim-Szl/makale/internet-Tarihi.html>
- [4] PCLab (2010). *Nobel Barış Ödülü'nün bu yıl ki adayı 'internet' oldu*. Online. <http://www.pclabs.com.tr/2010/02/04/nobel-baris-odulunun-bu-yilki-adayi-internet-oldu/>
- [5] Bilgi Portal (2006). *Kısaca İnternet Tarihi*. Online. <http://www.hukukcu.com/bilimsel/kitaplar/mustehcenlik.htm>
- [6] Özel, C. (2003). *Müstehcenlik Kavramı*. Online. <http://www.edebiyatdefteri.com/yazi-oku.asp?id=32085>
- [7] Takvim Gazetesi. (2010). *Vicdan askıya alındı!*. Online. http://www.takvim.com.tr/PolisAdliye/2010/02/02/vicdan_askiya_alindi
- [8] Türk Ceza Kanunu. (2004). *Kanun 5237*. Online. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html>
- [9] Türk Ceza Kanunu. (2007). *Kanun 5651*. Online. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5651.html>
- [10] Alexa Internet. (2010). *Top Sites*. Online. <http://www.alexa.com/topsites>
- [11] Alexa Internet. (2010). *Top Sites in Turkey*. Online. <http://www.alexa.com/topsites/countries/TR>
- [12] netCRAFT. (2010). *January 2010 Web Server Survey*. Online. http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html
- [13] Bizim Haber. (2009). *İnternette en çok şikayeti 'müstehcenlik' alıyor*. Online. <http://www.bizimhaber.com/haber-İnternette-en-cok-sikayeti-mustehcenlik-aliyor-240392/>
- [14] Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı. (2007). *Kısaca İnternet Tarihi*. Online. <http://www.tib.gov.tr/kat/sss#>
- [15] Şengör, A. (2006). *Müstehcenlik nerede başlar?*. Online. <http://www.turk.internet.com/portal/yazigoster.php?yaziid=16860>
- [16] Şengör, A. (2006). *İrtibat Bilgileri Ek-sik Sitelere Kapatma Yapılıyor*. Online. <http://www.turk.internet.com/portal/yazigoster.php?yaziid=16861>
- [17] finanstrend (2009). *Kapatılan Gabile.com TİB'e dava açıyor*. Online. <http://www.finanstrend.com/haber/38257/Kapat%C4%B1lan-Gabile.com-T%C4%B0B%27e-dava-a%C3%A7%C4%B1yor>
- [18] Yedig, S. (2004). *İşporta tezgahındaki şifresi: Değişik bir şey deneyin*. Online. <http://arama.hurriyet.com.tr/arsivnews.aspx?id=222286>
- [19] Şengör, A. (2006). *Seks Sitelerinden Trojen Bulaşması Yaygın*. Online. <http://turk.internet.com/portal/yazigoster.php?yaziid=16863>
- [20] Vatan Gazetesi. (2009). *4 ayda 2600 site kapatıldı*. Online. http://haber.gazetevatan.com/haberdetay.asp?detay=4_ayda_2600_site_kapatildi&tarih=25.09.2009&Newsid=261101&Categoryid=43
- [21] teakolik. (2007). *İnternet Filtre Programları ve İnterneti kontrol etmek!*. Online. <http://www.teakolik.com/internet-filtre-programlari-ve-interneti-kontrol-etmek/>
- [22] Çehreli, M. (2009). *Google Kullanıcıları Muzır Neşriyatı Filtreleyebilecek*. Online. <http://www.turk.internet.com/portal/yazigoster.php?yaziid=25723>

Bilişim Suçları Bağlamında Yeni Medya Olarak

İnternet ve Kişisel Güvenlik

Serhat Koç, Selva Kaynak

İstanbul Barosu, İstanbul

serhat@hukukcu.com, selvakaynak@gmail.com

Özet: Bu çalışmada “Hukuk Devleti’nde Medya ve Kişisel Güvenlik” noktasından yola çıkılmakla beraber; özellikle İnternet’in günümüzün en önemli medyası olduğu düşüncemizden ötürü bu alanda yaşanan yeni gelişmeler bağlamında ihtiyaç duyulan hukuki bakışı sağlamak amaçlanmıştır. Ülkemizdeki durumun bu açıdan analizi yapılmaya çalışılırken farklı ülkelerdeki uygulamalarla da karşılaştırmalara gidilmiştir. Sorunlara sosyal, teknik ve hukuki çözümler önerilmeye çalışılmıştır. Çalışmada özellikle internet medyasının içeriğinin yeni belirleyicisi olan sosyal ağlar ve diğer web 2.0 uygulamaları hukuken incelenmiştir. Kişisel güvenliği tehdit edenin İnternet’in kendisi veya yeni iletişim mecraları olmadığı; fakat her zamanki gibi bunların kullanılması esnasındaki kötü niyetli yaklaşımlar olduğu belirtilerek; sorunların temelini teşkil ettiği tespit edilen örnekler eşliğinde web 2.0 kavramının gelecekteki yansımalarının hukuki boyutu da özellikle vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İnternet ve Kişi Güvenliği, Medya ve Kişi Hakları, Özel Hayatın Gizliliği, Yeni Medya, Anonimlik, Facebook, Youtube, İnternet Hukuku, Bilişim Hukuku, web 2.0

A Focus on Internet as a New Media and Personal Security Issues in the Context of Information Technology Law

Abstract: This article aims to provide the necessary legal point of view on the issue of Internet, depending on the fact that it is the most important media tool in this era. It is intended to reflect the situation in Turkey while centering on the comparisons of different legal systems and countries. The suggestions regarding to the solutions are generally based on the point of view of law, communication studies, computer forensics and social engineering. Moreover the new determining elements of the content of the Internet like social networks and/or web 2.0 applications are for consideration. It was stated with several examples that the real threat against the personal security on the Internet is actually neither the Internet itself nor the other recently developed communication tools but the users in bad faith.

Keywords: Internet and Personal Security, Media and Personal Rights, Secrecy of Private Life, New Media, Personal Security on Computers, Anonymity, Facebook, Youtube, Internet Law, IT Law, web 2.0

Bölüm I: Genel Bir Bakışla Bilişim Suçları Kavramı

I. 1. Bilişim Suçlarına Kısa Giriş ve İlgili Kavramlar

Bilişim suçları kavramını anlamaya çalışma-

dan önce; interneti ve onu anlamak için de siber uzayı algılayabilmek gerekmektedir.

İnternetin en hassas özelliği, hiç şüphe yok ki sansürden uzak bir kitle iletişim ortamı olarak insanlığın kullanımında olabilme olasılığıdır. Ancak bu özelliği, hiçbir zaman internetin bir

anarşi ortamı ve hukuk dışı bir kullanım aracı olmasına dayanak oluşturacak şekilde yorumlanmayacaktır. İnternet, her biri kendi içinde bağımsız yönetilen ve denetlenen; yani otonom olan ağların bütününden oluşmuştur. Bu anlamda bakıldığında İnternet; bireysel olarak denetlenebilen; ancak küresel bağlamda denetimi ve yönetimi tam anlamıyla mümkün olmayan bir yapıyı ifade etmektedir.¹

İnternet tasarlanırken tek bir ağın çalışması esas olarak alınmıştır ki; ağlardan oluşan böylesine büyük ve çok katmanlı bir ağı oluşturmak çok zor bir hedefdir. Bugünkü boyutlarda yaşamımızı değiştireceği başlangıçta çoğu insanın aklına gelmemiştir. Bu nedenle İnternet planlanmayan bir şekilde gelişmekte ve yerleşik yapıları zorlamaktadır. İnternet sayesinde yaşamın hemen hemen tüm alanları; çalışma, ticaret, iş yapma, eğlence, öğrenme, yönetim biçimleri kökten değişime uğramaktadırlar.

İnternet üzerinden yapılan bir yayının ulusal sınırları kolayca aşması, diğer kitle iletişim araçlarına oranla çok daha geniş kitlelere ulaşması ve etkileşimli özelliklere sahip olması dolayısıyla; etkilerinin de aynı oranda büyük olduğu gözlemlenmektedir. Böyle bir gücün kötüye kullanılması durumunda, suç içeriğinin aynı hız ve etkiyle tüm dünyaya yayılması gibi son derece ciddi ve tehlikeli bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Böyle bir durum, suç işleyenlerin interneti kullanma sıklığını ve yaygınlığını da arttırmaktadır.²

Günümüzde de süregelen bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişme trendi, insanlık tarihi açısından bir devrim olarak kabul edilmekte ve hatta sanayi devrimi ile mukayese edilmektedir. 20. yüzyılda hayatımıza giren internet, yeni bir aydınlanma ve iletişim çağı başlatan teknoloji olarak insanlığı akıl almaz bir seviyeye çıkartmasının yanı sıra bir dizi sorunu da beraberinde getirmiştir. Özellikle sorumluluk bilinciyle bağdaşmayan ve internet ahlakına aykırı hareketler konunun hukuki boyutunu ortaya çıkarmıştır.

İnternet vasıtasıyla işlenebilen bu tür suçlar özellikle dijital ortamdaki değerlere yapılan saldırılardır ve genellikle bankalardaki finans kayıtları, hastane kayıtları, askeri bilgiler v.b. bu saldırılara maruz kalma potansiyeli taşımaktadır. Bildiğimiz klasik suç tiplerinin; hırsızlık, soygun, terörizm, sabotaj, kaçakçılık ve daha birçoğunun dijital ortamda yerini alacağı anlamına gelmektedir.

I. 2. Bilişim Suçlarını Tanımlamaya Çalışmak

'Bilişim' kelimesi, "İnsanların teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişimde kullandığı ve bilimin dayanağı olan bilginin, özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akılcı biçimde işlenmesi, bilginin elektronik cihazlarda toplanması ve işlenmesi bilimi, informatik" olarak yaygın ve kabul edilmiş bir tanıma sahiptir. Teknolojinin durmaksızın gelişmesi ile beraber artış gösteren bilişim suçları: 'teknolojinin yardımı ile ve genellikle sanal bir ortamda, kişi ya da kurumlara maddi veya manevi zarar vermek' şeklinde açıklanabilir.

Siberuzayda ortaya çıkan ve internet suçu olarak nitelendirilebileceğimiz hukuka aykırı ihlal çeşitlerinin, gerçek dünya için öngörülmesi bulunan mevcut ceza hukuku normları ile karşılanabilirlikleri detaylı olarak tespit edilmelidir. Eğer internet suçu ile klasik suç arasında suçun yapısal unsurları bakımından bir fark yok ise, klasik suça ilişkin mevcut kural söz konusu internet suçuna uygulanabilecektir. Fakat siberuzay ortamında ortaya çıkan hukuka aykırı ihlal ile klasik suç arasında suçun yapısal unsurları açısından farklılık doğuyorsa, bu ihlali karşılamak üzere ceza hukukunun genel ilkeleri göz önünde tutularak yeni suç tipleri yaratılmalıdır.³

Siberuzayın kendine özgü niteliğinden kaynak bulan ve mevcut normlarla karşılanamayan ihlaller bağlamında da ceza hukukunun genel ilkeleri izin verdiği sürece yeni hükümlerin düzenlenmesi gerektiği inancımız tamdır.

Bölüm II. Türkiye ve Bilişim Suçları

II. 1. Türk Ceza Kanunu'ndaki Bilişim Suçları Üzerine Düzenlemeler

II. 1. a. **765 Sayılı Kanun Dönemi** (*Kabul Tarihi: 01.03.1926, 13.03.1926 tarih ve 320 sayılı RG.*) (13.11.2005 tarih ve 25642 S.R.G.'de yayımlanan 04.11.2004 tarih ve 5252 Sayılı Kanun'un 12. maddesi ile 1 Haziran 2005 tarihi itibarıyla tüm ek değişiklikleriyle birlikte yürürlükten kaldırılmıştır.)

Bilişim suçu kavramı, Türk Ceza Hukukuna ilk defa 1991 yılında 3756 Sayılı Kanunla girmiştir. "Bilişim Alanında Suçlar" başlığı altında şu an mülga durumdaki 765 Sayılı Kanun'un (Eski Türk Ceza Kanunu'nun) 525 inci maddesinin (a-b-c-d) bentlerindeki düzenlemeleri yapan yasa koyucu, bilişim alanı ihlallerini, bilişim suçu olarak isimlendirmeyi tercih etmiştir.

II. 1. b. **5237 Sayılı Kanun Dönemi** (*Kabul Tarihi: 26.09.2004, 12.10.2004 tarih ve 25611 sayılı RG*)

Bu çalışmanın yazılması esnasında yürürlükte bulunan 5237 Sayılı Kanun'un (Türk Ceza Kanunu'nun) 2.Kitap, 3.Kısım, 10.Bölümünün başlığı "Bilişim Alanında Suçlar" şeklindedir. 243. ila 246. maddeler arasında bu suçlara ilişkin maddelere yer verilmiştir. Bununla beraber, TCK'da bu özel bölümün dışındaki muhtelif maddelerde de bilişim marifetiyle işlenebilen suçlar anlamında suç tanımlamaları yapılmıştır.

II. 2. Örnek İki Yargı Kararının Değerlendirilmesi

Çalışmada özetlenen ilk bölüm konularının özünün vurgulanması anlamında örnek olması bakımından Türkiye ve İngiltere'den birer örnek güncel mahkeme kararını yorumlanarak bu bölüm bitirilecektir. Bunlardan ilki bir sonraki bölümde detayları incelenecek olan çevrimiçi sosyal ağlar ile ilgili İngiltere'den; diğeri ise bu bölümde bahsi geçen TCK anlamındaki bilişim

suçlarından biri olan çocuk pornografisinin internette yayılması hususunda Türkiye'den bir karardır.

İngiltere'de, çevrimiçi popüler sosyal ağ sitesi Facebook üzerinde açılan sahte profil davasının sonucunda; Facebook'dan elde edilen kayıtlara göre kimliği tespit edilen davalının yüksek miktarda tazminat ödemesine karar verildi. Kararda, hukuka aykırı olarak sahte profil açan kişinin kullanmış olduğu şirket hesabından dolayı, çalıştığı şirketin de sorumlu olabileceği hususu da ayrıca vurgulandı. Applause Store Productions Limited and Firsht ile Raphael arasındaki bu dava, Facebook üzerinde gerçekleşen hakaret ve özel yaşamın gizliliğinin ihlali hususları ile ilgili olarak açılan ilk dava olma niteliğini taşımaktaydı.

Yargılama esnasında, sahte profili ve sahte grubu yaratan kullanıcının kayıt detayları, sahte profil ve sahte grup yaratılırken kullanılan bilgisayarın IP adresi ve bu IP adresini kullanan bilgisayardan yapılan Facebook işlemlerinin detayları gibi hususların Facebook tarafından ifşa edilmesini gerektiren bir ara karar çıkmıştır.

Türkiye'den ise yine ilginç bir örnek olması açısından Yargıtay'ın e-posta ile müstehcen resim göndermenin yayın suçu oluşturmadığına ilişkin kararını incelemek isteriz. Yargıtay bu kararında, sanığın elektronik posta yoluyla diğer bir kişiye müstehcen içerikli resim göndermesinin, müstehcen görüntüleri basın yayın yoluyla yayma sayılamayacağına ilişkin bir karar verdi. Kararda ayrıca, çocuk pornografisi ürünlerinin kasıtlı olarak bireysel amaçlı bulundurulması ve depolanmasının da 5237 sayılı TCK'nin 226. maddesinin 3. fıkrasına uyan suçu oluşturduğu vurgulandı. *T.C. Yargıtay 5.Ceza Dairesi, 2007/9856 E., 2007/6957 K. karar özeti* şu şekildedir;

"Çocuk pornografisi ve hayvanlarla yapılan cinsel davranışlara ilişkin çok sayıda resim ve video kaydını bilgisayar sistemi vasıtasıyla temin edip bilgisayarda sistematik bir şekilde de-

polama ve bulundurma fiili kişisel amaçlı dahi olsa 5237 sayılı TCK'nın 44. maddesi yollamasıyla 226/3. maddesindeki suçu oluşturur."

Bu anlamda belirtmek gerekir ki; Yargıtay'ın çok yeni bir kararında (Yargıtay 5. Ceza Dairesi, 2008/14636 E., 2009/1404 K.), kadın kadına sevişme, anal, oral ve grup seks görüntülerinin TCK'nın 226/4. maddesindeki "doğal olmayan yoldan yapılan cinsel davranışlar" kapsamına girdiği düşünülmüş, görevsizlik kararı verilerek dosyanın üst derece mahkemesine gönderilmesi yönünde bozma kararı verilmiştir. Bu kararlar, Yargıtay'ın bu konudaki görüşü ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, hiçbir modern ceza hukuku sisteminde, kanunda tanımlanmamış eylemlere ceza verilmemektedir. Bu sebeple, TCK'de yer alan "doğal olmayan yoldan yapılan cinsel davranışlar" ile ne kastedildiği konunun uzmanları tarafından saptanması ve hukuk uygulayıcılarına yol göstermek amacıyla bu raporların yayınlanması gerekmektedir. Aksi halde, sübjektif ölçütlerle, içimizden birileri hukuki olmayan cezalar alabilecek ve hatta hapis cezasına maruz kalabileceklerdir.

Bölüm III. Medya Olarak İnternet ve Kişisel Güvenlik

III. 1. Medya Nedir?

Genel anlamda, her çeşit bilgiyi bireye ve topluluklara aktaran; eğlendirme, bilgilendirme ve eğitime gibi 3 temel sorumluluğa sahip görsel, işitsel ve hem görsel hem işitsel araçların tümünü birden 'medya' olarak adlandırabiliriz. Medya, her türden sözlü, yazılı, basılı, görsel metin ve imgeleri içeren çok geniş iletişim araçlarını kapsayan bir kavramdır. Bunun içine; gazeteler, dergiler, kitaplar, broşürler gibi basılı; televizyon, sinema gibi hem görsel hem işitsel ve radyo gibi işitsel kitle iletişim araçları girmektedir. Günümüzde artık bu kavrama İnternet de eklenmiş ve belki de içlerinden en özgürü, hızlısı ve popülerleri haline gelmiştir.

Medya olarak İnternet'e baktığımızda; ilk başta internet neydi ve şu anda ne haline döndüğü şeklindeki hukukçu merakımızı, günümüz internetinin yaratıcılarından sayılan Vint Cerf giderebilir. Kendisi internet için "*Ben ona bulut olamazsın demedim, adam olamazsın dedim*" diyor. Cerf, internet alanında geçmişte karşılaşılan sorunlardan bazılarının henüz çözülmediğini hatırlatarak gelecekle ilgili hayallerinden bahsederken; "*Çevrimiçi depolama hizmetlerinin 'gelişim' deyince kapasite artımını anladığını; ancak teknolojinin içeriğinin geliştirilmesine, kullanışlı ve güvenli olmasına uğraşan çok az kişi olduğunu*" her zaman yineyor. Cerf, yıllar önce ARPANET'i diğer ağlara bağlamakta çektikleri zorluğu bu konuda örnek gösteriyor: "*Bulut (cloud) adı verilen bu ağlar da, kendi içlerinde neyin ne olduğunu biliyorlar ancak kendilerinden başka bulutların da olduğundan bihaberler. Bu sorun çözülsünce bağımsız bilgi kaynakları birbirlerinden yardım alıp hayatı büyük ölçüde kolaylaştırabilir.*"⁴

Elbette ki, ister istemez bu noktada güvenlik sorunları ve hukuki problemler ortaya çıkıyor. Hangi tür bilgiler bu paylaşımına dâhil edilmeli? Vint, bize bunu sağlık bilgileri örneğiyle anlatıyor: "*Böyle bir ağ paylaşımı sayesinde; acil durum halinde, bu bilgilere herhangi bir hasteneden ulaşılabilirse o an buna bir itirazımız olmayacaktır. Ama bu tür bilgilere herkesçe her zaman erişebiliyor olmasına da alışmak zor olabilecektir. Buna önerilen çözüm ise, bu bilgilerin sadece kısa bir süre için erişilebilir olmasını sağlamaktır.*"⁵

III. 2. Anonimlik Hakkı

Başta blog yazarlığı olmak üzere; genel olarak İnternette sayfa gezerken ve/veya İnternete birşeyler katarken anonim/isimsiz kalabilme hakkı nihayet dünya hukuk gündemini son dönemde meşgul etmeye başlamıştır. İnternet üzerinde iletişim bildirgesine göre; bilgi ve düşüncelerin özgür ifadesini çoğaltmak için kişilerin kimliklerini ifşa etmeme hakkına saygı göstermek gerekir.

Gerçekten de bir yandan kişilerin içerikten zarar görmesini engellemeye çalışmak, diğer yandan anonim kalma hakkına saygı göstermeye çabalamanın çok hassas bir denge gerektireceği açıktır. Bu hassas ayarın bozulması halinde, dengeler egemen olanın lehine işler ve böyle bir halde de fikirler özgürce çoğalamaz.⁶

"İnternet Yasası" olarak da adlandırılan İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun'un (5651 S. K.) ve bağlı yönetmeliklerin, hukuk çevrelerine olan etkilerinin yanı sıra toplumsal hayatımıza olan etkileri de gözle görülür bir duruma gelmiştir. İnternetteki birçok forum, video paylaşım ve yorum sitesine kullanıcıların gerçek adları ile kaydolması ve adres, telefon gibi bilgilerini koymak durumunda bırakılmaları vatandaşın demokratik bir hakkı olan "Anonimlik Hakkı"nın olumsuz yönde etkileyeceği açık bir gerçektir. Yönetmelik hazırlayıcıları, 5651 sayılı yasa ilk çıktığında, içerik sağlayıcıların hepsinin adres ve telefonlarını İnternet sitesine koyma zorunluluğu olacağından dolayı yapılan eleştirileri duymuş olacak ki, kanundaki bilgilendirme yükümlülüğünü içerik sağlama faaliyeti yürüten 'ticari ve ekonomik' sağlayıcılarla sınırlı tutma yoluna gitmiştir.

İçerik sağlayıcının sorumluluğu konusunu düzenleyen 4. madde şu şekildedir; "İçerik sağlayıcı, internet ortamında kullanıma sunduğu her türlü içerikten sorumludur. İçerik sağlayıcı, bağlantı sağladığı başkasına ait içerikten sorumlu değildir. Ancak, sunuş biçiminden, bağlantı sağladığı içeriği benimsediği ve kullanıcının söz konusu içeriğe ulaşmasını amaçladığı açıkça belli ise genel hükümlere göre sorumludur."

Bu maddeyle yasadışı ve zararlı içeriğin önüne çıkılmasını ve sitelerin bağlantı vermesini engellemek amaçlanmaktadır. İnternet'in kendine has nitelikleri unutulmuş durumda ve bir web sayfasının değişebileceği ve hatta sitenin tamamen el değiştirebildiği durumların hiç de nadir

olmadığı gerçeği gözden kaçırılmıştır. 4. maddeye göre; bir siteye bağlantı verme riskini(!) göze aldığımızda o siteyi belli aralıklarla ziyaret edip, Cumhuriyet'in temel niteliklerine, T.C. Devleti'ne, bütünlüğüne ve akla gelebilecek her yasaya aykırı içerik olup olmadığını kontrol etmek mi gerekecek? İnternet'in teknik altyapısını, bağlantıların verildiği zamanı, hedef sayfanın ne zaman değiştiği gibi değişkenleri göz önüne alan düzenlemeler gerekirken böyle basit bir madde bizi yine aynı sonuca ulaştırmakta ve interneti anla(ya)mamanın ve bil(e)memenin nelere mal olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anonim kalmak isteyenlerin ana fikri anonim kalmanın bir özgürlük sağlamasıdır. Ancak fikirlerini ismini saklayarak beyan etmek zorunluluğu hissetmek özgürlük değil, felsefi açıdan bakıldığında olsa olsa tutsaklıktır. Gerçek hukukçular olarak, insanların anonim kalmayı arzu etmek zorunda olmayacakları, kendilerini bu derece baskı altında hissetmeyecekleri toplumlar oluşturmak için çaba göstermeliyiz. Bu noktada hukuk uygulamalarımız esnasında Voltaire'in "*Düşüncenize katılmıyorum ancak bunu ifade etme hakkınızı hayatım pahasına savunacağım.*" şeklindeki vecizesini hatırlatmak isteriz.

III. 3. Web 2.0 Siteleri ve Hukuki Nitelikleri

Web 2.0 diye de adlandırılan ikinci nesil internet sitelerinin, yukarıda bahsedilen 5651 sayılı İnternet Yasası ışığında değerlendirilerek hukuki niteliklerinin incelenmesi ve çeşitli açılardan örneklerle açıklanması gerekmektedir.

Kullanıcıların, internet sitelerinde yer alan içeriği oluşturduğu; yani bilgi ve verileri kendilerinin ürettiği veya değiştirebildiği web 2.0 internet sitelerini de içerik sağlayıcı olarak kabul edilmektedirler. Bu tür internet siteleri, kullanıcılarına, sitedeki içeriği üretme ve/veya değiştirme imkânı sunarak bilgi ve veri sağlarlar. Anılan bu bilgi ve veriler bizzat site kullanıcıları tarafından üretilse veya değiştirilse bile, bu bilgi ve verilerin üretilerek ya da değiştirilerek

İnternet ortamı üzerinden diğer kullanıcılara sunulmasını sağlayan kişi içerik sağlayıcıdır. Dolayısıyla, içerik sağlayıcılar, bizzat üretmedikleri ve değiştirmedikleri ancak kullanıcılara sunulması noktasında ortam ve imkân sağladıkları veri ve bilgilerden kanunen sorumlu tutulmuşlardır.

5651 Sayılı Kanuna göre; ikinci nesil internet sitesi kullanıcılarının ise 'içerik sağlayıcı' olmadığı yorumu yapılabilir.⁷ İkinci nesil internet sitelerinde kullanıcılar, bilgi ve verileri üreten ya da değiştiren kişiler durumunda olsalar da, bu bilgi ve verileri sağlayan; bir başka ifadeyle yayınlayan kişi durumunda değildirler. İçerik sağlayıcı olmanın kıstası sadece bilgi ve verileri üretmek değil aynı zamanda bu bilgi ve verileri İnternet üzerinden kullanıcılara sağlamaktır.

Öte yandan, yönetmelikte içerik sağlayıcılara, site ana sayfasında kimlik ve adres bilgilerini açıklama yükümlülüğü getirildiği ve bu yükümlülüğün site kullanıcılarını kapsamının mümkün olmadığı gayet açıktır. Sonuç olarak, ikinci nesil internet sitelerinde içeriği üreten veya değiştiren ancak site yönetimiyle doğrudan bağlantısı olmayan kullanıcılar, 'içerik sağlayıcı' değil bu kanun kapsamında 'kullanıcı' durumundadırlar.

Bu yasal düzenleme karşısında, ikinci nesil internet sitelerinin, yer sağlayıcı olduğunu söylemek de mümkün değildir. Kanunda açıkça tanımlandığı gibi, **yer sağlayıcı**, internet ortamında hizmet ve içerikleri barındıran kişi değil; bu hizmet ve içerikleri barındıran sistemleri sağlayan veya işleten kişidir. Bu bakımdan, yer sağlayıcı kavramı, barındırma (hosting) hizmeti verilen sistemleri (sunucu, bilgisayar vb.) sağlayan veya işleten kişi olacaktır. Aslında bu türden karşılıklara yol açmamak için bu şekildeki web 2.0 sitelerinin kanunda "**platform (ortam) sağlayıcı**" olarak tanımlanmaları gerekirdi.

Öte yandan, içerik sağlayıcılar, kullanıcıların eylemlerinin tüm sorumluluğunu üstlenmektedir. Eğer kullanıcı tarafından yayınlanan

bilgi veya veri, içerik itibarıyla suç teşkil ediyorsa, kullanıcının bizzat kendisi yayınladığı içerikten kişisel olarak zaten sorumlu olacaktır. İçerik sağlayıcının sorumluluğu ise, hukuka aykırı içeriğin internet ortamında kullanıcılara sunulmasını sağlamasından kaynaklanmaktadır.⁸

III. 4. Erişim Engelleme Kararlarının Anatomisi

5651 sayılı yasada sayılan hukuka aykırı içerikler dışında, diğer yasal sebeplere dayanarak site kapatılması için öncelikle, hakkı ihlal edilenin site sahibine veya yöneticisine bir uyarı yapması gerekir. Gelişmiş ülkelerde de benimsenen bu yöntem "Uyarı Kaldır" yöntemi denilmektedir. Bu uyarının yapılmasına rağmen, hukuka aykırı içeriğin kaldırılmaması, doğal olarak hakkı ihlal edilen kişiye mahkemeye başvurma hakkını vermektedir. Ülkemizde de ana prensip, "uyarı kaldır" olmalıdır.⁹

Türkiye'de hukuka aykırı bir içeriğin kaldırılması için, ne yazık ki bir sitenin tüm erişiminin engellenmesine devam edilmektedir. Oysaki bahsettiğimiz sivil uygulamaların uygulanmasına örnek olarak verebileceğimiz ülke olan İngiltere, yazılı yasalardan çok teamüllerle yönetilen ve içtihatlarla yargı faaliyetini yerine getiren yapısı sayesinde her türlü durumda kanun çıkarmak yerine, birçok işi sivil toplum örgütlerine ve vatandaşlarına bırakan bir hukuk sistemine sahiptir. Internet Watch Foundation (IWF), İngiltere'de faaliyet gösteren ve başta çocuk istismarı ile ilgili içerik olmak üzere yasa dışı içerik barındıran sitelere erişimi engelleyen bir sivil kuruluştur.

Bölüm IV. Son Sözler

İçinde bulunduğumuz yüzyılın ikinci yarısıyla birlikte gelişimi hızlanan bilgisayar teknolojileri; bunların kullanım alanlarının ve sıklığının artışı belli bir sosyo-ekonomik dönüşüm sağlamıştır. Bunun etkilerinin derinliği ve yoğunluğu gün geçtikçe artmaktadır. Bilişim toplumu diye adlandırdığımız bu yeni toplum

süreci artık bilgiyi en önemli unsur olarak kabul etmektedir. Bilgiyi işleme süreçlerinde kullanılan teknik altyapı olan bilişim ve özellikle bilgisayar sistemleri bağlamında bir diğer toplumsal süreç olan hukuk sisteminin de çeşitli açılardan bu gelişim ve değişimden etkilendiğini gözlemlediğimiz bir dönemden geçiyoruz. Bilişim suçları olarak adlandırılan suç tipleri de işte bu gelişimin maddi ceza hukukuna olan etkisi olarak karşımızdadır.

İnternetin bilgi toplumuna geçişte en önemli anahtar olduğu gerçeğini zamanında ve doğru şekilde algılayabilen toplumlar, kendilerini bu yeni bilgi çağının gereklerine uygun şekilde yeniden yapılandırabilmişlerdir. Bu toplumlarda sürecin doğal bir sonucu olarak internet ile hukuk sistemi arasındaki ilişkinin de derinlemesine incelendiğini ve hukuk sistemlerinin internet göz önüne alınarak tekrardan başlı başına değerlendirildiği gözlemlenmektedir.

Haberleşme hürriyeti, eğitim ve öğrenim hakkı gibi anayasal güvencelere dayanarak bu çalışmamızda ve çevrimiçi bilişim hukuku programımızda¹⁰ da pek çok kez internetin algılanması, algılanması ve geliştirilmesi konusunda; kanun koyucuya düştüğü kadar hukuk uygulayıcılarına da görev düştüğünden bahsettik. Bunun nedeni T.C. Anayasası'nda güvencesi olan pozitif statü haklarının; bireye, devletin sunduğu hizmetlerden yararlanma ve bunların gerçekleşmesi konusunda talep hakkı vermeleridir.

Dünyada yaşananlar karşısında ülkemizde internetin ceza hukuku boyutunda yarattığı sorunların çok ciddi bir çalışmaya konu olmadığı ve sınırlı bir çerçevede tartışıldığı savunulagelmektedir. Bu nedenle ülkemizde internetin hem teknik hem de hukuki altyapısının acilen belirlenip oluşturulması hayati önem kazanmaktadır. Nitekim bu çalışmanın tek amacı da; hukuk alanında internet olgusunun özellikle medya olma özelliği nedeniyle yarattığı sorunları ortaya çıkarma gayesi ile değerlendirmelere katkıda bulunup, gelişmeye çağrı yapmaktır.

Son sözleri içeren bu bölümde özellikle altını çizmek gerekir ki; kişisel ve milli güvenliği tehlikeye atmadan bilgisayar kullanmanın yolu GNU/Linux tabanlı işletim sistemlerinden geçmektedir. Ülkemizdeki bilgisayarlarının neredeyse tamamı denebilecek kadarının tek bir şirketin ürettiği işletim sistemi ve ofis yazılımlarını kullandığı gerçeği çok düşündürücüdür. Ülkemizin kaynak kodu kapalı olduğu için asla güvenilemeyecek olan ve sorunlu çalışan işletim sistemlerini kullanmakla kalmayıp bunlara aynı zamanda maalesef çok ciddi bir lisans ücreti de ödemektedir. Oysaki bu ülkenin mükemmele yakın özelliklere sahip kendi milli işletim sistemi mevcuttur: Pardus. Pardus'un daha da geliştirilmesi ve gerekiyorsa kurumlara özgü sürümleriyle tüm devlet dairelerinde kullanılmasının sağlanması ve vatandaşın da Pardus ve benzeri işletim sistemlerine özendirilmesi Türkiye'nin başlıca bilişim politikalarından biri olmalıdır.

Mahremiyetin korunması, mevzuatın yanı sıra mahremiyet koruma teknolojilerini de gerektirir. Tamamen bilgisayarlaşmış bir toplumda, mahremiyet ciddi bir şekilde tehlikededir ve sadece mahremiyet mevzuatı ile etkili bir şekilde korunamaz. Mahremiyetin gerekleri teknik olarak yerine getirilmeli ve mahremiyet, enformasyon sistemleri için bir tasarım ölçütü olmalıdır.

Ülkemizin acilen interneti bilen hukukçulara ve bilirkişilere ihtiyaç duyduğunun aşikâr olduğu bu günlerde, konunun uzmanlarını ve medyayı göreve çağırırken, kamuoyunu da bu konuda bilinçlenmeye ve 'Sansüre Sansür!' demeye davet ederek bitiriyor ve yazarlardan son bir yorum olarak; bir gün internet tarayıcılarımızda "Bu ülkeden internet erişimi bir sonraki emre(!) kadar yasaklanmıştır." şeklindeki bir uyarıyla asla karşılaşmayacağımız günlere diyoruz.

Bu yayın için kısaltılmış sürümünü okuduğunuz bu çalışmanın tam metnine, bildirinin sunulduğu Muğla Akademik Bilişim 2010 Konferansının <http://ab.org.tr/ab10/bildiri/21.doc> adresinden ulaşabilirsiniz.

Bölüm V. Kaynaklar (Endnotes)

İnternet sitesi şeklindeki kaynaklara son erişim tarihi 2 Eylül 2010'dur.

[1] LEINER, M.Barry / CERF, Vinton G. / CLARK, David D. / KAHN, Robert E. / KLEINROCK, "A Brief History of the Internet", <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>

[2] YAZICIOĞLU, Yılmaz, "Bilgisayar Suçları: Kriminolojik, Sosyolojik ve Hukuki Boyutları ile", 1997, Alfa Basım Yayın, s. 42-48

[3] YILDIZ, Sevil, "Suçta Araç Olarak İnternet'in Teknik ve Hukuki Yönden İncelenmesi", Ocak 2007, Nobel Yayın Dağıtım, s. 35-39

[4] İnternet neydi ne oldu?, <http://yahoyt.com/h/3388/internet-neydi-ne-oldu-ne-olur>

[5] PLESSER, Andy, 2009, Vint Cerf ile video röportaj, "Vint Cerf Sees "Darkness" in Cloud Computing and the Web Privacy Is the Issue", <http://www.beet.tv/2009/02/vint-cerf-sees-darkness-in-cloud-computing-and-the-web.html>

[6] ERALP, Özgür, "KPS (Kimlik Paylaşım Sistemi) AKS (Adres Kayıt Sistemi) Uygulamaları Işığında Bireysel Mahremiyet", <http://www.ozgureralp.av.tr/makaleler/tckimliktdb.htm>

[7] ATAMER, İlker, "İkinci Nesil İnternet Sitelerinin Hukuki Statüsü", <http://hukukcu.com/modules/smartsection/item.php?itemid=195>

[8] ATAMER, İlker, "İkinci Nesil İnternet Sitelerinin Hukuki Statüsü", <http://hukukcu.com/modules/smartsection/item.php?itemid=195>

[9] AHİ, M. Gökhan, "İnternet sitelerinin erişime kapatılmaması için bazı hukuki tavsiyeler", <http://www.bilisimhukuk.com/2009/07/internet-sitelerinin-erisime-kapatilmamasi-icin-bazi-hukuki-tavsiyeler/>

[10] Savunma sanatı programı, <http://www.televizyon.com/savunmasanati>

Uzaktan Eğitimde Sistem Odası Tasarımı ve İşletilmesi

Ali Hakan Işık, Osman Özkaraca, Abdulkadir Karacı, İnan Güler

Gazi Üniversitesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara

ahakan@gazi.edu.tr, ozkaraca@gazi.edu.tr, akaraci@gazi.edu.tr, iguler@gazi.edu.tr

Özet: Bu çalışmada Gazi Üniversitesi uzaktan eğitim programlarında kullanılmakta olan sistem odasının ağ topolojisi anlatılmıştır. Bununla beraber, söz konusu sistemin işletilmesi ve işletilmesinde ortaya çıkan sorunlar ve çözüm önerileri hakkında da bilgi verilmiştir. Ticari firma adının öne çıkarılmaması için sistem odasında kullanılan cihazların genel tanımları kullanılmıştır. Çalışmanın uzaktan eğitime başlayacak üniversitelere referans olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan eğitim, Donanım, Tasarım

Abstract: In this study, it has been mentioned about network topology of server room that is currently being used in Gazi University distance learning programs. In addition to this, information will be given about problems and solutions which have arisen while operating the server room. In order not to emphasize the company's commercial name, general descriptions of the server room devices is used in server room. This work is thought to be a reference for the universities that is in the planning stage of distance learning.

KeyWords: Distance learning, Hardware, Design

1. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim

Bilişim teknolojilerinin gelişmesiyle beraber internet altyapısının güvenilir, hızlı ve ucuzlaşması eğitimde yeni fırsatlar ortaya çıkarmıştır. Bununla beraber eğitim alacak bireylerin farklılıkları, özellikleri ve sayısı ile birlikte mekândan ve zamandan bağımsız eğitim ihtiyacının ortaya çıkması eğitimde yeni teknoloji ve yöntemler kullanmayı gerektirmiştir. Ortaya çıkan yeni teknoloji ve yöntemler çeşitli alanlardaki eğitimlerde kullanılmaya başlanmıştır[1].

Uzaktan eğitim, geleneksel eğitim yöntemlerindeki kısıtlamalar, eğitim alacak bireylerin özellikleri, farklılıkları ve sayılarının artmasıyla ortaya çıkmış, eğitim materyallerinin zamandan ve mekândan bağımsız olarak iletişim teknolojileri aracılığıyla bir araya getirildiği bir eğitim faaliyetidir. Senkron ve asenkron olarak yürütülmekte olan uzaktan eğitimin çok yakın gelecekte görsel ve işitsel tüm teknolojik gelişmeleri içereceği düşünülmektedir[2].

2. Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programları

Gazi Üniversitesi, uzaktan eğitime, köklü eğitim anlayışını teknoloji ile birleştirerek ilk olarak 2006-2007 öğretim yılında bilgisayar teknolojileri ve programlama ve işletme bölümü olmak üzere iki ön lisans programı açarak başlamıştır. Gazi Üniversitesinin internete dayalı uzaktan eğitimde Türkiye'nin sayılı yükseköğrenim kurumlarından biri haline getirecek olan atılım süreci bu gün yeni açılan bölümleri ile hızla sürdürülmektedir. Uzaktan eğitim programı 2007-2008 öğretim yılında ilk mezunlarını vermiştir. Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programının ders içerikleri, eğitim teknolojileri ile uzmanlarını içeren çalışma grubu tarafından hazırlanmaktadır.

Gazi Üniversitesinde iki önlisans program ile başlanan uzaktan eğitim, önlisans ve yüksek lisans programları ile sürdürülmektedir. Örgün öğretimde verilen ders içeriklerinin, metin,

animasyon, video ve ses gibi eğitim araçlarının desteği ile zenginleştirilmesi ile öğretim yönetim sistemi (LMS) üzerinden uzaktan eğitim programlarımıza kayıtlı öğrencilere eğitim verilmektedir. Dersler internet destekli asenkron (eş-zamanlı olmayan) olarak yürütülmekte olup sohbet ortamları ise özel bir yazılım üzerinden senkron (eş-zamanlı) ve görüntülü olarak sürdürülmektedir. Bunun yanı sıra beyaz tahta uygulaması ile video destekli içerikler kullanılmakta ve ölçme-değerlendirme amaçlı anketler ile öğrencilerin ve öğretim elemanlarının performansları takip edilmektedir.

Öğrencilerin kullanımına sunulan Öğretim Yönetim Sistemi, 7 gün 24 saat öğrencilere açık bir sistemdir ve öğrencilerin bu sistem üzerinden ders içeriklerini ve dersi destekleyici eğitim materyallerini takip edebilmeleri mümkündür. Ayrıca ders danışmanı öğretim elemanları öğrencileri ile gerek mesaj gerek ise forum ve sohbet ortamları sayesinde sürekli etkileşime geçebilmektedirler.

Uzaktan Eğitim kapsamındaki eğitim içerikleri, 14 hafta üzerinden hazırlanmış olup, öğrenciler kayıtlı oldukları programın tüm derslerini dönem boyunca görüntüleyebilmektedirler. Böylelikle görmüş oldukları konular ile ilerleyen haftalarda işleyecekleri konuları önceden inceleme imkânına sahip olmaktadır[3].

3. Sistem Topolojisi

Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim programlarının sunulduğu sistem odasında kullanılan cihazların listesi aşağıdadır;

- Uygulama sunucusu
- Veritabanı Sunucusu
- Web sunucusu
- Görüntülü Sohbet Sunucusu
- Yedekleme Sunucusu
- Yedekleme Teyp sürücüsü
- Gigabit Ethernet Switch
- TFT Konsol Monitör
- Konsol Monitörün Sunuculara bağlan-

masını sağlayan Switch (16 Port KVM Switch)

- Ateş duvarı (Firewall)
- UPS(20 KVA)
- Klima(2 adet 15000 14800 but/saat)

Tüm sunuculara bağlantı KVM switch üzerinde gerçekleştirilmektedir. Veritabanı ve yedekleme sunucusu kendi içerisinde ayrı bir yerel alan ağı ile birbirine bağlıdır. Sistemdeki cihazların internete çıkışı yönlendirici(router) yerine ateş duvarıyla sağlanmaktadır. Metro Ethernet servisiyle bağlantı, Türk Telekom tarafından yerel alan ağındaki gerçek IP 'nin ateş duvarı üzerinden sistem odasındaki yerel alan ağına yönlendirilmesi ile sağlanmaktadır.

4. Sistem Güvenliği

İnternet teknolojileri destekli uzaktan eğitim programının internet altyapısı Türk Telekom A.Ş. tarafından verilmekte olan metro ethernet servisi üzerinden çalışmaktadır. Bu bağlantının dış dünyadan izole ve sadece bu uzaktan eğitim programları için kullanılıyor olması ile internet altyapı güvenliği sağlanmaktadır. Çoklu yönlendirici trafik grafiği (MRTG) ile bant genişliği anlık izlenmekte, günlük haftalık ve aylık raporlar ile ilave bant genişliği ihtiyacı hakkında bilgi edinilmekte ve bu şekilde yetersiz bant genişliğinden kaynaklanacak olası sorunların önüne geçilmektedir. Uzaktan eğitim yönetim sistemi yazılımı, sistem odasında bulunan uygulama ve veritabanı sunucularından çalışmakta böylece İnternet servis sağlayıcılardan kaynaklanacak sorunların önüne geçilmektedir. Dış dünyadan gelecek internet saldırılarına karşı Linux işletim sistemine sahip donanımsal ateş duvarı kullanılmaktadır[4].

5. Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Veritabanı sunucusunda RAID 1 kullanıldığında sistemin yavaşladığı görüldüğünden RAID 0'a geçilmiştir. Windows işletim sisteminin güncelleştirilmesinde SQL Server 2005 ile framework çatışması olduğundan, veritabanı

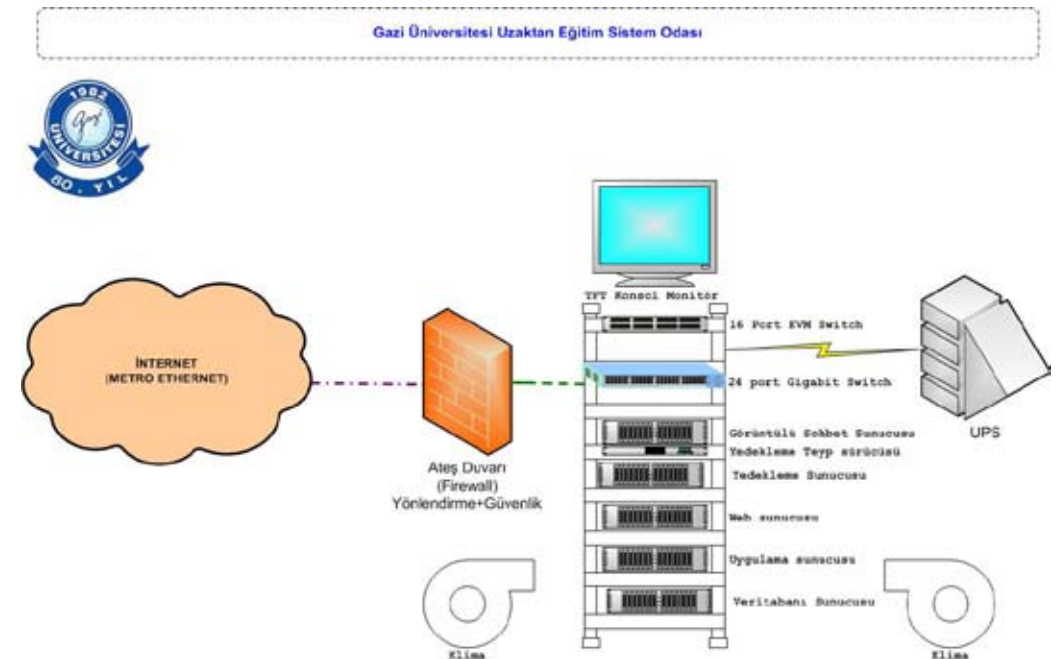
sunucusu ile uygulama sunucusunun bağlantısı ayrı yerel alan ağı ile sağlanmış ve veritabanı sunucusunun internete çıkışı engellenmiştir. Bu uygulama ile uygulama sunucusu ile veritabanı sunucusunun bağlantısı sistemden ayrıldığından hem hız hem de ek güvenlik sağlanmıştır. Uygulama ve veritabanı sunucusunun ayrılmasıyla sistem performansında da artış sağlanmıştır. Klimaların ayrı ayrı sigortalara bağlanıp ,bir adetinin jeneratöre bağlanmasıyla sıcaklık artışından kaynaklanacak olası sorunların önüne geçilmiştir.

6. Sonuçlar

Uzaktan eğitim programlarının öneminin gün geçtikçe artması bu alanda bilgi paylaşımının önemini artırmaktadır. Uzaktan eğitime başlamış üniversitelerin tasarım ve işletme sırasında elde ettiği bilgi ve deneyimleri diğer üniversitelerle paylaşımının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda çalışmanın uzaktan eğitime başlayacak üniversitelere referans sağladığı gibi, zaman kaybını azaltacağı ve karşılaşılan sorunların yeniden yaşanmasının önüne geçeceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Işık, Ali Hakan, Güler, İnan, "Statistical Study and Data Mining in Distance Learning", 3rd International Computer & Instructional Technologies Symposium, Trabzon (2009).
- [2] Tornincasa, S. "Great Leap Forward for Distance Learning", International Workshop on New WEB technologies for collaborative design, learning and training, 2-16 (2003)
- [3] Işık, Ali Hakan, "Solution Offers Directed Towards Encountered Problems In Distance Learning Vocational High Schools", 1st International 5th National Vocational Schools Of Higher Education Symposium, Konya 3546-3551 (2009).
- [4] Işık, Ali Hakan, Işık, İmral, Güler, İnan, "Uzaktan Eğitimde Güvenlik Uygulamaları", Bilişim Teknolojileri Dergisi,1-3, (2008)



Hizmet İçi Eğitime Farklı Bir Yaklaşım: E-Hizmet İçi Eğitim

Hakan Yılmaz¹, Muharrem Düğenci²

¹ Karabük Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı Programı, Karabük

² Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

hakanyilmaz@karabuk.edu.tr, mdugenci@gmail.com

Özet: Teknolojinin ve iletişimin hızla geliştiği günümüzde, kurum çalışanları da istenilen yeterlikleri sağlamak için bilgilerini ve becerilerini sürekli artırmak zorundadırlar. Çalışanın işe giriş tarihinden, işten ayrılış tarihine kadar kendisini mesleğinin gerektirdiği şekilde eğitmesi, çalıştığı işin özelliklerine göre gerekli bilgi ve becerileri edinmesi gerekir. Bunu sağlayabilmenin en iyi yolu da hizmet içi eğitimidir. Teknolojinin gelişmesinden payını alan eğitim yöntemlerinde de değişimler olmuş, yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Kurumlar çalışanlarını en makul şekilde(en ekonomik, en az iş ve zaman kaybı vb.) eğitmenin yolunu aramaktadırlar. Böylece uzaktan eğitimin avantajları ile hizmet içi eğitimin koşulları birleşerek oluşturulan “e-hizmet içi eğitim”, kurumların ve çalışanlarının kullanımına sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: E-hizmet içi eğitim, uzaktan eğitim, uzaktan hizmet içi eğitim

A Different Approach In-Service Training: e-Service Training

Abstract: At the present time that technology and communication develop rapidly, corporate employees have to increase their information and skills in order to provide the competencies demanded. The employee has to train himself from the beginning date of employment until his demerge, and to obtain the necessary information and skills that the profession necessitates. The best way to achieve this is in-service training. Effected by the technological developoment, alternations occured in the educational skills, the new approaches were developed as well. The corporates search for the most reasonable way (the most economic, the less waste of work and time, etc..) to educate their employees. Thus, combining the advantages of the distance education and the conditions of in service training, “e-service training” is served for the use of the corporates and their employees.

Keywords: E-service training, distance learning, distance in-service training

1.Giriş

Kurumlar, bir toplumda sosyal yaşamımızı birbirimize benzer şekilde gerçekleştirdiğimizi ifade eden ve sağlayan kültürel süreçlerdir. Bir başka deyişle davranış örüntüleri, toplumsal roller ve etkileşim süreçlerinden oluşan, kültürün büyük kısmını anlatmak için kullanılan bir kavramdır. Bireyler, süreçlerin iki düzeyinden birinde; ya kurumların ürettiği mal veya hizmetleri tüketen kişiler ya da kurumun içinde üretim sürecinin bir elemanı olarak yer alırlar.

Teknolojideki ilerlemeler, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da bazı reformların yapılmasını kaçınılmaz kılmıştır. Eğitimi zamandan ve mekândan bağımsız yaparak, daha geniş kitlelere ulaştırmak ve ekonomik hale getirmek artık mümkündür. Bu nedenle, uzaktan eğitim modelleri, personel ve büyük kitlelerin eğitiminde, yurdumuzda ve dünyada birçok kurumun gündeminde olup, tercih edilmektedir. [15]

Uzaktan eğitimi, yüz yüze eğitime alternatif olarak değil, belli koşullarda en az yüz yüze

eğitim kadar etkili bir seçenek olarak görül-
mektedir. Uzaktan eğitim tıptan mühendisliğe,
öğretmen yetiştirmeden dil eğitimine, lisan-
üstü eğitimden hizmet içi eğitime kadar her
düzey ve alanda etkili ve verimli olabilecek;
bireylerin öğrenim hakkından yararlanabilme-
lerinin önündeki coğrafi, fiziksel, ekonomik ya
da sosyal engelleri büyük oranda ortadan kal-
dırabilecek bir eğitim modelidir.[1]

2. Hizmet İçi Eğitim

2.1 Hizmet İçi Eğitim Nedir?

Hizmet içi eğitim, kişiyi işi ile kesin hukuki
ilişkisinin kurulduğu tarihten, işten ayrıldığı
tarihe kadar geçen süre içinde, işin gerektirdi-
ği performans düzeyine ulaşması için gereken
bilgi ve beceri ve davranışların sistemli bir şe-
kilde öğretilmesi sürecidir.[4]

Başka bir tanıma göre ise hizmet içi eğitim,
“kamu görevlilerinin hizmete yatkınlığını sağ-
lamak, verimliliklerini artırmak ve gelecekteki
görev ve sorumlulukları için yetiştirme amacı-
yla kurum içinde ya da kurum dışında, iş başında
ya da iş dışında başvuru eğitim etkinlikleri-
dir”. [21] Yapılan tanımlara bakıldığında, hiz-
met içi eğitim, çalışanlara işleri ile ilgili bece-
riler kazandırmak amacıyla gerekli bilgilerin
verilmesidir. Bu bilgiler sonucunda da çalışanın
gözle görülür bir davranış değişikliği bek-
lenmesidir. Yani çalışanın hizmet içi eğitimden
olumlu şekilde etkilenmesi beklenir.

2.2 hizmet İçi Eğitim Amaçları

Hizmet içi eğitimin ekonomik, toplumsal ve
bireysel olarak gruplandırılabilir.

Hizmet İçi Eğitimin Ekonomik Amaçları

Hizmet içi eğitimin temel ekonomik amacı,
üretimi ve verimliliği yükseltmektir. Kurumun
her basamağında yer alan çalışanları, işletme-
nin personel politikasına göre çeşitli eğitim
programlarıyla yetiştirmek, onları yaptıkları
veya ileride yapacakları iş gereklerine uygun
bir biçimde hazırlamak, verimliliğin artmasına
katkıda bulunur. Bu temel ekonomik amaca

uygun alt ekonomik amaçları ise şöyle ifade
edilebilir. [12]

- Çalışanların çalışma alanları ile ilgili ge-
rekli bilgi, beceri ve tutumları kazanmalarını sağlamak.
- İşletmede kontrol ve denetim yükünün
azaltılmasını sağlamak.
- İş kazalarının azaltılmasını ve iş güvenli-
ğini sağlamak.
- Hata oranlarının düşürülmesi ve buna bağ-
lı olarak da bakım ve onarım giderlerinin
azalmasını sağlamak.
- Malzeme ve ham madde israfının önlen-
mesini sağlamak.
- Yeniliklere ve gelişmelere çalışanların
uyumunu sağlamak.

Hizmet İçi Eğitimin Toplumsal ve Bireysel Amaçları

Hizmet içi eğitimin ana amacı olan kâra bağ-
lı olarak, eğitimi sadece ekonomik amaçlarla
ilişkilendirmek düşüncesi, insan unsuruna
saygı ile çatışmaktadır. Bu nedenle eğitimi
üretimi artırıcı bir etken olmaktan çıkarmak
ve onun işletmede çalışanlara hizmet veren
araç durumunda olduğunu da göz önüne almak
gerekir. Eğitimin toplumsal ve bireysel amaç-
ları daha somut ve ayrıntılı olarak şu şekilde
sıralanmaktadır[21]:

- Çalışanların motive edilmesini sağlamak.
- Çalışanların güven duygusunun
geliştirmek.
- Çalışanların bilgi ve yeteneklerini artırarak,
yükselme imkânlarını sağlamak.
- Personelle fikir ve bilgi alışverişinin öne-
mini benimseterek kurum içinde ve dışın-
da daha etkili bir koordinasyon ve işbirli-
ğini sağlamak.
- Örgüt yapısını, dış çevreden gelen değişme-
lere karşı esnek hale getirilmesini sağlamak.
- Örgüte dinamizm ve saygınlık kazandırmak.
- Eğitimin kazandıracığı maddi ve manevi
faydaların neler olduğunu bütün personele
duyurarak personelin moralini yükseltmek
ve kuruma olan bağlılığını artırmak.

- Bilim, teknoloji, ekonomi ve iş hayatında
meydana gelen gelişmelere ve yeniliklere
uyum sağlamak, iş yöntem ve tekniklerini
geliştirmek.
- Yönetim sorumlularına, eğitim görenle-
rin kabiliyetleri hakkında bilgi vermek ve
gördükleri eğitim neticesinde bu görev-
lilerden en iyi şekilde istifade edilmesini
sağlamak.

Bütün bu amaçların gerçekleştirilmesi için
seçilerek hizmete alınmış personelin anlayış-
larında, tavırlarında ve bilgilerinde hizmet içi
eğitim yoluyla gerçekleştirilebilecek olumlu
ve birleştirici değişikliklerin, yönetimin tüm
birimlerinde ve birimler-kişiler arasındaki kar-
şılıklı ilişkilerde uyumlu bir çalışma ortamı
sağlaması beklenmektedir.[14]

İşletmelerde personelin yetiştirilebilmesi için
kullanılabilecek çok sayıda yöntem bulunmak-
tadır. Her bir amaç için ayrı bir eğitim yöntemi
bulunmaktadır. Önemli olan amaçların özel ge-
reksinimlerine uygun olan yöntemin seçimidir.
Genellikle büyük işletmeler bu yöntemlerin
uygun olan birden fazla türünü ya da gerekirse
hepsini kullanabilirler.[9]

Bu yöntemler içinden uygun olanların seçimi
yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı husus-
lar bulunmaktadır. Bunları aşağıdaki şekilde
sıralanabilir. [2]

1. Eğitimin Amacı
2. Eğitileceklerin Yetenekleri
3. Eğitimin Konusu
4. Eldeki Olanaklar
5. Maliyet
6. Eğitileceklerin Sayısı
7. Eğitimin İlkeleri
8. Eğitiminin Özellikleri
9. Diğer Eğiticilerin Uyguladıkları Yöntemler
10. Öğretim Yöntemlerinin Özellikleri

Eğitileceklerin sayısı, eğitim ilkeleri, eğitimci-
nin özellikleri ve maliyet gibi esaslar, kurumları,
hizmet içi eğitimin personele verilmesi ko-

nusunda farklı yollar aramaya yönlendirmiştir.
Eğitimin en önemli kriterlerinden birisi olan
fırsat eşitliğini sağlamak için ve küreselleşen
ekonomide kurumların hizmet içi eğitime ayır-
dığı maliyetler göz önünde bulundurulduğunda
uzaktan hizmet içi eğitim oldukça cazip bir al-
ternatif olarak öne çıkmaktadır.

3. Uzaktan Hizmet İçi Eğitim

Uzaktan eğitim, en temel biçimiyle bir öğret-
men ile öğrencinin fiziksel bir uzaklıkla ayrıl-
masından doğan bir gereksinimdir. Bununla
birlikte ses, bilgisayar verisi ve basılı yayın
gibi teknolojiler, genellikle yüz yüze eğitimin
yerini alan bir köprü görevi görür.[13]

Keegan (1998)'a göre uzaktan eğitimin tipik
özellikleri; küreselleşme, kişiselleştirme, özel-
leştirme, endüstrileştirme, geleneksel eğitime
uygun olmayan öğrencilere hizmet verme, ha-
reket kabiliyeti, hızlı geri besleme, diğer eği-
tim sistemlerine göre ucuz olması, teknoloji ve
eğitim şeklinde sıralanabilir.[6]

Keegan'dan aktardığına göre geleneksel eği-
tim sistemindeki yüz yüze iletişim, grubun
genel yeteneklerini göz önünde bulunduran bir
sistemdir. Fakat asıl olan öğrencilerin değişik
öğrenme yeteneklerine uygun ders içerikleri
ve yöntemleri ile yapılacak eğitimdir. Uzaktan
eğitim sistemi sayesinde bu tarz eğitimler ver-
mek daha kolay hale gelmektedir. Kişiselleştir-
me özelliği burada ortaya çıkar.[6]

Günümüz itibarıyla birçok Avrupa Birliği ül-
kesinin nüfusundan daha fazla öğrenci sayısına
sahibiz. Eğitim sektörümüz, özellikle yaygın
eğitim boyutu açısından kıyaslandığı zaman,
sayıca büyüklük bakımından dünyada, Çin'den
sonra ikinci sırayı almaktadır. Bu nedenle, ör-
gün eğitim dışında kalmış, bir milyona yakın
öğrenciye açık öğretim yöntemiyle uzaktan
eğitim verilmektedir.[3]

Uzaktan eğitim konusunda bugün birçok ül-
kede tüm kademeleri ve eğitim türlerini içe-

ren çok değişik uygulamalar vardır. Bunlar, mektuplaşma ve dışarıdan sınava girme gibi tek boyutlu uygulama ile başlayıp zamanla geliştirilerek çok boyutlu teknolojik sistemler şekline dönüştürülmüştür. Günümüzde, çeşitli ülkelerde benzer değişik uygulamalar vardır. Sistem, küreselleşme ve süreci doğrultusunda gelişmektedir.

Uzaktan eğitimde hedef kitle çok değişik özellikler taşımaktadır. Yetişkinler, gençler ve çocuklar; deneyimleri, gelişme evreleri, güdülenmeleri, öğrenme istekleri ve kendilerini yönlendirmeleri açısından ele alınarak eğitilmelidir. Uzaktan eğitim ile her düzeyde ve yaşta istekli tüm öğrencilere hizmet götürülmektedir. Uygulamalarda, okuma-yazma, ilk, orta, meslek okulu, yetişkinler eğitimi, ön lisans, lisans ve lisansüstü öğretim yapılmaktadır. [18]

Dünya ile birlikte ülkemizde de hızla yayılan uzaktan eğitim programlarında 2009 yılında ÖSYM tarafından ön lisans programlarına yaklaşık 8600 öğrenci, içinde bilgisayar mühendisliği gibi teknik bölümlerinde bulunduğu lisans programlarına 624 öğrenci yerleştirilmiştir.[20] Bu sayıya açık öğretim fakültesi öğrencileri dâhil değildir. Önceki yıllarda kayıt olan aktif öğrenciler ve açık öğretim öğrencileri ile birlikte yaklaşık 1,3 milyon öğrenci uzaktan eğitimden faydalanarak lisans veya ön lisans programlarında eğitimlerine devam etmektedirler.[17] Bunun yanı sıra Karabük Üniversitesi, Gazi Üniversitesi gibi üniversitelerde uzaktan yüksek lisans eğitimi de verilmeye başlanmıştır.

Uzaktan eğitim programlarının hemen hepsi, hizmet içi eğitimde kullanılabilir. İletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte, hizmet içi eğitimde kullanılan teknolojilerde aynı paralellikte gelişmektedir. Günümüzde hizmet içi eğitimde yeni yaklaşım olarak web tabanlı ve internet tabanlı hizmet içi eğitim yöntemleri tercih edilmektedir.

Web tabanlı eğitim uygulamalarına günümüzde oldukça sık rastlanmaktadır. Bankalar, çe-

şitli kamu kuruluşları ve özel sektör çalışanları uzaktan eğitime tabi tutulmakta, eğitim sürecinde ve eğitim sonunda yapılan sınavlarla başarıları ölçülerek bilgisayar üzerinden sınav sonuçları kendilerine bildirilmekte ve gerektiğinde grup içindeki başarı sıraları gösterilmektedir. Web tabanlı eğitim, öncelikle firmanın altyapısına göre oluşturulmalı ve sonra uygulamaya konulmalıdır. Geleneksel olarak uygulanan bilgisayar destekli eğitimlerin çoğu, genellikle yoğun yönlendirmeler içerir ve fazlaca “birey odaklı” dırlar. Ancak internet teknolojisinin çok geliştiği günümüzde birey odaklı ve çok fazlaca yönlendirme içeren internet destekli eğitimler, geçerliliğini yitirmeye başlamıştır.

3.1 Ülkemizde Yapılan ve Yapılmakta Olan Uzaktan Hizmet İçi Eğitim Örnekleri

Web Tabanlı eğitimin temel hedefi, gün boyunca hizmet içi eğitim alan kişilerin üretkenlikleri ve iş tempolarında herhangi bir düşüşe neden olmadan bu eğitimi verebilmek olmalıdır. Böyle bir hedefin gerçekleştirilebilmesi için verilen eğitimin internet üzerinden dağıtılabilir olması internet destekli eğitimin en büyük avantajıdır. İş temposunu ve çalışanların verimliliğini olumsuz etkilememesi nedeniyle birçok büyük şirket, özellikle de bankalar, internet destekli eğitimlere büyük yatırımlar yapmaktadır. Bunun son örneklerinden birisi, eğitim ve danışmanlık hizmeti veren bir şirket tarafından geliştirilen uzaktan eğitim sistemi ile yapılan Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası'nın “Yeni Bankacılık Uygulaması” adındaki uzaktan hizmet içi eğitimleridir. Eğitim 1.250 şubedeki 17 bin personeli kapsamaktadır. Sistem, 20 bin sahneden oluşan bankacılık uygulamasının en ince detaylarının bile Ziraat Bankası çalışanlarına aktarılmasına olanak sağlamaktadır. Söz konusu eğitimler ülke genelinde aynı anda başlatılıyor. Günün 24 saati evden veya iş yerinden takip edilmesi mümkün olan dersler personel tarafından birkaç haftada tamamlanabilecek. Flash animasyon, ses ve interaktif kullanım ile desteklenen bankacılık uygulaması eğitimine, kullanıcılar internetin bağlı olduğu herhangi bir

noktadan erişilebilmekte ve Günün 24 saati evden veya iş yerinden takip edebilmeleri mümkün olmaktadır. Söz konusu eğitimi veren şirketin genel müdürü konu hakkında şunları söylemiştir; “Bu kadar büyük bir kitleye klasik sınıf eğitimi yoluyla eğitim vermek -yol, konaklama, işgücü kayıpları da hesaba katılınca- hem çok pahalıya mal olacak, hem de yıllar sürecektir. Üstelik eğitimin etkinliğini bu kadar hassas ölçebilmek mümkün olmayacaktı. Sistemle hem eğitimi alan kişiler ve hem de merkezdeki yöneticiler personelin gelişim çizgilerini, öğrenim düzeylerini ve performanslarını izleyebiliyorlar. Bu büyüklük ve yaygınlıkta bir proje, sadece Türkiye’de değil Dünya’da gerçekleştirilen ilk uygulama. Ziraat Bankası projesine kadar, 17 bin kişinin Eğitim Yönetim Sistemine kaydedildiği bir başka banka projesi olmadı. [11]

Ziraat Bankası'nın talebi doğrultusunda verilen eğitimin sonunda, şirketin Ziraat Bankası çalışanlarına yaptığı bilgisayar destekli online sınava 11.728 kişi katılmıştır. Ziraat Bankası personeline yönelik olarak hazırlanan ve üç oturumda gerçekleştirilen sınav, ülkemizde bilgisayar teknolojisi ile yapılan uzaktan eğitim teknolojilerinin kullanıldığı en geniş katılımlı sınav olarak dikkati çekmiştir ve bu sınavın Guinness Rekorlar Kitabı'na da girebileceği belirtilmiştir.[10] Görüldüğü gibi bilgisayarla uzaktan eğitim verilebileceği gibi, bilgi ölçmeye yönelik sınavlar da yapılabilir.

Eğitimlerin planlanan maliyetin yanı sıra çalışan personelinin gelişimine katkıda bulunabilecek düzeyde olması gerekmektedir. Konusunda uzman kişilerin bilgilerinden yararlanmak için düzenlenen eğitimlerin her yerde yapılamayacağı düşünüldüğünde, bu eğitimlerin herkese ulaşmaması sorunu, fırsat eşitsizliğini de beraberinde getirmektedir.[7]

Sözen (2003) bir sempozyumda Polis Teşkilatı için, hizmet içi eğitimde kullanılmak üzere hazırlayıp sunduğu bildiriye şöyle özetlemiştir ve aşağıdaki değerlendirmelerde bulunmuştur. “Polis Teşkilatımız da bünyesindeki çalışanla-

rını devamlı hizmet içi eğitime tabi tutmaktadır. Yapılan bu hizmet içi eğitimler için hiçbir masraf yapılmadığı düşünülse bile, 15 gün boyunca hizmet içi eğitime katılan emniyet personelinin eğitimde olduğu için yararlanılamayacaktır. Bunun sonucunda personel başına üretililecek olan ancak üretilemeyen hizmet yönünden verilen eğitimin maliyeti 350 milyon TL civarındadır. Bir yıl içerisinde personelin %20'sine bu şekilde hizmet içi eğitim verildiği göz önüne alınırsa, ülke genelinde 4000 civarında personelin hizmet içi eğitime tabi tutulması gerekmektedir. Bu eğitimin yıllık hizmet maliyeti 1040000 TL'dir. Eğitim Daire Başkanlığı'nın uygulamayı düşündüğü hizmet içi eğitim planlarına göre 2003 yılı içerisinde 289 organizasyonda 786 grup halinde yaklaşık 12.000 amir, 19.000 memur olmak üzere 31.000 personele toplam 9.000 gün süren eğitimin verilmesi gerekmektedir. Düşünülen eğitimin yalnızca mali yükü ise yaklaşık 4 milyon TL'dir.[16]

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülen birçok alanda uzaktan hizmet içi eğitim uygulamaları verilmektedir. Bunlardan birisi Kasım 2008 tarihinde Ülkemizin 7 bölgesinde, Ankara merkez olmak üzere toplam 7 ayrı ilde (Ankara, Antalya, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Trabzon ve Van) uzaktan hizmet içi eğitim yöntemiyle Japonya'dan online olarak 7 eğitim merkezinde mevcut bulunan akıllı sınıflara yapılacak yayın ile gerçekleştirilmiştir.[19]

Microsoft ile Eğitimde İşbirliği projesi kapsamında 650 bin öğretmenin bilgisayar okuryazarı haline getirilmesi gerçekten büyük ve zorlu bir işe başlanılmıştır. Mayıs 2004'te Microsoft ile MEB arasında imzalanan “MEB'e bağlı Okullarda Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Geliştirme Protokolü” kapsamında, bu programın Türkiye’de de uygulanması kararlaştırıldı. Microsoft Genel Müdürü Çağlayan Arkan şöyle demiştir: “Eğitimde İşbirliği programının amacı, öğrenci ve öğretmenlerin eğitimde bilgisayar teknolojilerini etkin olarak kullanmalarına destek olmaktır. Türkiye’de öğretmen ve öğrencilerin eğitim ve öğrenimde gerçek

potansiyellerini ortaya koymalarına yardımcı olacak bu projeler aynı zamanda, Türkiye için öngördüğümüz 'bilişimle kalkınma' vizyonunun bir parçasıdır."

İmzalanan anlaşma kapsamında öğretmenlere eğitim hizmetleri, MEB Bilgiye Erişim Portalı altyapısı, Eğitim Karar Destek Sistemi, Microsoft IT Akademi ve okullara bilgisayar başlığı seferberliği gibi bir dizi projenin hayata geçirilmesi konusunda karara varıldı. Bu anlaşma çerçevesinde öncelikle öğretmenlerin uzaktan eğitimine ağırlık verildi. Microsoft çözüm ortağı İdea tarafından eğitim uzmanlarının yardımıyla, e-Öğrenimin en büyük tamamlayıcı unsuru olan LMS (Learning Management System) geliştirilmeye başlandı. 650 bin kişilik dev bir e-Öğrenim sistemi, Türkiye'de ilk kez bir kamu kurumu tarafından kullanılacak bir sistem olmasının yanı sıra, tüm dünyadan eğitim kurumlarının sonucunu merakla beklediği büyük bir proje olmuştur.

Bu çalışmalarla birlikte öğretmenler belirli aralıklarla ÖSYM'nin düzenlediği bir sınava alınacaklardır. Milli Eğitim Temel Kanunu ve Devlet Memurları Kanunu'nda değişiklik yapılmasına ilişkin yasa, öğretmenlik mesleğini, adaylık döneminden sonra "öğretmen", "uzman öğretmen" ve "başöğretmen" olmak üzere üç kariyer basamağına ayırmaktadır. Bu sınavın sonucu, öğretmenlerin kariyer basamaklandırmasına da katkıda bulunacaktır.[8]

4. Hangi Durumlarda Uzaktan Hizmet İçi Eğitim

Kurumlar içerisinde hizmet içi eğitim kursları önceden beri var olan ve olması gereken bir uygulamadır. Ancak yapılan eğitimin amaçlanan hedeflere ulaşması gerekir. Hizmet içi eğitim uygulama tarzından dolayı tartışılması gereken bir konudur. Seçilen metot uygulanırken en iyi sonuca ulaşmak için gerekli plan yapılmalı ve hizmet içi eğitim bu plan doğrultusunda gerçekleştirilmelidir.

Uzaktan hizmet içi eğitimi sınıf ortamında verilen hizmet içi eğitimden ayıran temel faktörler:

- Maliyetin azalması
- Fırsat eşitliğinin sağlanması
- Kolay yenilenebilen içerik
- Yer ve zaman sınırlaması olmaması
- Kişiselleştirme imkânı
- Eğitimcinin ve eğitim yöntemlerinin kalitesinin topluca artırılabilmesi

olarak sıralanabilir. Ancak bir işletme uzaktan hizmet içi eğitime karar vermeden önce özellikle maliyet analizini iyi yapmalıdır. Çalışan sayısı az veya tüm çalışanların aynı şehirde olma gibi durumlarında uzaktan hizmet içi eğitim maliyeti daha çok artırılabilir. Uzaktan hizmet içi eğitimin her ne kadar maliyet dışında da birçok getirisi olsa da ekonomik durum ve harcamalar kurumlar için oldukça önemlidir.

Uzaktan hizmet içi eğitim verirken kullanılan yöntemlerde çok önemlidir. Çalışanlar arasında algı ve bilgisayar kullanma becerisi farkları olabileceği için yöntem iyi bir analizden sonra belirlenmeli ve çalışan profillerine yakın bir yöntem seçilmelidir. Gerekirse eğitime tabi tutulacak personele bir ön test uygulanarak çıkan sonuçlara göre temel becerileri kazandıracak (bilgisayar kullanma, internete bağlanma gibi) küçük eğitimler verilerek uzaktan hizmet içi eğitimden alınacak doyum artırılabilir.

Uzaktan hizmet içi eğitim genellikle büyük ölçekli kuruluşlar için daha avantajlı olmaktadır. Özellikle ülke geneline veya dünya geneline yayılmış kurumlar için uzaktan hizmet içi eğitim vazgeçilmez olmalıdır. Ayrıca personel sayısı fazla olan kurumlarda eğitim alan çalışanları değerlendirme işlemleri de kolayca uzaktan yapılabilir.

Uzaktan eğitimin içerikleri çok kolay güncelenebildiği için mevzuatı veya içeriği sık değişen kurumlar kullanılabilir. Kamu ihale kurumu gibi mevzuatları sık sık değişen bir kurum için uzaktan eğitim ihmal edilmemesi gereken bir

hizmet içi eğitim çözümüdür. Bunun yanı sıra bakanlıklar, emniyet teşkilatı, belediyeler, yaygın hizmet ağı bulunan kurumlar ve özel şirketler uzaktan hizmet içi eğitimi kullanabilirler.

5. Sonuç

Teknolojideki ilerlemeler ve artan ihtiyaçlar her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişiklikler yapmayı ve yeni yöntemler bulmayı zorunlu kılmıştır. Eğitimi, zamandan ve mekândan bağımsız yapmak, kişiselleştirmeyi ve fırsat eşitliğini sağlamanın yanı sıra, verilmek istenen eğitimin daha çok kişiye ulaşmasını ve ekonomik hale gelmesini sağlamıştır. Bu sebeple uzaktan eğitim modelleri eğitimin hemen her alanında, dünyada ve ülkemizde, kurumlar ve kitleler tarafından tercih edilmektedir.

Verilen eğitimde istenen başarıların sağlanması için kişilerin tutumları da verilecek eğitim yönünde olumlu olmalıdır. Böylece eğitim alan kişilerin de üst düzey doyum alması sağlanabilir. Uzaktan hizmet içi eğitim daha çok tercih edilmeli ve alanında uzman kişiler tarafından tasarlanmalıdır. Çalışanlara özgü içerik geliştirilmeli, kullanıcılar katılıma teşvik edilmeli, motivasyon eksiklikleri giderilmeli, konu seçiminde konuların tamamı değil, ölçülerek ihtiyaç duyulan konular hakkında eğitim verilmelidir.

Uzaktan eğitimde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri teknik alt yapı eksikliğidir. Ülke genelinde de internete sorunsuz ve hızlı bağlanabilmek için geniş ağ kapasitesine ihtiyaç vardır. Ya da mevcut internet altyapısı göz önüne alınarak ders içeriği ve uygulamalar hazırlanmalıdır. Yüz-yüze eğitimin en önemli özellikleri iletişim, anında geri bildirim, hatalı ve yanlış öğrenmeyi düzeltebilmedir. Uzaktan eğitimde etkileşimsiz ortamların sohbet ortamı, e-mail, forum gibi eşzamanlı ve eşzamansız gibi teknolojilerle desteklenmesi daha sağlıklı iletişim kurulmasını sağlar.[5] Ayrıca kurumların vermiş oldukları hizmet-içi eğitim programlarına, ilk olarak istekli personeli alması eğitimin daha başarılı sonuçlar vermesini ve kişilerin kendi-

lerini ilgi duydukları alanlarda geliştirmesini sağlar. Böylece hizmet içi eğitimler daha sağlıklı ve olumlu sonuçlar verecektir.

6. Kaynaklar

[1] Ankara Üniversitesi Uzaktan Eğitim Merkezi Hakkımızda/Vizyonumuz (Çevrimiçi olarak 12.12.2009 tarihinde alınmıştır.) http://www.ankuzem.ankara.edu.tr/menuler/1_vizyon.htm

[2] Aytun, Atilla, "Konaklama İşletmelerinde Hizmet İçi Eğitim Teknikleri", **Hacettepe Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi**, Ankara:57, (1991)

[3] Bircan, İsmail, "Açık Öğretim Lisesinin Toplumsal Gelişmeye Etkisi", **Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Açık Öğretim Lisesi Yıl Etkinlikleri**, Yayınları No: 8, Ankara:15, (2002)

[4] Can, Halil, Ahmet Akgün ve Ş. Kavuncubası, "Kamu ve Özel Kesimde Personel Yönetimi", **Siyasal Kitapevi**, Ankara:195,(1995)

[5] Çalımfidan, M, "İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Uzaktan Hizmet İçi Eğitim Yöntemiyle Bilgisayar Eğitimi Hakkında Öğretmen Görüşleri (Tuzla Örneği) ", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul:85,86, (2007)

[6] Çetiner, M. Gencil, H.Ç., ve Erten, Y.M., "İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları", **Beşinci İnternet Konferansı Tebliğleri**, Ankara, 19-21 Kasım:3, (1999)

[7] Delil, Y, "Yönetici Asistanları ve Büro Çalışanlarının Hizmet İçi Eğitimleri İçin Bir Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Programı Önerisi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara:41,2005

- [8] Eğitimde Teknoloji Devrimi (Çevrimiçi olarak 10.12.2009 tarihinde alınmıştır.) <http://www.microsoft.com/turkiye/mslife/sayi29/kapakKonusu.mspak>
- [9] Halıcı, Ali ve Delil, Yılmaz, "İnsan Kaynaklarının Eğitimi ve Geliştirilmesi: Başkent Üniversitesi Hastanesi Sekreterlerine Yönelik Bir Uygulama", **1. Ulusal Büro Yönetimi Eğitimi Kongresi**, 17-19 Şubat 2000 Antalya:155, (2000)
- [10] IT-Business, "Profesyonel Yöneticinin BT Rehberi", **Özel Sayı**, 28 Şubat-13 Mart, ISSN 1032-3608:18,(2005)
- [11] İDEA Eğitim'den Ziraat Bankası Personeli İçin E-Learning Uygulaması (Çevrimiçi olarak 08.12.2009 tarihinde alınmıştır.) <http://www.btinsan.com/134/26.asp>
- [12] Kayrak, T, "İnsan Kaynakları Yönetimi", **İkinci Baskı. İstanbul: Dönence Basım ve Yayın**, İstanbul:169,(2000)
- [13] Özyaygen, Alkım, "İnternet'e Dayalı Uzaktan Eğitim", **Bilim ve Teknik Dergisi**, Mart 2000, Sayı: 388;100-103, (2000)
- [14] Özdem, C, "Uzaktan Hizmet İçi Eğitim Sistemiyle Bilgisayar Eğitimi Uygulamasının Değerlendirilmesi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara:3, (2007)
- [15] Özmen, Ahmet ve İ. Göktay EDİZ. "Uzaktan Eğitim ve Dumlupınar Üniversitesi Modeli", **Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu**:8,(2002)
- [16] Sözen, Üzeyir, "Türk Polis Teşkilatı Hizmet İçi Eğitiminde Alternatif Bir Yöntem: Uzaktan Eğitim", **Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi**, Sayı 37, (2003), http://www.egm.gov.tr/egitim/dergi/eskisayi/37/web/makaleler/Uzeyir_SOZEN1.htm
- [17] T.C. Anadolu Üniversitesi Hakkımızda (Çevrimiçi olarak 07.12.2009 tarihinde alınmıştır.) <http://www.anadolu.edu.tr/universitemiz/hakkinda.aspx>
- [18] T.C. M.E.B. Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Uzaktan Eğitim(Çevrimiçi olarak 11.12.2009 tarihinde alınmıştır.) <http://egitek.meb.gov.tr/KapakLink/UzaktanEgitim/UzaktanEgitim.html>
- [19] T.C. M.E.B. Hizmet İçi Eğitim Dairesi Başkanlığı, 934 nolu Hizmet İçi Eğitim Etkinlik Programı(Çevrimiçi olarak 08.12.2009 tarihinde alınmıştır.) <http://etogm.meb.gov.tr/duyuru/6118.pdf>
- [20] T.C. ÖSYM – ÖSYS için En Küçük ve En Büyük Puanlar(Çevrimiçi olarak 07.12.2009 tarihinde alınmıştır.) <http://osyspuanlari.osym.gov.tr/>
- [21] Tutum, Cahit,"Personel Yönetimi", **TODAİE Yayın**, Ankara:120, (1979)

Orta Öğretimden Üniversiteye Gelen Öğrencilerin Temel Bilgisayar Bilgilerinin İl ve Bölge Bazında İncelenmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Uygulaması

Ali Haydar Doğu, Ercüment Yılmaz

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Trabzon
ahdogu@ktu.edu.tr , ercument@ktu.edu.tr

Özet: İçerisinde olduğumuz bilgi çağı, hayatın her alanında bilgi teknolojileri kullanımı ile karşı karşıya kalmamıza neden olmaktadır. Bu çağa ayak uydurmak için yapılması gereken en önemli adım ise Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı'nın yaygınlaştırılmasıdır. Bu bağlamda ilköğretimden başlayan ve üniversiteye kadar uzanan bu eğitim yolunda öğrencilerimizin bilişim düzeylerinin tespit edilmesi, il ve bölgesel analizlerinin yapılması geleceği planlamada önemli rol oynayacaktır. Bu çalışmada; ÖSS-2009 ile Karadeniz Teknik Üniversitesini kazanan öğrencilerden 3908 öğrenciye anket çalışması yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilerek haritalar oluşturulmuştur. Bu haritalar, öğrencilerin geldikleri bölgelerdeki bilgisayar okuryazarlığını, internet kullanımını, kişisel bilgisayarları olup olmadıkları gibi bilgileri içermekte ve ayrıca 2005 ile 2007 yılları ile karşılaştırılmaktadır. Bu sonuçlar ortaöğretim mezunu öğrencilerin düzeylerini göstermekle birlikte üniversitelerdeki Temel Bilgi Teknolojileri eğitimindeki yapılanmalara da ışık tutacaktır.

Anahtar Sözcükler: Temel Bilgi Teknolojileri Eğitimi, Bilgisayar Okuryazarlığı.

Basic Informatics Education : KTÜ Appliance and Regional Analyse

Abstract: Becoming a part of information erais possible with informatics society. In this study the results of survey that applied to ktu student that came with 2009 öss examination. The results about the information level of students are used to prepare the regional map showing informatics education by comparing the results 2005 and 2007.

Keywords: Basic Information Technology Education, Computer Literacy.

1. Giriş

Teknoloji ve bilginin birlikte kullanılarak sonuçlar üretmek olarak düşünebileceğimiz Bilişim kavramını oluşturan kavramlar; yazılım, donanım, kullanıcı, bilgi toplumu olarak algılanabilir. Hiç kuşkusuz bu teknolojiye yön verecek olanlar eğitimli kullanıcılarıdır. Bu eğitimin başlangıcı ise Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı'dır. Bu çalışmada, Karadeniz Teknik Üniversitesi'ni 2009-ÖSS sınavı ile ka-

zanan gelen ortaöğretim mezunu öğrencilerden 3908 öğrenciye anket çalışması yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilerek il ve bölge bazında sonuçlar çıkarılarak yorumlar yapılmıştır. Yapılan yorumlar sonucunda ise ortaöğretim mezunu bu öğrencilerin bilgisayar okur-yazarlığını gösteren bir Türkiye haritası elde edilmiştir. Elde edilen tüm sonuçlar, Üniversitelerde verilmekte olan Temel Bilgi Teknolojileri eğitiminin içeriğinin güncellenmesi çalışmalarına da ışık tutacaktır.

2. Metodolojik Açıklamalar

Çalışmanın temelini oluşturan anket uygulamalarında; [1]

Referans periyodu: Eylül-2009

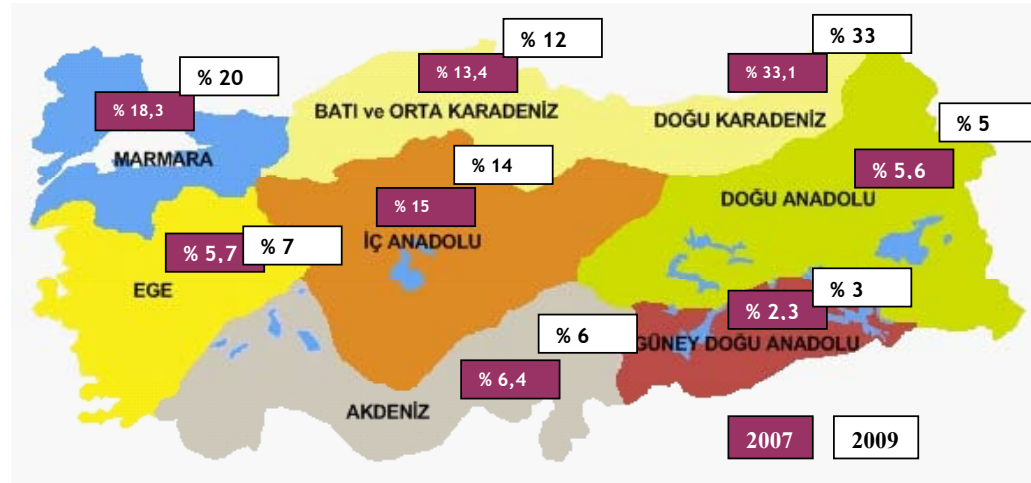
Örnek birim: 18-21 yaş grubu

Anket sayısı: 3908'dir.

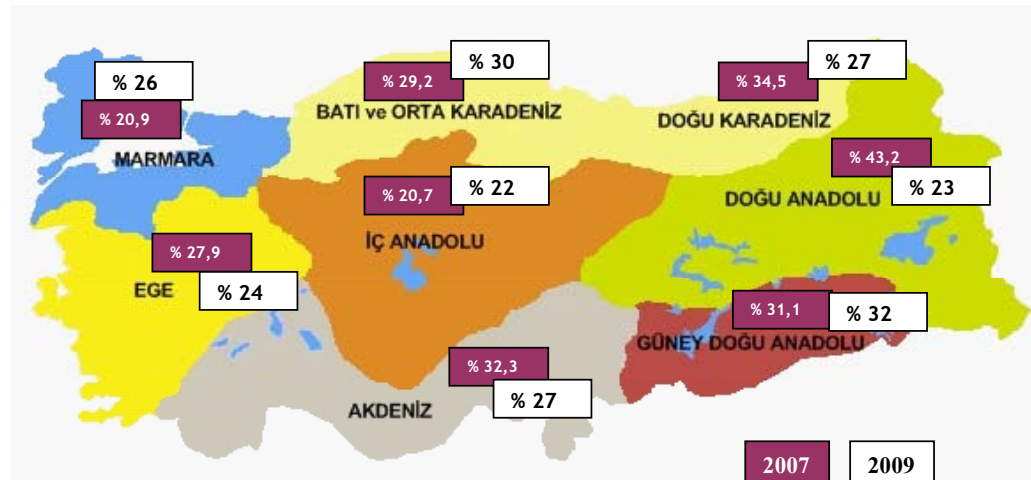
2.1. Anket Uygulaması

Karadeniz Teknik Üniversitesi'ni 2009 yılında kazanan öğrencilerden Temel Bilgi Teknolo-

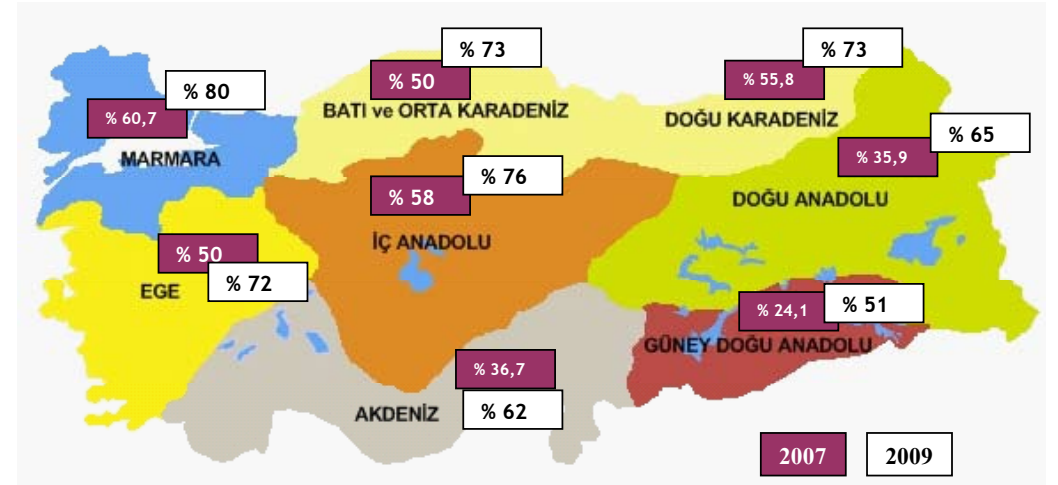
jileri dersini almaya başlayan öğrencilerden 3908 öğrenciye on üç soruluk bir anket uygulanması yapılmıştır. Bu uygulama ile öğrencilerin ÖSS sınavını kazanarak geldikleri bölge başta olmak üzere, sahip oldukları bilgisayar okur-yazarlığı, sahip oldukları donanım bilgisi cinsiyet ve bölge bazında incelenmiş ve elde edilen sonuçlar harita üzerine aktarılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve haritalar aşağıda şekiller halinde verilmiştir.



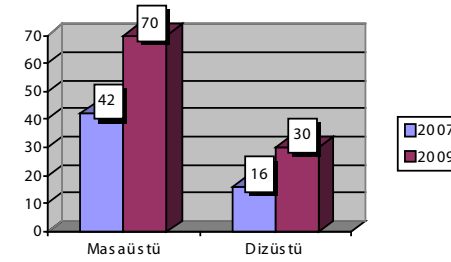
Şekil 1. Karadeniz Teknik Üniversitesi'ni Kazanarak Temel Bilgisayar Eğitimi Almaya Başlayan Öğrencilerden Anket Uygulanın Sayısal Dağılımı



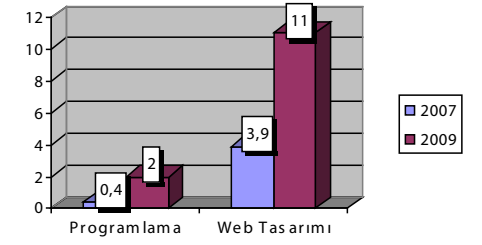
Şekil 2. Temel Bilgisayar Kullanım Bilgisi Olmayan Öğrenciler



Şekil 3. Kendine Ait Bilgisayarı Olan Öğrenciler



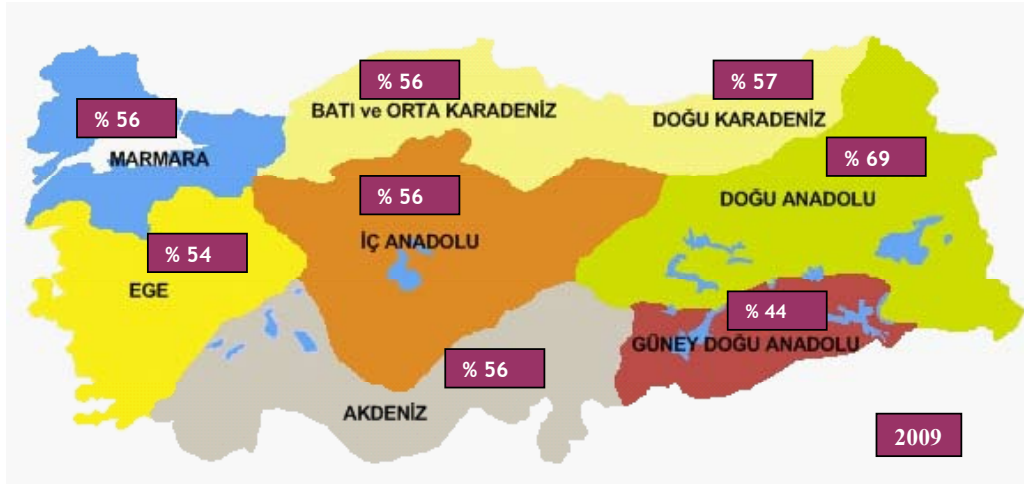
Şekil 4. Bilgisayarı Olan Öğrencilerdeki Bilgisayar Türlerinin Yüzde Dağılımı



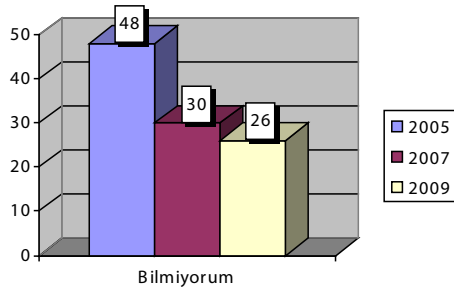
Şekil 5. Öğrencilerin Programlama ve Web Tasarımı Yapabilme Yüzdeleri



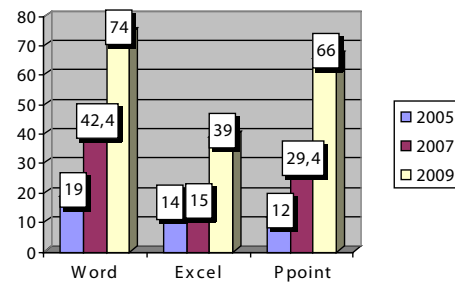
Şekil 6. Temel Bilgisayar ve Office Programlarının Tümünü Kullanabilen Öğrencilerin Dağılımı Genel Ortalama (%34)



Şekil 7. İlk veya Orta Öğretiminde Temel Bilgisayar Dersi Okuyan Öğrencilerin Dağılımı Genel Ortalama (%56)



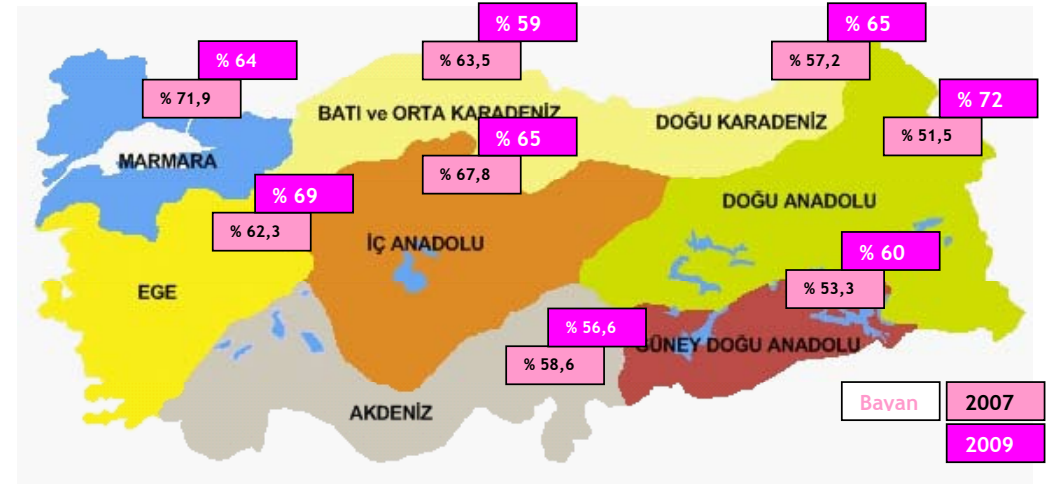
Şekil 8. Bilgisayar Kullanımını Bilmeyen Yeni Öğrencilerimizin Yüzdesi



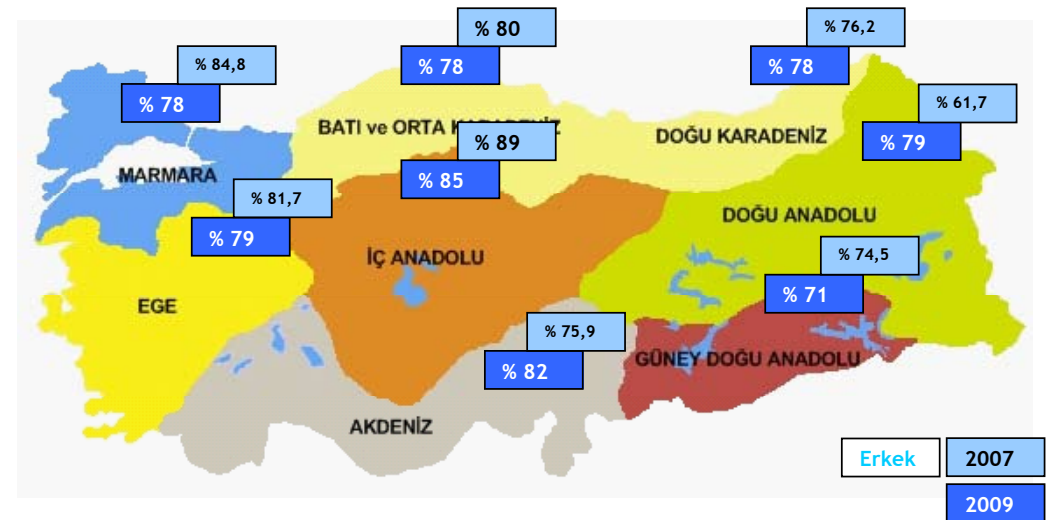
Şekil 9. Office Programlarını Kullanabilme Yüzdeleri

Fakülte/YO	2007	2009
Mühendislik	12	22
Sürmene Deniz Bilimleri	16	18
Mimarlık	19	15
Fen-Edebiyat	25	32
İİBF	28	34
Orman	31	22
Fatih Eğitim	43	31
Sağlık YO	45	26

Tablo 1. Fakülte/YO/MYO Türüne Göre Bilgisayar Kullanım Bilgisi Olmayan Öğrencilerin Yüzde Dağılımı



Şekil 10. Bayan Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Bilgilerinin Yüzde Dağılımı



Şekil 11. Erkek Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Bilgilerinin Yüzde Dağılımı

3. Değerlendirme

TBT Kullanım oranları Türkiye'nin güney doğu köşesinde en az seviyededir. 2007 yılına göre. Ardahan, Bitlis, Tunceli, Hakkâri ve Şırnak illerindeki, kullanım oranları 2009 yılında da düşük seviyesini korumaktadır. Buna karşın Bartın, Karabük, Niğde, Bilecik, Denizli gibi illerimizde oranlarda yükseliş görülmektedir. Türkiye genelinde bayan öğrencilerin

2007 yılına göre kullanım oranı % 5'lik bir artış gösterirken bu oran erkek öğrencilerde % 1 ile sınırlı kalmıştır. Office programların kullanımında Excel kullanımı, 2007 yılına göre 2,6 kat, Word, 1,7 ve Powerpoint ise 2,2 kat artış göstermiştir.

Öğrencilerin bilgisayara sahip olma yüzdeleri 2007 yılına göre % 48'lik bir artış göstererek % 69'a ulaşmıştır.

Temel Bilgi Teknolojileri Kullanım bilgisi hiç olmayan öğrencilerin yüzdesi 2007 yılında % 30 iken bu oran 2009 yılında % 26 'ya gerilemiştir. 2005–2009 arası değerlendirildiğinde ise; 2005 ile 2007 arasındaki 18 puanlık düşüşün 2007 ile 2009 arasında yavaşladığı ve 4 puana kadar gerilediği görülmektedir. 2009 yılı öğrenci kontenjanlarının artırılması bu durumu etkileyen faktörlerden biridir. [2]

Dizüstü bilgisayarlara sahip olma yüzdesinde 2007 yılına göre % 87 'lik bir artış olmuştur.

Öğrencilerin % 56 'lık bir oranı üniversite öncesinde ilk ya da orta öğreniminde bilgisayar dersi gördüğünü ifade etmektedir. Bu oran % 44 ile en düşük Güney Doğu Anadolu bölgesinde görülmektedir.

İleri düzey programlama bilgisi olan öğrencilerin yüzdesi 2, web tasarımı yapabilen öğrencilerin yüzdesi ise 11 ile 2009 yılında da düşük bir orandadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Türkiye'nin özellikle Güney Doğu bölgesindeki ilk ve orta öğretimdeki bilgisayar eğitimi desteklenmelidir.

Bilgisayar alt yapısı diğer bölgelere göre daha düşük oranda olan Akdeniz, Güney Doğu ve Doğu Anadolu bölgelerimize gerekli yatırımlar yapılmalıdır.

2009 yılı verilerine göre yine kullanımı en az düzeyde olan Excel programının bir tür çözüm ve üretim programı olduğu düşünülür ise orta öğretimden gelen öğrencilerin daha çok paket programlar ve internet üzerinde yoğunlaştığı gözlenecektir. Bu da üretim beklenen sağlıklı bir genç neslin yetiştirilmesinde sıkıntılara yol açacaktır.

TBT Kullanım oranı bayan öğrencilerde daha düşük düzeydedir ve bu oranı artırmak için kurs, seminer gibi etkinlikler düzenlenmelidir.

Orta öğretimden gelen öğrencilerin sadece % 2 gibi çok düşük bir oranının programlama bilgisine sahip olması üzerinde düşünülmesi ve tedbir alınması gereken bir sonuçtur. Bu gençler, üretim yapabilecek, çözüm sunabilecek programlama tekniklerini içeren kurs, seminer vb etkinlikler ile özendirilmelidirler.

Üniversitelerde zorunlu olarak okutulan Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı ders içerikleri yeniden gözden geçirilmeli, Yüksek Öğretim ve Orta Öğretim arsında kurulacak komisyonlar ile ders içeriklerinin birbirinin devamı olması sağlanmalıdır.

5. Kaynaklar

[1] www.tuik.gov.tr, Türkiye İstatistik Kurumu.

[2] Doğu, A.H., "Üniversiteyi Kazanan Öğrencilerin Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Düzeylerinin Bölgesel Analizi", Akademik Bilişim Konferansı (2008).

Uzaktan Eğitimde Yeni Bir Yaklaşım: e-stüdyo

Tuncay Yiğit, Okan Bingöl, Hamit Armağan, Emine Aruğaslan,
Recep Çolak, Gamze Yakut, Hanife Çivril

Süleyman Demirel Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Isparta
tuncay@mmf.sdu.edu.tr, okan@tef.sdu.edu.tr, hamit@sdu.edu.tr, emine@sdu.edu.tr,
recepcolak@sdu.edu.tr, gmzyakut@sdu.edu.tr, hanife@sdu.edu.tr

Özet: Uzaktan eğitim, farklı yerde ve zamanda ders danışmanı, öğrenci ve eğitim materyallerinin iletişim teknolojileri aracılığıyla bir araya getirildiği eğitim sistemidir. Bu çalışmada; Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nun uzaktan eğitim derslerinin tek bir merkezden verilmesi amacıyla kurulan Uzaktan Eğitim Stüdyolarından (e-stüdyo) bahsedilmiştir. e-stüdyoların kurulum aşamaları, teknik altyapısı, derslerin kalitesine kattığı olumlu etkilerinin yanında uzaktan eğitimin açık öğretimden farkı ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: e-sınıf, e-stüdyo, video konferans, uzaktan eğitim, senkron eğitim, asenkron eğitim.

A New Approach at the Distance Learning: e-studio

Abstract: Distance learning is an education system in which the course supervisor, student and education materials are collected through the communication technologies in a different place and time. In this study, distance learning studios (e-studio) which are constructed in order to deliver all distance learning lectures of Süleyman Demirel University Distance Learning Vocational School in a unique center are mentioned. Together with the installation stages and technical basis of e-studios and their positive effects on the quality of lectures, the difference of distance learning from open learning is presented.

Keywords: e-class, e-studio, video conference, distance learning, synchronous education, asynchronous education.

Giriş:

Bilgiye aç olan ancak ekonomik, fiziksel ve zaman yetersizliği vb, nedenlerle orta ya da yüksek öğrenim olanağı bulamayan bireylere, öğrenim görebilecekleri uygun koşulları sağlama ve eğitimde fırsat eşitliği yaratma kaygısı yıllar boyunca eğitim bilimcilerinin temel sorunu olagelmıştır [3]. Bilindiği gibi, özellikle çalışan nüfusun yaygın olduğu veya eğitmen sayısının yetersiz kaldığı toplumlarda, okullaşma oranının artırılması ve daha geniş kitlelere eğitimin götürülebilmesi için kullanılan yöntemlerden birisi uzaktan eğitimidir [1].

- Uzaktan eğitimin neden gerekli olduğu aşağıda belirtilmiştir.
- Yaşam boyu öğrenme gereklidir.
- Çok geniş öğrenci kitlesine hizmet sunabilen bir eğitim sistemidir.
- Geleneksel eğitimden yararlanmayan kişiler için vazgeçilmezdir.
- Ayrı niteliklere sahip bireylerden oluşmuş hedef kitleye farklı uygulamalarla eğitim hizmeti sunabilmektedir.
- Bilgi ve becerilerin artması, değişmesi ve çeşitlenmesini sağlamaktadır.
- Ekonomiktir (birim maliyetlerinin ucuz olması).

- Çok çeşitli iletişim teknolojilerini eğitim hizmetine sunabilen bir sistemdir.
- Öğrenci merkezlidir.[6]

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak eğitim yöntemlerinin de yeniliklere açık olması ve bunları eğitim kurumlarında uyguluyor olmak önemli ve zorunlu hale gelmiştir. Etkileşimli video, telekonferans, internet vb. yeni teknolojiler farklı mekânlarda bulunan öğretene ile öğretici arasında birebir etkileşim ortamı yaratabilme özelliğine sahiptirler. Ancak, yeni teknolojilerin kullanım maliyeti yüksek ve işletimi belirli bir uzmanlık alanı gerektirmektedir [5]. Uzaktan eğitim de eski ve bilindik yöntemlerin başında gazete ile eğitim mektup ile eğitim, radyo veya televizyon üzerinden dağıtıldığı ders veya yayınlar, içeriğin yüklü olduğu CD-ROM ve bilgisayar ile öğrencinin etkileşime geçmesi, İnternet üzerinden senkron veya asenkron ağ bağlantıları ile, öğrencinin el bilgisayarı veya mobil telefon ile kablolu sunucu üzerinden ders içeriğine erişmesi ve birçok yöntem ile gerçekleştirilebilmektedir [7].

Özellikle 1990'lı yıllarda İnternet kullanımının yaygınlaşması ve erişim hızının artması, zamanda ve mekânda esneklik sağlayan eş zamanlı olmayan uzaktan eğitim tekniklerinin İnternet üzerinden kullanımını olası kılmıştır. Aynı dönemde uydu üzerinden sayısal TV yayınlarının gerçekleştirilmesi ve ISDN türü hızlı telefon bağlantılarının devreye girmesi ile eş zamanlı uzaktan eğitim de yaygınlaşmıştır [2].

Eğitim kurumu uzaktan eğitim yöntemi ile eğitim vermeye başlamadan önce mutlaka teknik bir altyapı oluşturmalıdır. Kullanılan teknik altyapının günü kurtaracak nitelikte değil de uzun vadede kurumun işini görecektir donanıma sahip olması gerekmektedir. Bu donanımların arasında en önemli olanlar; sunucular ve kullanılan İnternet erişim hızıdır. Öğrencilerin bilgi sistemlerinin tutulduğu Eğitim Yönetim Sistemine (Learning Management System) ait bir sunucu, eğer görüntülü sesli dersler yapılıyorsa bu arşiv görüntüleri için bir sunucu ve veritabanı kayıtlarının tutulduğu sunucuya

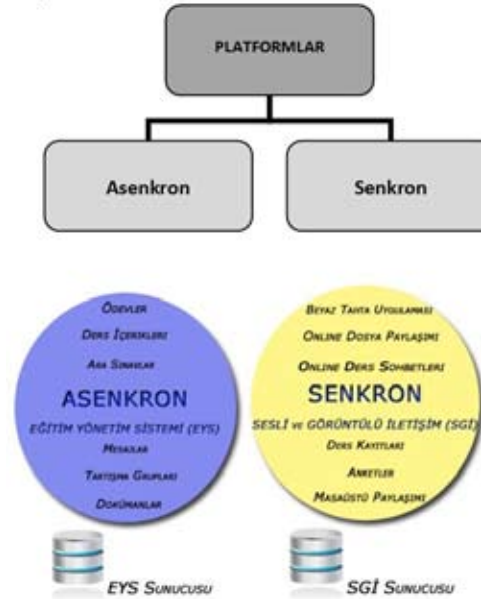
ihtiyaç vardır. Bu sunucuların asenkron eğitimde de gün boyu desteklemek adına 7 gün 24 saat aktif olarak çalışması gerekmektedir. İnternet erişim hızı da önemli bir yere sahiptir. Yapılan eğitimde kullanılan öğretim yöntemi sesli ve görüntülü ise o hatta ait bant genişliğinin de bu ihtiyacı karşılayacak boyutta olması gerekmektedir. Tüm bunların yanında uzaktan eğitimin sorunsuz bir şekilde verebilmesi için konusunda yeterli bilgiye sahip sistem uzmanı bir ekibin de desteğine ihtiyaç vardır.

Klasik eğitimde eğitimi veren belirli bir zaman ve mekâna bağlı olarak bilgileri yüz-yüze aktarmaktadır. İnternet destekli öğretimde ise öğretmen ve öğrenci arasında üçüncü bir faktör daha ortaya çıkmaktadır. Bu, öğretmenden alınan bilgilerin İnternet ortamına aktarılarak öğrencilere sunulmasındaki "teknolojik hizmet faktörü" dür. Aslında bu faktörü tek bir özne ya da nesne ile tanımlamak mümkün değildir. Teknolojik hizmet faktörünün en genel anlamda materyallerin İnternet ortamına aktarılmasını sağlayan "İnternet destekli öğretim ekibi" ve İnternet ortamına aktarılan bilgilerin öğrencilere ya da alıcılara aktarılmasındaki "iletişim kanalları" ndan oluştuğudur [4].

Bu çalışmada, 1. Bölümde ders sunumunun gerçekleştirilmede kullanılan platformlardan, 2. Bölümde e-stüdyo kavramından, 3. Bölümde ise e-sınıf'ın kullanım alanı ve amaçlarından bahsedilmiştir.

1. Kullanılan Platformlar

Süleyman Demirel Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulunda derslerin sunumu senkron (eşzamanlı) ve asenkron (eşzamansız) olacak şekilde iki farklı yöntemle yapılmaktadır. Asenkron eğitimin temelinde, öğrencilerin ders içeriklerine ulaşabildikleri, ödev ve projelerini takip ettikleri veya ara sınavlarını yaptıkları platform olan Eğitim Yönetim Sistemi bulunmaktadır. Bu yöntem de öğrenci öğrenmeye veya dersle ilgili materyale ulaşma kararı vermektedir.



Şekil 1. Ders Sunum Metotları

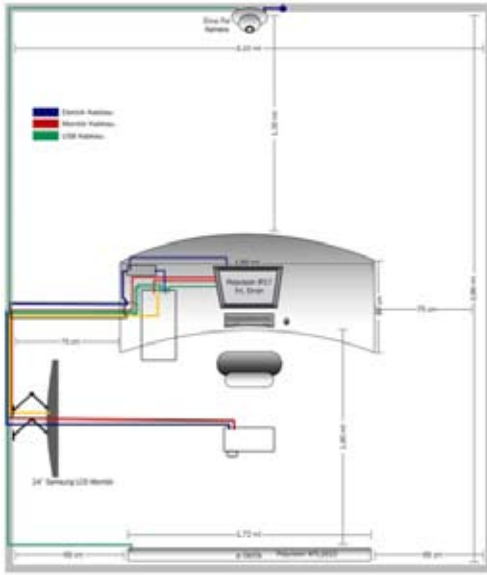
Uzaktan Eğitimde dersler senkron ve asenkron yöntemlerle yürütülürken; açık öğretimde dersler sadece asenkron eğitim ile yürütülmektedir. Senkron eğitim, mekandan bağımsız ancak zamana bağımlı olarak yapılan eğitim türüdür. Öğrencilerin farklı mekânlarda ama aynı zamanda ders danışmanı ile belirlenen saat diliminde etkileşimli olarak gerçekleştirdikleri bir yöntemdir. Bu yöntem ilk zamanlarda online sohbet ortamında karşılıklı yazılarak yapılıyordu. Ancak gelişen ve ilerleyen teknoloji ile öğrencilere daha iyi ve kaliteli bir eğitim verme adına görüntülü ve sesli iletişime geçilmiş ve bu ölçüde büyük kazanımlar elde edilmiştir.

Süleyman Demirel Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu olarak verilen eğitimde belli bir kaliteyi yakalama adına yapılan online eğitimin öğrenci açısından ne kadar önem taşıdığına farkına varması ile tüm aşamalarının tamamladığı Uzaktan Eğitim Stüdyoları hizmete girmiştir.

2. e-stüdyo

Uzaktan Eğitimde en önemli konulardan biri teknik altyapı olduğundan; altyapısı zayıf bir kurumun uzaktan eğitim yapması çok kolay olmayacaktır. Uzaktan Eğitim; evinde İnterneti olup, temel düzeyde bilgisayar kullanımı gerçekleştirebilecek konfigürasyona sahip bir bilgisayarı olan ve asgari düzeyde de bilgisayar kullanımı bilgisine sahip bir eğitmen tarafından verilebilir. Ancak bu altyapı verilen eğitimin kalitesini etkileyen önemli bir ölçütse bu durumda ne kadar başarılı bir eğitim verilebilir. Karşılaşılabilecek sıkıntıların başında İnternet hızının bir üniversite kurumundaki kadar yüksek ölçekte veri akışı sağlamaması, ses yada görüntünün donma ya da kesintilerle öğrencinin bilgisayarına ulaşması toplamda verilen sürenin büyük bir bölümünün bu tür teknik arızalara gitmesi eğitimin kalitesini yüksek oranda düşürecektir. Uzaktan Eğitim Sistemi'nin hitap ettiği öğrenci profilinin çoğunluğunu çalışan öğrenciler oluşturmaktadır. Bunun neticesinde senkron derslere katılamayıp, yapılan e-dersleri arşivden asenkron olarak takip eden öğrencilerin karşılaştıkları kaliteli olmayan görüntüler ve durumlar oluşmaktadır. Ders veren kişinin İnternet bağlantı hızının çok iyi olması belki önemli bir sorunu çözerken, diğer taraftan kendi evinden verdiği eğitimi çokta konsantre olmadan yapabilmektedir. Tüm bunların ortadan kaldırılması ve çok daha etkin olarak teknik altyapıyla desteklenmiş e-stüdyoların faaliyete geçmesi, okulumuz adına önemli bir kazanım olmuştur.

Senkron derslerin yapıldığı stüdyolar her türlü öğrenci ihtiyacına cevap verebilecek şekilde uzman kişiler tarafından çizimi gerçekleştirilmiş ve hayata geçirilmiştir. Halen derslerin verilmekte olduğu e-stüdyolar ile günde 56 saat, haftada 280 saat ders verilebilmektedir. Toplamda 4 tane birbirinin eşdeğeri, ses yalıtımı gerçekleştirilmiş donanım malzemesi bakımından yeterli düzeye sahip e-stüdyolar oluşturulmuştur.

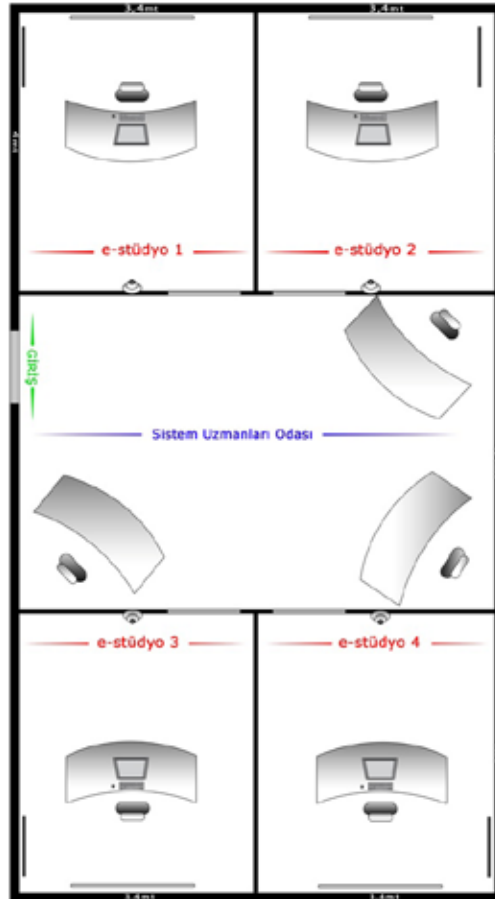


Şekil 2: e-stüdyo Tesisat Şeması

Öncelikli amaç öğrencilere verilen senkron eğitimin; sesli ve görüntülü olması sebebiyle daha kaliteli ve profesyonel olarak yapılmasıdır. Bu amaçla yapılan e-stüdyoları da içinde barındıran bir şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil 2'de bir e-stüdyonun örnek yerleşim şeması yer almaktadır. Şekil 3'te ise Süleyman Demirel Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nun Uzaktan Eğitim Stüdyolarının genel görünümü yer almaktadır. E-Stüdyolarının merkezinde yer alan bölümde Sistem Uzmanları e-derslerin kontrollerini gerçekleştirmekte ve teknoloji altyapısı ile işleyen bu yöntemde gerçekleşen aksaklıklar durumunda hemen müdahale edebilmektedirler. Bir e-stüdyoda bulunan donanım cihazları şunlardır;

- Dokunmatik monitör,
- e-tahta,
- LCD monitör,
- Kablosuz kulaklık ve mikrofon,
- PTC Kamera,
- Havalandırma'dır.



Şekil 3: Uzaktan Eğitim Stüdyoları

Dersler işlenirken ders danışmanı isterse oturarak dokunmatik ekran ile isterse ayakta LCD monitör ile dersi aralıksız takip ederek işleyebilmektedir. Bir monitörde ders içeriği yer alırken diğerinde öğrencilerin sorularının bulunduğu ekran yer alarak senkron bir şekilde dersler işlenebilmektedir.

Dokunmatik ekran ve e-tahta sayesinde ders içeriklerinin üzerinde müdahale edilebilir ve öğrencilerin bu işlemleri anında ekranlarından görebilir hale gelmiştir. Özellikle matematik dersleri için tercih edilen e-tahta ile denklem yazmak ya da grafik çizmek artık zor olmaktan çıkmıştır. Şekil 3'te ise bir e-stüdyo nun tesisat şeması yer almaktadır. Hangi tür bağlantıların

yapılacağı şekilde gösterilmiştir.



Resim 1: e-stüdyo'da Ders Anlatımı



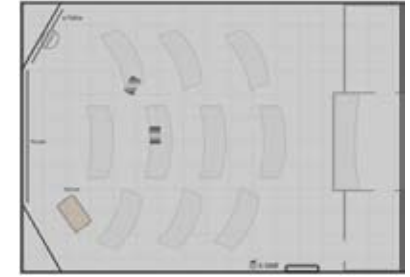
Resim 2: e-stüdyoların Kullanımı

3. e-sınıf

Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu ve Enformatik Bölümüne ait olarak kullanılan e-sınıflar video konferans sistemi ile mesafeden bağımsız eş zamanlı görüntü, ses ve data alışverişini sağlamaktadır. E-sınıfta kullanılan teknolojiler arasında;

- Akıllı tahta,
- Projeksiyon Cihazı,
- Doküman Kamerası ve Harici Kameralar,
- IP TV ve Sunucular,
- Dizüstü Bilgisayar Sistemleri,

bulunmaktadır.



Şekil 4: E-Sınıf Yerleşim Planı



Resim 3: e-sınıf ve Doküman Kamerası

E-sınıflarda kullanılan sunucu sistemler sayesinde yerel ağ veya internet üzerine yayın gerçekleştirmektedirler. IP ile ISDN üzerinden bağlantı seçeneği ile aynı anda üç farklı nokta ile bağlantı desteği sağlamaktadır. Akıllı tahta ile PC ortamının kontrolü ve annotasyonu yapılabilmektedir. Böylece öğretmenin akıllı tahtaya yansıttığı doküman üzerinde yaptığı tüm çalışmalar, karşı tarafa gönderilebilmektedir. Projeksiyon cihazı ile tahta üzerinden PC kontrolü yapılabilmektedir. Doküman kamerası her türlü görsel malzemenin görüntüsünün elektronik ortama aktarılmasını ve kağıt üzerindeki şekil-

lerin ya da küçük üç boyutlu cisimlerin mevcut sınıfta ya da video konferans sistemi üzerinden uzak sınıfta görüntülenmesini sağlar.

Akıllı Sınıf'ta yapılan uygulamalar, IP TV ile paralel olarak çalışan bir sunucu yardımıyla internet üzerinden yayınlanmaktadır. Diğer bir sunucu ise, ders kayıtlarının VCD ve DVD formatında dokümantasyonunu yapmak için kullanılmaktadır.

Sınıfta 30 adet dizüstü bilgisayar mevcuttur. Bu bilgisayarlarda, mevcut kameralar ve PC görüntüsü online izlenebilmekte, ayrıca kayıt edilebilmektedir. Her dizüstü bilgisayar için bir webcam ve kulaklıklılı mikrofon mevcuttur.

3.1 e-sınıf Uygulama Alanları ve Amaçları

Uzaktan Eğitim gibi mekândan bağımsız ancak zamana bağlı olarak gerçekleştirilen iletişimin gerçekleştirildiği mekânlardan birisi olan e-sınıfların uygulama alanları ve amaçları aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Mekândan bağımsız eğitim,
- Eğitimin sınıflarda sınırlı kalmayıp, internet bağlantısının olduğu her platformda eğitimin gerçekleştirilebilir olması,
- Yurt içi ve yurt dışı üniversiteler arası ders alış verişi ile derslerin içeriğinin sürekli geliştirilmesi ve güncellenmesi,
- Yurt içi ve yurt dışındaki üniversitelerin öğretim elemanları arasında bir iletişim platformu kurularak, öğretim elemanlarına ortak proje ve konularda çalışma olanağının sağlanması ile beyin gücünün artırılması,
- Tıp alanında dünyada yeni bir uygulama olan uzaktan teşhis, tedavi ve danışma servislerinin oluşturulması ile bu konudaki çalışmaların geliştirilmesi,
- Lisansüstü öğrencileri için birden çok danışman ile çalışma olanağı oluşturularak, bu çalışmalarında sinerjinin yakalanması,
- Üniversitelerin Araştırma ve Uygulama Merkezleri arasında kurulacak olan Ar-

Ge Platformları ile birimlerde yapılan çalışmaların daha etkili ve hızlı yapılabilir duruma getirilmesi. Ayrıca üniversite ilgili birimler arasında teknoloji transferinin sağlanması,

- Önemli toplantı, konferans ...vb etkinliklerin Akıllı Sınıf'ta offline olarak yapılarak kayıt altına alınması veya istenildiğinde internet ortamından geniş kitlelere yayınlanabilmesi,
- Zamandan bağımsız eğitim,
- e-sınıf'ta alınan veya verilen derslerin arşivlerinin oluşturulup, derslerin asenkron olarak yayınlanarak derslerin tekrar izlenebilmesi. Bu sayede eğitimin ders saati ile sınırlı kalmaması,
- Akademik personelin yurt içi ve yurt dışı toplantılarının Akıllı Sınıf ortamında yapılarak, personelin yol yorgunluğu olmadan toplantılarını yüksek performansla yapabilir duruma gelmesi. Böylece yol ve konaklama masraflarının da azaltılması,
- Türkiye'de mevcut olan video konferans ağına Afyon, Burdur, Isparta ve Konya'nın da eklenerek bölgedeki ihtiyacın karşılanması.
- Bölgede yer alan kurum ve kuruluşların bu sınıfı kullanarak üniversite sanayi entegrasyonunun kurulması.

gibi örnekler verilebilir.

4. Sonuç

Uzaktan Eğitimin her geçen gün daha da artan uygulama alanı ile öğrencilere verilebilecek öğretimin daha kaliteli hale getirilmesi amacıyla oluşturulan e-stüdyo ve e-sınıf ortamları teknolojinin getirdiği en son yenilikleri de içinde barındırarak yukarıda anlatıldığı şekliyle oluşturulmuştur. Bu şekilde uzaktan öğrenme ve eğitimin yapıldığı mekanın yeterli düzeyde teknolojik donanıma sahip olması verilen eğitimin düzeyini de arttırmaktadır. Daha kaliteli ses kayıtları daha hızlı veri aktarımı sağlanmaktadır. Bundan sonrasında oluşturulacak yeni e-stüdyolarla kalitenin daha da artması hedeflenmektedir. Hitap edilen kişi sayısının da

önemli olduğu bu teknolojik yeniliklerde alt yapının en verimli şekliyle kullanılması esastır.

5. Kaynakça

- [1] Bollag B., "Developing Countries Turn to Distance Education", **The Chronicle of Higher Education**, 2001.
- [2] Elmas ve diğerleri, "Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programı", **Akademik Bilişim 07**, 2007.
- [3] Derelioğlu, G. ve Dağtaş, E., "Uzaktan Eğitim Sürecinde Yeni Model Arayışları: Sanaal Eğitim ve İnternet Üniversiteleri Örneği", **Uzaktan Eğitim, Yaz 98- Kış 99. Uzaktan Eğitim Vakfı**. Ankara, 1999.

[4] Geyik ve diğerleri, "Uzaktan Eğitimde Toplam Kalite Felsefesinin Uygulanabilirliği", (2003).

[5] Orhan, F., Akkoyunlu B., "Uzaktan Eğitim Yaklaşımında Temel Eğitim I. Kademe Öğretmenleri'nin Video Destekli Hizmetiçi Eğitimi", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 16-17:134-141, (1999).

[6] Sarpkaya ve diğerleri, "Uzaktan Eğitim Yazılım Altyapısının Bilginin Kalıcılığı'na ve Geçerliliği'ne Etkisi", **Akademik Bilişim 07**, 2007

[7] http://tr.wikipedia.org/wiki/uzaktan_e%c4%9Fitim 29.01.2010

Mobil Cihazlardan Web Servis Sunumu

Özlem Özgöbek, R. Cenk Erdur

Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
ozlem.ozgobek@ege.edu.tr, cenk.erdur@ege.edu.tr

Özet: İnternet erişiminin yaygınlaşması ve artık mobil cihazlar üzerinden bile yüksek hızlı veri iletişimine imkan sağlanması sonucu, web uygulamaları ve dolayısıyla da web servislerinin hayatımızdaki önemi gittikçe artmaktadır. Mobil cihazlardan web servislerine ulaşmak gittikçe daha popüler hale gelmektedir. Bunun yanında mobil cihazların birer web sunucusu olarak kullanılması, son yıllarda gündeme gelen yeni ve önemli konulardandır. Özellikle mobil cihazların donanımsal gelişmelerini göz önüne alırsak, geleceğin şu ankinden daha mobil olacağı açıktır. Bu çalışmada, mobil cihazların web sunucu olarak nasıl kullanılabilceği ve bu kullanım şeklinin getireceği avantajlar ele alınmıştır. Web servislerinin mobil cihazlarda bulundurulması ve sunulması, bizlere gelecekte daha dinamik ve daha akıllı sistemler geliştirme konusunda yol gösterici olacak ve yeni bakış açıları kazandıracaktır.

Anahtar Sözcükler: Mobil teknolojiler, web servisler, web servis sunucu, mobil cihazlar.

Web Service Provisioning From Mobile Devices

Abstract: The widespread usage of the Internet and the opportunity to transfer high speed data to/from the mobile devices increases the importance of web applications and web services in our lives. On one hand, reaching web services from mobile devices has an increasing popularity. On the other hand, using mobile devices as a web server is a new and important subject. Especially, if we think about the developments in the mobile devices, it is obvious that the future will be more mobile than now. In this paper, the usage of mobile devices as a web server and the advantages of this type of usage is discussed. Provisioning and hosting web services in mobile devices brings us new point of views to construct a more intelligent and dynamic systems in the future.

Keywords: Mobile technologies, web services, web service provider, mobile devices.

Giriş

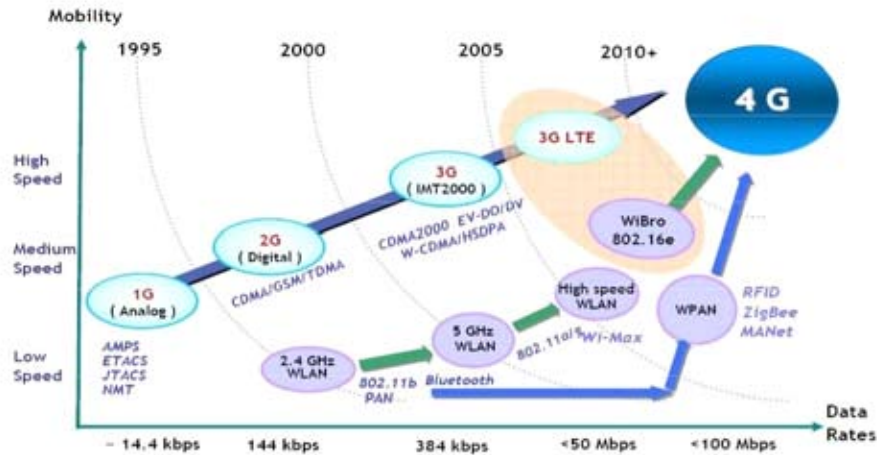
İnternetin hayatımızda vazgeçilmez bir yer edinmesiyle birlikte web servis kavramı da gelişmeye başlamıştır. Ağ üzerinden çeşitli servislerin belirli sunucular tarafından sunulması ile birlikte, ağ üzerinde istemci ve sunucu kavramları ortaya çıkmıştır. Masaüstü bilgisayar sistemlerini düşündüğümüzde, son kullanıcı olarak genellikle bir servise ulaşmak isteyen istemci konumunda bulunuruz. Ancak son zamanlarda P2P gibi ağ sistemlerinin gelişmesi ile birlikte artık bir bilgisayar hem istemci hem de sunucu rolüne sahip olabilmektedir.

Mobil teknolojiler tüm dünyada gelişimine hızla devam etmektedir. Mobil cihazların her geçen gün daha da fazla özelliğe sahip olarak karşımıza çıkması bir yana, mobil iletişim teknolojilerindeki gelişmeler de hızla devam etmektedir. Mobil iletişimde sadece ses iletimine dayalı 2. nesil (2G) sistemlerden sonra daha yüksek veri aktarım hızına sahip olan ve sesin yanı sıra görüntü aktarımına da imkan sağlayan 3. nesil (3G) sistemler ülkemizde de kullanıma sunulmuştur. Dünyada ise yüksek hızlarda seyahat ederken bile yüksek hızlı, kesintisiz veri aktarımına imkan sağlayan 4. nesil (4G) sistemler bazı ülkelerde kullanıma sunulmuş,

bazılarında ise denemeye yönelik çalışmalarına başlanmıştır. Mobil iletişim teknolojilerinin yıllara göre gelişimi Şekil 1'de görülmektedir.

Mobil cihazların donanımsal özellikleri de gün geçtikçe artmaktadır. Günümüzde cep telefonlarının depolama ve işlemci kapasiteleri neredeyse 90'lı yıllardaki bir masaüstü bilgisayarla kıyaslanabilecek hale gelmiştir. Ayrıca, cep

telefonlarına GPS gibi çeşitli yardımcı araçlar eklenmesi popüler hale gelmiş ve akıllı telefonlar (smart phones) olarak adlandırılmaya başlanmıştır. 2007 yılında akıllı telefonların üretimi %71,9 oranında artmıştır. [2] Büyük üretici şirketlerin 2006 ve 2007 yılındaki akıllı mobil cihaz üretimleri Şekil 2'de görülmektedir. Özetle, gelecekte bizleri çok daha hızlı ve yüksek "mobilité"ye sahip sistemler beklemektedir.



Şekil 1 – Kablosuz ağ teknolojilerinin yıllara göre değişimi. [1]

Worldwide converged smart mobile device market					
Market shares Q4 2007, Q4 2006					
Vendor	Q4 2007 shipments	% share	Q4 2006 shipments	% share	Growth Q4'07/Q4'06
Total	35,522,360	100.0%	20,667,200	100.0%	71.9%
Nokia	18,802,480	52.9%	11,114,630	53.8%	69.2%
RIM	4,046,860	11.4%	1,829,260	8.9%	121.2%
Apple	2,320,840	6.5%	-	0.0%	NA
Motorola	2,301,260	6.5%	1,463,090	7.1%	57.3%
Others	8,050,920	22.7%	6,260,220	30.3%	28.6%

Source: Canals estimates, © canals.com Ltd. 2008
Converged smart mobile device market: smart phones and wireless handhelds

Şekil 2 – 2006 – 2007 yıllarında dünyadaki mobil cihaz üretim sayılarındaki artış. [2]

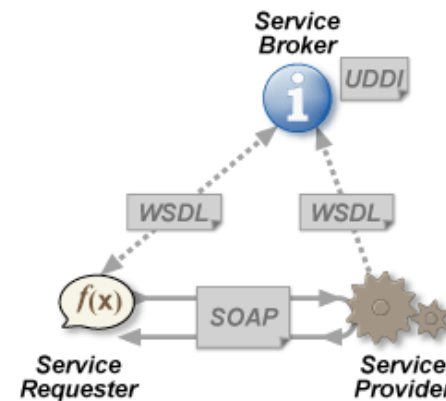
Nasıl ki bugün bir masaüstü bilgisayarı hem istemci hem de sunucu olarak kullanabiliyorsak, gelişmekte olan mobil cihazlara ve mobil iletişim altyapısına bakarak, gelecekte mobil cihazlardan da servis almanın ve sunmanın

son derece sıradan bir işlem olabileceğini kestirmek çok zor değildir. Bu çalışmada, mobil cihazların web servis sunucusu olarak nasıl kullanılabileceğine dair örnekler sunulmuş ve avantajlarına değinilmiştir.

Web Servisler

Mobil cihazların web sunucusu olarak nasıl kullanıldığını açıklamadan önce web servislerine bakmak gerekir. Bir web servisi, ağ üzerinde makineden makineye birlikte çalışabilir bir etkileşim sağlamak üzere tasarlanmış bir yazılım sistemidir. [3] Makine tarafından işlenebilir şekilde tanımlanmış bir arayüze sahiptir: WSDL (Web Services Description Language). Diğer sistemler web servisleriyle SOAP (Simple Object Access Protocol) mesajlarını kullanarak iletişim kurarlar. SOAP mesajları, XML ile birlikte diğer web standartlarını da kullanarak HTTP üzerinden iletilir. [3]

Bir web servisin nasıl çalıştığı Şekil 3'de görülmektedir. Buna göre; bir sistemde 3 birim bulunmaktadır: Servis sağlayıcı (service provider), servis istemcisi (service requestor) ve servis aracısı (service broker). Servis istemcisi bir servis almak istediğinde servis broker ile iletişime geçer. Servis aracısı, daha önceden kendisine kayıtlı bulunan servis sağlayıcılardan uygun olanı seçerek servis istemcisine cevap verir. Aralarındaki iletişimde WSDL kullanılmaktadır. Ardından ise servis istemcisi ile servis sağlayıcı SOAP mesajları ile iletişim kurarak gerekli servis sunular. Servis aracısının gerekli servis sağlayıcıları aradığı UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) platform bağımsız, XML tabanlı bir kayıt alanıdır. [4]



Şekil 3 – Genel web servis mimarisi.[4]

XML standart, esnek ve oldukça genişletilebilir bir veri biçimidir. Pek çok yerde karşımıza çıkan sorunları çözmek için bir anahtar rolü üstlenir ve web servislerinin başarısını sağlayan önemli parçalardan birisidir.

SOAP XML mesajlarının paketlenmesi ve değiştirilmesi için standart, genişletilebilir bir çerçeve (framework) sağlar.

WSDL Web servislerini tanımlamak için kullanılan bir dildir. İstemci ve sunucu birimler arasındaki mesaj alışverişinin başlangıcını tanımlar. Mesajların kendileri soyut olarak tanımlanır ve daha sonra bir ağ protokolüne ve mesaj biçimine bağlanır.[5]

Web Servislerinin Avantajları

Web servisleri, kullanıcıların farklı kaynaklarda bulunan çeşitli servislere daha etkin şekilde ulaşabilmelerini sağlamaktadır. Aynı zamanda kullanıcılara gerekli servisleri sunmaları açısından özellikle "ubiquitous" ortamlarda bir gereklilik olarak görülmektedir. Bunu yaparken standartların kullanılması oldukça önemlidir. Geliştirilmiş olan web servis standartları pek çok avantaj sağlamaktadır:

- HTTP standardı daha fazla sayıda sistemin birbiri ile iletişim kurmasını sağlar.
- XML üzerine kurulmuş olan SOAP, farklı sistemler üzerindeki mesajlaşma kapasitesini standart hale getirir.
- UDDI, web servislerinin yayınlanmasını ve bulunmasını standart hale getirir.
- WSDL, web servis tanımlarını standart hale getirir. Böylece servis sunucular ve istemciler aynı dili konuşurlar. [6]

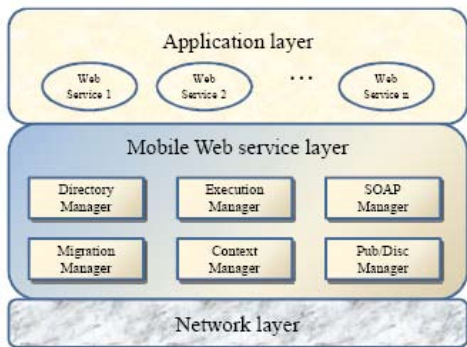
Mobil Cihazlarda Web Servisleri

Yukarıda söz edildiği gibi web servisleri sayesinde kullanıcılar pek çok servise kolaylıkla ulaşabilmektedirler. Son yıllarda hızla gelişen ve gelişmeye devam eden mobil cihazlar ve mobil iletişim altyapısı sayesinde artık mobil

cihazlarla da çeşitli servislere erişebilmektedir. Yine son yıllarda yapılan çalışmalarla mobil cihazlar sadece web servis istemcisi değil web servis sunucusu olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, web servislerini mobil ortama uygulamak zor olmaktadır çünkü varolan web servisleri masaüstü ve kablolu sistemleri hedeflemektedir. Mobil ortamlardaki bağlantı kesintileri ve bağlam bilgisinin sürekli değişmesi, servis sunmayı zorlaştırmaktadır. [7] Henüz pratik olarak çok fazla örneği olmasa da bu konuda çalışmalar devam etmektedir.

Web Servis Sunucusu Olarak Mobil Cihazlar

Kim ve Lee [7] tarafından yapılan çalışmada mobil cihazların web servis sunucusu olarak kullanılması için bir mimari sunulmuştur. Şekil 4'te görüleceği gibi önerilen mimari 3 katmandan oluşmaktadır: Network katmanı, Mobil web servis katmanı ve uygulama katmanı. Mobil web servis katmanında 6 tane modül bulunmaktadır: SOAP mesajlarını işlemek üzere bir modül, servislerin çalıştırılması ve göçü için modüller, bağlamın ve servis dizininin yönetilmesi için modüller ve servislerin yayınlanması ve keşfi için modüller. Yapılan çalışmada sunulan çerçevenin (framework) performansının değerlendirilmesi için, bluetooth ile birbirine bağlı fiziksel cihazlar kullanılmıştır.



Şekil 4 – Kim ve Lee tarafından sunulan mobil web servis katmanları. [7]

Tıpkı masaüstü sistemler için önerilen web servis mimarisinde olduğu gibi mobil cihazlar için

de benzer bir mimari sunulmuştur. Şekil 5'te görüleceği gibi web servis mimarisindeki istemci, sunucu ve aracı mobil cihazlardan oluşmaktadır. Aralarındaki iletişim WSDL ve SOAP mesajları ile gerçekleştirilmekte ve temelde tıpkı bir masaüstü sistem gibi çalışmaktadır fakat arada bazı ciddi farklar bulunmaktadır.



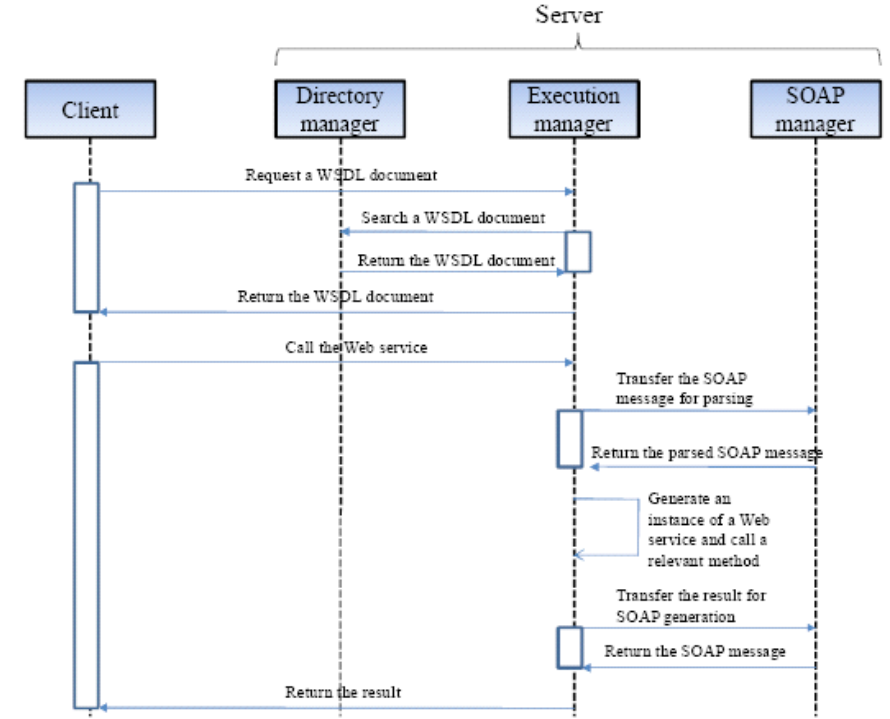
Şekil 5 – Mobil web servis mimarisi. [7]

Bu mimari, sürekli değişen topolojiler nedeniyle mobil ad-hoc bir ağa uygulanamaz. Yani servis sunucular ve istemciler merkezi bir aracı kullanamazlar. Bu nedenle aracı görevi edinmiş birimlerin dağıtık olması gerekmektedir. Çalışmada önerilen çerçeve, web servislerinin WSDL belgelerini dizin yöneticisi modülünde saklar ve servisleri sunmak üzere yönetir.

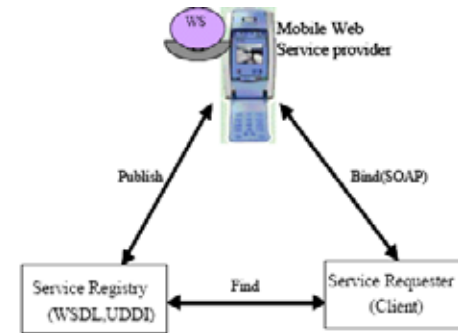
Şekil 6'da, önerilen çerçeve için web servisinin nasıl çalıştırıldığı görülmektedir.

İstemci, komşu cihazlardan uygun olan web servislerini aramalıdır. Bunun için, önerilen yöntem yayınlama/keşfetme (publish/discovery) yöneticisini kullanmaktır. Bu yönetici, kendisinde ve komşularında uygun olan web servislerini arar ve bir listesini döndürür. Eğer bir kullanıcı belirli bir cihazı seçerse, istemci sunucudan girdi parametrelerini girmek için bir WSDL dökümanı ister. Aynı zamanda, servis sağlayıcının "execution manager"ı istenilen WSDL dökümanı için "directory manager"da arama yapar ve dökümanı döndürür.

İstemci WSDL dökümanını inceler ve kullanıcıdan girdi parametrelerini ister. Sunucunun "execution manager"ı, "SOAP manager"ı kullanarak girdi parametrelerini çıkarır ve dinamik olarak web servis örneği (instance) yaratır ve ilgili metodu çağırır. Bundan sonra, yönetici "SOAP manager"ı kullanarak bir SOAP mesajı yaratır ve cevabı istemciye iletir



Şekil 6 – Kim ve Lee tarafından önerilen framework için web servis çalışma şeması.[7]



Şekil 7 – Mobil web servis sunucusu genel mimarisi.[9]

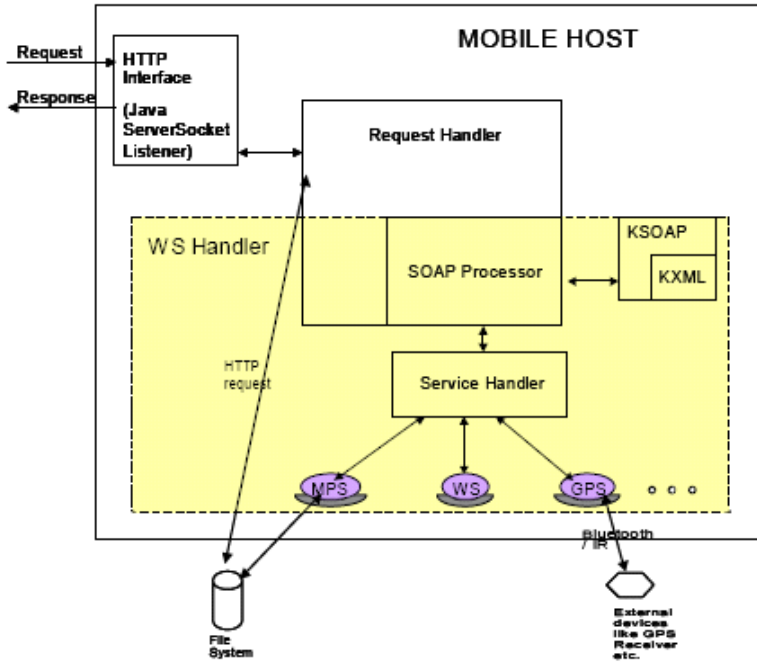
Srirama, Jarke ve Prinz [9] tarafından yapılan bir başka çalışmada ise mobil cihazlardan web servis sunmak üzere daha farklı bir mimari

önerilmiştir. Şekil 7'de görüldüğü gibi, temelde, genel web servis mimarisini kullanılmıştır. Mobil web servis sunumu istemci ve sunucu arasındaki "proxy" veya "gateway" ile de mümkündür. İstemci ve proxy arasındaki iletişim SOAP ile, proxy ve sunucu arasındaki iletişim de mobil ağlar için etkili veri aktarımı sağlayan bir protokol ile sağlanır. Bunun gibi özel protokoller ve gerçekleştirmeler WSOAP, gSOAP, eSOAP gibi isimler almıştır ve mobil ortamlarda kullanımları daha uygundur. [9]

Bu çalışmada, web servis sunan mobil cihaza "Mobile Host" adı verilmiştir. "Mobile Host" mimarisi şekil 8'de görülmektedir. Buna göre; istemciden gelen servis isteği "mobile host"a ulaştığında "request handler" (istek işleyi-

ci) gelen mesajı inceler. Eğer gelen mesaj bir HTTP isteği ise, dosya sisteminden veriyi alıp istemciye gönderir. Eğer gelen mesaj bir SOAP mesajı ise, mesajı "WS Handler"a (Web Servis İşleyici) gönderir. Buradaki "SOAP Processor" (SOAP işlemcisi), SOAP mesajını inceler ve mesajda ne istendiğini anlar. Bu çalışmada KSOAP ve KXML gibi mobil cihazlar için uygun olan SOAP ve XML versiyonları kullanılmıştır. SOAP mesajı açılıp anlaşıldıktan sonra,

istem "Service Handler"a (servis işleyici) gönderilir. "Service Handler" uygun olan servisi bulur ve cevabı istemciye geri döndürür. Burada "Service Handler" tarafından bulunacak olan servis, mobil cihazın içinde saklanıyor ya da mobil cihazın donanımsal özelliklerini kullanıyor olabileceği gibi, cihazın dışarıdan bağlanabileceği bir yerde de saklanıyor olabilir. (Örneğin harici bir GPS cihazı.)



Şekil 8 – Mobile Host mimarisi. [9]

Nokia Mobile Web Server

Nokia Web servisi mimarisini temel alan bu platform uygulaması, SOAP, HTTP ve XML kullanan Web servis mesajlarının yaratılması, kullanılması ve işlenmesi için gerekli API'leri destekleyen bir yazılım geliştirme ortamı sunmaktadır.

Nokia Mobile Web Server 1.0 sürümü Haziran 2007'de kullanıma sunulmuştur. Temel hedefi mobil web sitelerinin içeriğinin yaratılması ve mobil web siteleri (mobsite) için servis

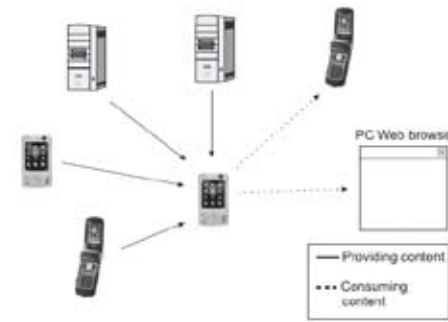
geliştirilmesidir. Son kullanıcıların kolaylıkla mobsite geliştirebilmesi için özel bir uygulama barındırmaktadır. [8] Son kullanıcıya sunulan özelliklerinden bazıları blog, ziyaretçi defteri ve takvim uygulamasıdır. Nokia tarafından geliştirilen bu mimaride kullanıcıların yarattıkları "mobsite"lar mobil cihazda saklanmakta ve yönetilmektedir. Nokia Mobile Web Server, geniş kapsamlı bir servis sunmasa da ticari ve son kullanıcıya yönelik olarak geliştirilen ve kullanıma sunulan ilk uygulamadır. Geliştirilmesinde Python ve Apache araçları kullanılmıştır.

Şekil 9'da görülebileceği gibi bir mobil cihaz, diğer masaüstü ya da mobil cihazlarla iletişim halinde olabilmektedir. Aynı zamanda, bu cihazlardan hem içerik alabilmekte hem de içerik sunabilmektedir. Nokia Mobile Web Server sayesinde bir mobil cihaz hem web servis istemcisi hem de web servis sunucusu olabilmektedir.

Avantajlar ve Dezavantajlar

Mobil cihazları web sunucu olarak kullanmanın hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır. Avantaj olarak:

- Mobil cihaz, çok kullanıcı bir cihaz haline gelir. Diğer cihazlardan da ulaşılabilen mobil cihazın kullanıcısı, sunulan servisin diğer kullanıcıları ile özel bir çaba harcamadan paralel olarak çalışabilir. [9]
- Mobil cihaz sahibi, sunduğu servisin tüm haklarına sahip olacaktır. Bu, ticari açıdan bir avantaj olarak kullanılabilir gibi, yayım haklarının korunması açısından da faydalı olacaktır.
- Mobil kullanıcıların kendi aralarında gruplar oluşturarak işbirliği yapmalarına ve e-öğrenmeden sağlık alanına kadar pek çok alanda bunun kullanılmasına olanak sağlayacaktır.



Şekil 9 – Nokia Mobile Web Server yapısı. [8]

Söz konusu olan cihazlar mobil cihazlar olduğundan, başta donanımsal olmak üzere dezavantajların olduğunu da hatırlamak gerekmektedir. Örneğin; pil ömrü, iletişim kesintisi,

sürekli değişen topoloji, işlem gücü yetersizliği, iletişim altyapısı yetersizliği gibi sorunlar bulunmaktadır. Her geçen gün bu sorunların bazılarının çözümlerine yaklaşılsa da, bu konu bizlere üzerinde çalışılacak oldukça geniş bir alan bırakmaktadır.

Sonuç

Mobil cihazlardan web servis sunumu kısıtlı kaynaklar sebebiyle kolay olmamakla birlikte, gelecekte mobil teknolojilerin daha da gelişmesiyle çok daha fazla yol alacak bir çalışma alanıdır. Bu çalışmada incelenen tüm mimariler uygulamalar üzerinde denenmiş ve verimlilikleri test edilmiştir. Görülen şudur ki, mobil cihazların web sunucu olarak kullanılması mümkündür ancak günlük kullanıma sunulabilmesi için daha fazla gelişmeye ihtiyacı vardır.

Mobil cihazların, web servislerini sadece istemci rolüyle kullanan birimler olarak kalmaması, aynı zamanda sunucu olarak da kullanılması bizlere gelecekte daha dinamik ve daha akıllı sistemler geliştirme konusunda yol gösterici olacak ve yeni bakış açıları kazandıracaktır.

Web sunucu olarak kullanılabilen mobil cihazların hangi servisleri sunabileceği ve uygulamalarının hangi alanlarda olabileceği ise sadece hayalgücümüzle sınırlıdır.

Kaynaklar

- [1] Dongwoo Kim , Overview of WiBro and Its Evolution http://www.wireless.kth.se/files/news_files/%5B071122%5DOverviewWiBro.pdf
- [2] <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/Smart+Mobile+Device+Shipments+Jump+53+To+118+Million+In+2007.aspx>
- [3] <http://www.w3.org/TR/ws-gloss/>
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Web_service

- [5] <http://www.w3.org/TR/ws-arch/#relwwwrest>
- [6] http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tpfhelp/current/index.jsp?topic=/com.ibm.ztpf-ztpdf.doc_put.cur/gtps6/s6wsadv.html
- [7] Yeon-Seok Kim, Kyong-He Lee, “A Lightweight Framework for Hosting Web Services on Mobile Devices” (2007)
- [8] Nokia mobile Web Server - <http://opensource.nokia.com/projects/mobile-web-server/>
- [9] S. N. Srirama, M. Jarke, W. Prinz, “Mobile Web Service Provisioning” (2006)

Erişim Ağlarında WIMAX’ın Optik Ağlarla Kullanımı

M. Erkan Yüksel, Selçuk Sevgen

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
eyuksel@istanbul.edu.tr, sevgens@istanbul.edu.tr

Özet: WIMAX ve fiber optiğin yararlarını (mobilité ve taşıma kapasitesi) birleştirerek, erişim ağları için çeşitli kablosuz-optik birliktelikler öne sürülebilir. Böyle bir birliktelik kablosuz ağların kapasitesini, erişim ağlarının da taşınabilirliğini artırabilir. Ayrıca uç noktalardaki merkezleştirilmiş yönetim sayesinde erişim noktalarının karmaşıklığı azaltılabilir. Fiber iletim teknolojisinin sağladığı yüksek bant genişliği ve kablosuz yapıların beraberinde getirdiği taşınabilirlik temel alındığında bu iki teknolojinin birleştirilmesi erişim ağlarında maliyeti azaltan sağlam bir çözüm olarak ortaya çıkabilir. Bu çalışmada WIMAX-fiber optik etkileşimi ve erişim ağlarına katkıları incelenmiştir. Önerilen mimari, fiber optik erişimini ve bant genişliği kullanımını özellikle kablosuz iletim etki alanındaki son kullanıcılar için daha verimli bir hale getirmektedir.

Anahtar Sözcükler: WIMAX, Erişim Ağları, Optik Ağlar, MAC katmanı, PHY katman.

WIMAX Usage with Optical Networking at Access Networks

Abstract: Joining the benefits of WIMAX (its mobility) and optical fiber (its capacity), we can propose several wireless optical integrations in the access networks. WIMAX-Optical integration increases the capacity of wireless networks and raises mobility in access networks. this integration reduces the complexity of the access point through centralized management at the edge node. To make full use of huge bandwidth offered by fiber and mobile characteristics presented via wireless scheme, the integration of wireless and optical networks is a robust solution for increasing capacity and promoting mobility as well as decreasing costs in the access network. It is expected that the optical-wireless networks are powerful solution of future-proof contents delivery to serve both fixed and mobile users. This study explores WIMAX-to-optical integration and its advantages in the access networks. The proposed integration architecture extends the fiber optic reach and bandwidth utilization closer to end users and, more important, into the wireless domain.

Keywords: WIMAX, Access Networks, Optical Networks, MAC Layer, PHY Layer.

1. Giriş

Yeni nesil ağlar (Next Generation Networks-NGN) üzerinden sağlanan servislerin sayısındaki artış beraberinde daha fazla bant genişliği talebini getirmiştir. Bu talebi karşılamak için arka plandaki optik ağlarda “Dalgaboyu Bölmeli Çoğullama” (Wavelength Division Multiplexing - WDM) iletim yönteminin kullanımına gidilmiştir. Deneysel bir çalışmada bu yöntemle 10 Tbps veri iletim hızına kadar ulaşılabileceği gösterilmiştir. Bunun yanında

yerel alan ağlarında (LAN) da iletim hızı 10 Mbps’den 100 Mbps değerine çekilmiş olup Gigabit Ethernet uygulamaları da kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde yerel ağlar ile omurga (backbone) ağların kapasiteleri arasındaki uçurum artmakta ve bununla beraber arada kalan erişim ağlarının da düşük kapasiteleri bir dar boğaz oluşturmaktadır. Bu soruna, hizmet sağlayıcı tarafından bakıldığında “Son Mil Problemi”, müşteri tarafından bakıldığında da “İlk Mil Problemi” adı verilmektedir. Mevcut erişim teknolojilerinden DSL ve hibrid-fiber-

koaksiyel (HFC) yapıları, karşılayabileceklerinden daha fazla talep geldiğinde yetersiz kalmaktadır. DSL, mesafe ve hat gürültüsünden kaynaklanan ciddi sorunlara sahiptir. HFC de kapasite asimetrisi yüzünden veri iletimi için ideal bir hale gelememiştir. Bu sorunlardan dolayı mevcut erişim ağlarını ucuz ve hızlı bir çözümle geniş bant erişime uygun hale getirebilmek gerekmektedir [1, 2].

WIMAX, genişbant kablosuz erişimi belirgin bir şekilde artırıp ekipman, işletim ve bakım masraflarını da en düşük seviyeye indirmeyi amaçlamaktadır. WIMAX hem lisanslı hem de lisanssız frekans bantlarını kullanarak kablosuz erişimin kapsamını artırmaktadır. Geniş bant servislere erişim için göreceli olarak yüksek iletim hızları (20 Mhz'lik kanal ile 75 Mbps) ve genişletilmiş kapsama alanı (uygun koşullarda 50 km'ye kadar) sunar.

2. WIMAX (IEEE 802.16)

IEEE 802.16 standardı, xDSL ve kablo modem gibi kablolu geniş bant teknolojilerine alternatif olarak kablosuz geniş bant erişimi sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. En büyük avantajı düşük maliyetle kapsama alanının genişletilebilmesidir. Böyle bir yapı kablo altyapısının yeterli olmadığı kalabalık şehir ve kırsal alanlarda yararlı olmaktadır. 802.16 standardı, binalara baz istasyonlarına bağlı antenler üzerinden ağ erişimi sağlar. Bu frekansla desteklenen frekans bandı 2 ila 66 GHz arasında değişmektedir. Ancak günümüzdeki pratik uygulamalarda bu standart 20 km'lik menzile içinde en çok 12 Mbps'lik erişim hızlarına ulaşabilmektedir [1, 2]. Bu standardın kapsadığı diğer türler şu şekildedir:

a. IEEE 802.16: 10-66 GHz frekans bandını kullanır. Bu denli yüksek frekanslarda radyo dalgaları çok kısa olacağından doğal engeller tarafından soğurulmaları daha kolaydır. Bu nedenle bu standart, ağaç ve bina çatısı gibi engellerin olmadığı görüş açısı uygun alanlarda kullanılmaktadır.

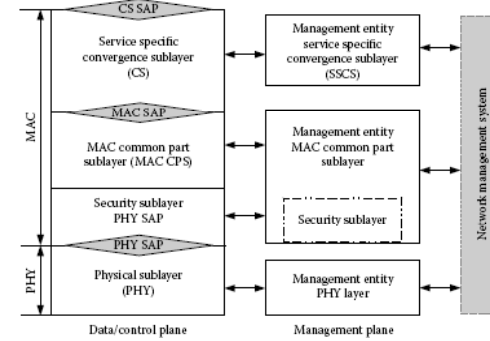
- b. IEEE 802.16a: Görüş açısı uygun olmayan alanlarda iletim için tasarlanmıştır. 3 tip modülasyon şeması kullanır. Bunlar tek taşıyıcı modülasyon, 256 nokta dönüşümlü OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), 2048 nokta dönüşümlü OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 'dır. 1.75-20 MHz frekans aralığı kullanılır. Bu protokol ses ve video iletimi gibi düşük gecikme ihtiyacı olan uygulamalarda kullanılır [1].
- c. IEEE 802.16-2004: Bu standart ile önceki versiyonlar gözden geçirilmiş ve bazı iyileştirmeler yapılmıştır. Bu standardı temel alan WIMAX teknolojisi sabit geniş bant kablosuz uygulamalarda anahtar bir rol almaktadır.
- d. IEEE 802.16e (Mobil WIMAX): 802.16 standardının mobil versiyonudur. Temel prensip, MAN (Metropolitan Area Network) kapsama alanı içindeki hareketli kullanıcılara da hizmet sağlayabilmektir. Cep telefonu, PDA ve laptop türü taşınabilir aygıtları desteklemektedir. 2.3 GHz ve 2.5 GHz bantlarında çalışmaktadır [3, 4].

2.1 WIMAX Mimarisi

2.1.1 WIMAX Mac Katmanı

MAC katmanının birincil amacı fiziksel katman ile taşıma katmanları arasında bir ara yüz oluşturaktır. MAC katmanı üst katmandan aldığı paketleri (MAC Service Data Unit - MSDU), kablosuz iletim için "MAC Protocol Data Unit"e (MPDU) dönüştürür. Alıcı taraftaki MAC katmanı da bu işlemin tersini yapar. IEEE 802.16 ve 802.16e MAC dizaynları, Ethernet, IP, VOIP, IPTV gibi çeşitli üst seviye protokollerle uyumlu ara yüzler içerir [1, 5, 6].

WIMAX, ATM ve DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) gibi servis kalitesinde (QoS) hizmet verebilmesi için tasarlanmıştır. WIMAX'ın MAC katmanı değişken uzunluklu MPDU kullanır ve iletimleri için esneklik tanır.



Şekil 1. IEEE 802.16 MAC katmanı referans modeli [3]

2.1.2 WIMAX Fiziksel Katmanı

WIMAX fiziksel katmanı, yüksek hızlı veri iletimi ve multimedia uygulamaları için kullanılan iletim şeması OFDM'yi kullanır. OFDM, WIMAX'ın yanı sıra ADSL/VDSL, 802.11 a/g/n, dijital radyo sistemleri, karasal dijital/mobil TV sistemleri, MBWA (IEEE 802.20), UWB (IEEE 802.15.3a) gibi bir çok ticari geniş bant sisteminde kullanılmaktadır. OFDM, görüş açısının olmadığı ortamlarda yüksek hızlı veri iletimi için etkili bir yöntemdir [1,3].

WIMAX'ın fiziksel katmanı 10 ila 66 GHz frekans aralığını desteklemektedir. Bu tür sistemlerde veri iletimi için açık görüş alanı gerekmektedir. Bu sınırlama nedeniyle, IEEE tek taşıyıcı modülasyonu (WirelessMAN-SC) tercih etmiştir. Açık görüş alanında iletim, bina çatısında büyük miktarda veriyi yüksek hızlarla iletebilecek sabit bir anten gerektirir. Bu tip antenler pahalı oldukları gibi kurulumları da maliyetlidir. WIMAX'ın bina türü küçük çaplı uygulamalarda kullanımı için kapalı görüş açısına göre çalışan bir sistem gerekmektedir. Dolayısıyla, IEEE 802.16a fiziksel katmanı, özellikle radyo dalgalarının ev ve ağaç gibi engellerin üstünden yansıyabilecek, 11 GHz altındaki frekanslarda çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır [2, 7].

2-11 GHz frekans bandı üç iletim türünü desteklemektedir:

- SCM: Tek taşıyıcı modülasyon kullanılmaktadır.
- OFDM: 256 nokta dönüşümlü OFDM kullanılmaktadır. Erişim TDMA ile yapılmaktadır.
- OFDMA: 2048 nokta dönüşümlü OFDMA kullanılmaktadır.

WIMAX fiziksel katmanı çerçeveli (frame) formatta çalışır. Her çerçeve bir gönderim bir de indirme alt çerçevesi içerir. İndirme alt çerçevesi, senkronizasyon ve kontrol için gerekli veri ile başlar [3]. Point-to-Multipoint mimarisinde, baz istasyonu, indirme kanalında her kullanıcı için tahsis edilmiş zaman parçalarında birer TDM sinyali yayımlar. Gönderim yönünde ise kullanıcılar TDMA sinyalleri ile kanala erişim sağlamaya çalışırlar.

3. Erişim Ağlarında WIMAX Kullanımının Avantajları

WIMAX, erişim ağlarında potansiyel servis önerileri konusunda esneklik tanıyan özellikler içeren bir kablosuz geniş bant çözümdür. Dikkat çeken bazı özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

Uyarlamalı modülasyon ve kodlama: WIMAX, çeşitli modülasyon ve hata düzeltme kodlama şemaları içerir. Kanal durumuna göre kullanıcı ve çerçeve bazında şema değişikliklerine olanak sağlar.

Bağlantı katmanında yeniden iletiler: WIMAX bağlantı katmanı, artırılmış güvenilirlik isteyen bağlantılar için ARQ desteği sağlar. ARQ yönteminde, gönderilen her paketin teslim alındığına dair bir doğrulama mesajı beklenir. Teslimi doğrulanmayan paketlerin kaybolduğu ve yeniden iletilmesi gerektiği kabul edilir.

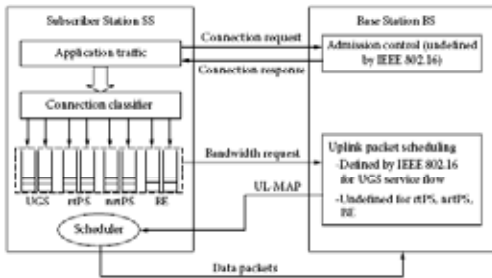
OFDMA ve OFDM tabanlı fiziksel katman: Mobil WIMAX çoklu erişim için OFDM modülasyonunu kullanmaktadır. Böylece farklı kullanıcılar farklı OFDM tonlarında hizmet alabilmektedir. OFDMA, frekans bandının verimli kullanımına ve kullanıcı çeşitliliğine izin

verdiğinden sistemin kapasitesi de belirgin bir şekilde artmaktadır. OFDM tabanlı WIMAX kapalı görüş alanlarında çalışmaya olanak sağlamaktadır [1, 3].

Ölçeklenebilir bant genişliği ve veri hızı desteği: WIMAX mimarisinin fiziksel katmanı mevcut kanal genişliğine bağlı olarak veri hızını ölçekleyebilmektedir. Farklı bant genişliğine sahip ağlar arasında dolaşan bir kullanıcı için bu ölçekleme dinamik olarak yapılabilmektedir.

Her kullanıcı için dinamik kaynak tahsisi: Baz istasyonundaki bir zamanlayıcı indirme ve gönderme işlemleri için kaynak tahsisini ayarlar. Kullanıcılar çoğuşmalı TDM kullanarak taleplerine göre kanalı paylaşırlar. OFDMA-PHY standardı kullanıldığında bant genişliği zaman ve frekansa göre ayarlanır. Bu standart ile ayrıca kaynak tahsisi bilgisi her çerçevede iletilir [1, 2, 3].

Servis kalitesi (QoS) desteği: WIMAX standardı çeşitli trafik tiplerine göre tasarlanmıştır. 802.16, VoIP, ses/görüntü aktarımı ve IPTV gibi yüksek iletim hızına ihtiyaç duyan servislerin yanı sıra düşük iletim hızlı servislere de destek verebilmektedir. Yoğun miktarda veriyi aynı anda taşıyabilmektedir [1, 8].



Şekil 2. 802.16 QoS mimarisi [3].

WIMAX sinyal ve bant genişliği tahsis algoritmaları her kanalda yüzlerce bağlantı gerçekleştirecek şekilde tasarlanmıştır. Bu algoritmalar çeşitli QoS gereksinimlerini sağlar; son kullanıcı uygulamaları, bant genişliği ve gecikme gereksinimlerine bağlı olarak çeşitli-

lik gösterirler. Dolayısıyla 802.16, farklı trafik modellerine uygulanabilecek şekilde esnek ve etkin olmalıdır [8].

WIMAX PHY katmanı, QoS sağlamaya yaradım edebilecek birkaç QoS mekanizması içerir. Bunlar TDD, FDD ve QFDM'dir.

Çok yüksek veri hızları: WIMAX çok yüksek veri hızlarını sağlama kapasitesine sahiptir.

Gelişmiş anten teknikleri desteği: WIMAX'ın sahip olduğu gelişmiş anten çözümü, "beam-forming", "space-time coding" ve "spatial multiplexing" gibi çoklu anten tekniklerinin kullanımına olanak verir. Bu özellikler verici ya da alıcıdaki antenlerin yerleşimlerine bağlı olarak tüm sistemin kapasitesini ve spektral etkiyi artırır [3, 6].

Gelişmiş güvenlik: WIMAX, AES kullanarak güçlü şifrelemeyi destekler. Ayrıca genişletilebilir EAP'e dayanan esnek bir kimlik denetimi mimarisi sunar.

Taşınabilirlik desteği: 802.16e standardı, VOIP, IPTV ve diğer multimedya servislerini içeren gecikme toleranslı uygulamalar için güvenli sınırsız geçişleri destekleyen mekanizmalara sahiptir. Taşınabilir cihazların pil ömrünü artıracak güç koruması mekanizmalarını da destekler [3, 4].

IP tabanlı mimari: WIMAX, IP platformuna dayanan bir referans ağ mimarisine sahiptir. IP mimarisi sayesinde güvenlik, uçtan uca iletim, oturma yönetimi ve taşınabilirlik üzerine kurulu uçtan uca servisleri sunar.

Ekonomik avantajlar: Kablosuz teknolojiler servis sağlayıcılar için etkin bir maliyet çözümü sunar. Birçok işletme fiber optik altyapıya sahip olmadığından geniş bant veri hizmetlerinden faydalanamamaktadır. Ayrıca başka şahıs ya da kuruluşların arazisinden geçen kablolar için izin alınması gerekir. WMAX kullanımı bu sorunların aşılmasında uygun bir çözümdür [3, 6].

4. Erişim Ağlarında WIMAX Mimarisinin Tasarım İlkeleri

Erişim ağlarında, Optik Ağlar ve WIMAX birlikteliğinin ilkeleri aşağıda sunulmuştur.

Fonksiyonel ayrışma: Tasarlanan mimari, fonksiyonel ayrışma ilkelerine dayanmaktadır. Bu, gerekli özelliklerin fonksiyonel yapıya ayrılmasıdır. Mimari, farklı hizmet sağlayıcılar arasındaki ortak çalışmayı sağlamak için farklı fonksiyonel yapılar arasında açık ve iyi tanımlanmış referans noktaları ortaya koyar [3].

Yerleşimin modülerliği ve esnekliği: Ağ mimarisi, geniş çaplı gerçekleştirme ve yerleşimi sağlayacak kadar modüler ve esnek olmalıdır. Örneğin, yerleşim, merkezi, tam dağıtılmış veya hibrid mimariye sahip olabilir. Mimari, tek baz istasyonuna sahip, tek operatörlü basit bir örnekten operatörler arası dolaşıma izin veren büyük ölçekli bir yerleşime kadar ölçeklenebilir.

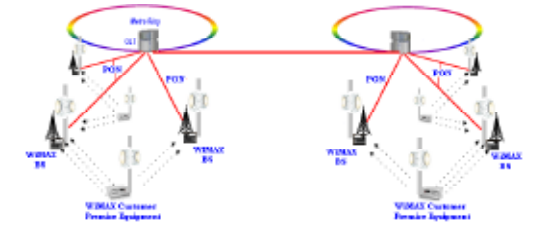
Kullanım modellerinin çeşitlilik desteği: Mimari, sabit ve taşınabilir modelleri bir arada desteklemelidir. Sabit modelden taşınabilir modele geçerken QoS ve güvenlik desteğini eksiksiz sağlayabilmelidir. Hem Ethernet hem de IP hizmetlerini desteklemelidir [3].

Çeşitli iş modelleri desteği: Ağ mimarisi, ağ paylaşımını ve çeşitli iş modellerini desteklemelidir. Ağ erişim sağlayıcısı (NAP), Ağ servis sağlayıcısı (NSP), Uygulama hizmet sağlayıcısı (ASP) vb. servis ve hizmetler arasında mantıksal bir ayırım yapılabilmelidir.

IETF protokollerinin kapsamlı kullanımı: Kullanılan ağ katmanı prosedürleri ve protokolleri uygun IETF RFC'lerine dayanmalıdır. Uçtan uca güvenlik, QoS, taşınabilirlik, şifreleme, kimlik denetimi, yönetim ve diğer fonksiyonlar mümkün olduğunca mevcut IETF protokollerini desteklemelidir.

5. Erişim Ağlarında WIMAX ve Optik Ağ Mimarilerinin Birlikte Kullanımı

İletim teknolojilerindeki büyük ilerlemelerle beraber, hem kablolu optik bağlantılar hem de kablosuz kanallar geniş bant uygulamaları için erişim olanakları sağlar. Fiber Optik bağlantılar, yeniden yapılandırma ve bakım; kablosuz kanallar ise yüksek miktarda veri kaybı, hatalı iletim ve kısıtlı bant genişliği konularında sorunlar çıkarmaktadırlar. Etkili kablosuz bağlantı ve düşük maliyetli yüksek bant genişliği gereksinimleri için WIMAX ile optik ağların birlikteliği iyi bir yöntemdir. Altyapı ağı dağıtım ağına etkin bir şekilde genişletilerek son kullanıcılara yüksek veri iletim hızları sunulabilir. Aynı zamanda, kablosuz ve optik ara yüz boyunca QoS devamlılığı kolaylaştırılır [1, 3, 8].



Şekil 3. WIMAX-Optik Ağ Mimarisi

Şekil 3, heterojen bir ağ mimarisini göstermektedir. Tasarlanan mimari B/G/GE-PON ve IEEE 802.16d/e standartları bir arada kullanılmıştır. Bu birleşik sistem, "metro core" ağlarını POS, RPR ve 10GbE üzerinden bağlayabilir. PON ağlarındaki OLT ile WIMAX baz istasyonlarının ana işlem birimleri kenar düğümlerde birleştirilir. Uzak mesafelerdeki WIMAX düğümleri ile WIMAX merkez baz istasyonları, kablosuz olarak, radyo frekans işleme kapasiteleri ve çeşitli fonksiyonellikler dikkate alınarak birleştirilir [3].

Bu heterojen ağın faydaları aşağıda sıralanmıştır:

1. Ara yüzler ve düğümler arasındaki işbirliği sayesinde ağın etkin kullanılabilirliği ve kontrolü.
2. Ağ bileşenlerinin azalmasıyla gerçekleşen

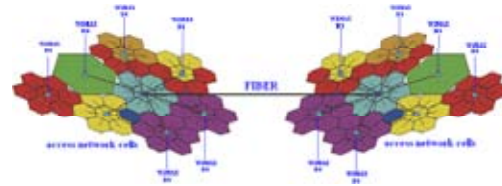
- düşük maliyet.
3. Ara yüzler arasındaki kaynak paylaşımından doğan yüksek ağ performansı ve düşük sistem maliyeti
 4. Akıllı trafik dağılımı ve kaynak tahsisi, uçtan uca QoS'i garanti eder.

Bu faydalar servis sunucuların duyduğu gereksinimlerle birebir örtüşmektedir. Erişim ağları için, WIMAX-Optik ağ mimarisinin teknolojik ve işlevsel yararları şunlardır:

- Sistemin bant genişliği artar.
- Erişim ağının menziline onlarca kilometre artırarak hem şehir hem de kırsal alanlarda daha iyi hizmet sağlanabilir.
- Mevcut FTTX (Fiber To The X) yapılarıyla uyumlu olduğundan düşük maliyet sağlar.
- Sabit ve mobil kablosuz geniş bant erişim hizmetlerini destekler.
- Merkezi yönetimi kolaylaştırır.
- Çoklu erişim noktalarından tek bir kenar düğüme doğru radyo frekansı kullanım yükünü hafifletir.
- Daha etkin kanal tahsisi sayesinde sistem kapasitesi artar.
- Kablosuz ve optik bileşenler arasındaki erişim fonksiyonlarının dinamik tahsisi kolaylaşır.
- Optik ve WIMAX bağlantıları arasındaki QoS hizmetleri, VoIP ve IPTV gibi hassas servisler için yüksek hizmet kalitesi sağlar.
- WIMAX entegreli Optik ağlar, merkez istasyonla kullanıcı sahası arasındaki uzun mesafe boyunca 2.5 Gbps gibi yüksek bir hızla iletim yapabilir. Bu da aynı veriyi birden fazla kablolu/kablosuz ağ üzerinde taşımaktan daha uygun bir çözümdür.
- Geçici ancak önemli geniş bant hizmet talepleri için kısa sürede cevap verilebilme, taşınabilirlik desteği, kablo altyapısının zarar gördüğü/olmadığı alanlarda acil servisler için kullanılabilme, birbirini kapsayacak şekilde kurulan kablosuz ağlar sayesinde ihtiyaç duyulduğunda mevcut optik ağın yedeği olarak çalışabilme vb.

gibi özelliklerinden dolayı WIMAX, optik dağıtım ağına son mil çözümü olarak eklenebilir.

VoIP, IPTV ve VoD gibi IP/paket tabanlı multimedya servisler yüksek bant genişliğine ihtiyaç duymaktadır. G-PON, GE-PON ve 10 GbE gibi FTTX türü teknolojiler bu bant genişliği gereksinimini karşılamak için öne sürülmüştür. WIMAX gibi genişbant kablosuz erişim teknolojileri de hareketli kullanıcıların ihtiyaç duyduğu genişbant hizmetleri kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Şekil 4'te, PON OLT gibi optik erişim sistemleri ile kenar düğümlerdeki WIMAX baz istasyonlarının birleştirilmesi sayesinde yüksek hızlı, mobil bir mimari tasarlanabilir. Bu nedenle, erişim teknolojilerindeki yeniliklerle beraber hem fiber hem de geniş bant kablosuz ağlar (örneğin WIMAX) birleştirilerek uygun maliyetli, sabit ve mobil erişim ağları oluşturulabilir [1, 3].



Şekil 4. Fiber ve Geniş bant WIMAX ağlarının birleştirilmesi

6. Sonuçlar

Bu taslak çalışmada, erişim ağlarında WIMAX teknolojisinin optik fiberlerle birleştirilebilirliği incelenmiştir. Tasarlanan mimari, geniş bant kablolu ve kablosuz ağ birlikteliğine izin verir ve tek bir paylaşımlı altyapı boyunca servisleri birleştirir. Bu birleştirme, hizmet sağlayıcılar tarafından geniş ölçüde desteklenen FTTX sistemleri ile uyumludur. Böyle bir yapı, daha hızlı bir gelişim (ölçeklendirme) ve daha düşük sistem maliyeti sağlayarak kenar düğümlerde yönetimin merkezileştirilmesine, erişim noktalarında işlemlerin basitleştirilmesine olanak sağlar. Dolayısıyla, WIMAX ve optik ağ birleşimi, erişim ağları için düşük maliyetli uygu-

lanabilir bir çözümdür. Ağ verimliliği, performans ve iletimde uçtan uca gecikme açısından iyi sonuçlar verebilir. WIMAX ve Optik sistem kullanan erişim ağları, ağ mimarisini basitleştirip kaynak kullanım etkinliğini artırarak, işletim maliyetinin azalmasına yardımcı olur. Aynı zamanda müşterilere QoS garantili hizmet sunulmasına da imkân verir.

7. Kaynaklar

- [1] J. G. Andrews, A. Ghosh, R. Muhamed, "Fundamentals of WIMAX: Understanding Broadband Wireless Networking", Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA, 2007.
- [2] F. Ohrtman, "WIMAX Handbook Building 802.16 Wireless Networks", McGraw-Hill Comp., New York, USA, 2005.
- [3] Y. Zhang, H. H. Chen, "Mobile WIMAX; toward broadband wireless metropolitan area networks", Auerbach Publications, London, England, 2008.
- [4] K. K. Leung, S. Mukherjee, G.E. Rittenhouse, "Mobility support for IEEE 802.16d wireless networks", IEEE Wireless Com. and Networking Conference, vol. 3, p. 1446, Washington, DC, 2005.

[5] G. Hair, J. Chou, T. Madejski, K. Perycz, D. Putzolu, and J. Sydir, "IEEE 802.16 medium access control and service provisioning", Intel Tech. J., vol. 8, no. 3, p.213, Aug, 2004.

[6] A. Ghosh, D. Wolter, J. Andrews, R. Chen, "Broadband Wireless Access with WIMAX/802.16: Current Performance Benchmarks and Future Potential", IEEE Commun. Mag., vol. 43, no. 2, p.131, Feb., 2005.

[7] M.N. Khan, S. Ghauri, "WIMAX 802.16 Physical Layer", International Conference on Wireless, Mobile and Multimedia Networks, p. 117-120, Jan., 2008.

[8] C. Cicconetti, L. Lenzini, E. Mingozzi, and C. Eklund, "Quality of service Support in IEEE 802.16 networks", IEEE Network, vol. 20, no.2, p. 50, 2006.

Türk ve Dünya Hukukunda Bilişim Suçları

Rüya Şamlı

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul
rsamli@istanbul.edu.tr

Özet: Teknolojinin gelişmesi; genel olarak insan hayatının kolaylaşması, işlemlerin basitleşmesi ve hızlanması, daha az enerji, zaman, para harcayarak daha çok iş yapılması demektir. Günümüzde bu amaçları gerçekleştirebilen pek çok hizmet bulunmaktadır. İnsanlar artık telefonla ve özellikle internetle alışveriş, bankacılık işlemleri, çeşitli başvurular, noter işlemleri gibi pek çok işlemi yerinden kalkmadan gerçekleştirebilir. Her alanda olduğu gibi bilişimdeki bu gelişmeler, kötü amaçlı kişileri de peşinden getirmektedir. Bu kişilerin amaçlarını gerçekleştirememesi için dijital ortamda gerçekleştirilen işlemlerde bilginin güvenli bir şekilde iletimi ve kimlik doğrulaması oldukça önemlidir. Bunun için pek çok yeni teknolojiler geliştirilmektedir. Ancak yine de her zaman sistemlerin kırılma ihtimali bulunmaktadır. Bu yüzden konu ile ilgili yasal yaptırımlar bulunması gerektiği açıktır. Bu çalışmada genel tanımı “bilgisayar, çevre birimleri, pos makinesi, cep telefonu gibi her türlü teknolojinin kullanılması ile işlenen suçlar” olarak yapılan bilişim suçları ve bu suçların Türkiye ve diğer ülkelerin hukukundaki yeri incelenmiştir.

1. Giriş

Özellikle son 30 senedir bilgisayar ve elektronik sektörlerinde devrim niteliği taşıyan buluşlar öncelikle büyük ölçekli şirketler, askerî organizasyonlar, devlet sektörü, üniversiteler gibi devlerin; zamanla sadece işinde veya evinde standart bir şekilde bilgisayar kullanan sıradan kullanıcıların hayatında pek çok şeyi değiştirmiştir. Kişisel kullanıma bir örnek olarak herhangi bir kimsenin bankaya gidip sıra beklemesi yerine, işlemlerini ATM'ler ya da internet bankacılığı yoluyla kolayca gerçekleştirmesini gösterebiliriz [1]. Şirketler açısından bakılacak olursa çalışan maaşlarının elden verilmesi yerine çok daha kolay bir şekilde bankalar aracılığı ile dağıtılması, bu dağıtımın da basit bir bilgisayar programı ile takip edilmesi bir örnek olarak verilebilir. Oldukça yüklü miktardaki paraların bilgisayar ve internet üzerinden yönlendirilmesi tabii ki pek çok kişinin iştahını kabartmaktadır. Bir bankayı soymak yerine internetten banka hesaplarına girmek (eğer iyi bir şifre kırıcıdan bahsediyorsak) elbette çok daha kolaydır. Sadece bu bile, neden insanların dijital ortamda yapılan işlemleri kırmayı dolayısıyla da bilişim suçu işlemeyi amaçladığını

gösterebilir. Ancak günümüzde tanımlanan bilişim suçları bu kadarla kısıtlı değildir. Bunun dışında kişilerin izni olmadan haklarında bilgi edinme, telefonlarını dinleme, var olan bir sistemi herhangi bir amaçla bozma, farklı düşüncelere sahip olan devlet, kuruluş vs. web sitesini ele geçirip değiştirme, veya yapılan çeşitli protestolar da bilişim suçu olarak sayılabilir.

2. Bilişim Suçlarının Gelişimi

Bilgi hırsızlığı bir bilişim suçu olarak sayılırsa bu durumda bilişim suçlarının tarihini insanlık ile birlikte başlatmak gerekir. Bunun dışında bilişim suçları konusundaki kilometre taşları olarak ücretli hizmetlerin ücretsiz kullanılmasıyla (kablolu yayın hizmetleri ve telefon hizmetleri) ve tabii internetin kullanıma başlanması gösterilebilir. Öngörülemez bir hızla yayılan internet aracılığıyla bir insanın aradığı bilgiye erişme olasılığı ve hızı milyonlarca kat artmıştır. Bu, düzgün kullanıldığında elbette çok güzel bir gelişmedir. Ancak aynı zamanda internetin ve kişisel bilgisayarların yaygınlaşması ile isteyerek ya da istemeyerek birçok kişisel bilginin ve ticarî sırrın açıkça ortalarda dolaşması da sözkonusu olmuştur.

Bu, istenmeyen ve suç unsuru teşkil edebilecek bir durumdur. Önceleri bir kazanç kapısı olarak görülmeyen bu alan zamanla çok büyük bir ticarî sektör haline gelmiştir. Rakiplerinin ticarî sırlarına erişmek, potansiyel müşterilere kolayca ulaşmak isteyen ya da daha kötü düşünecek olursak elde ettikleri bilgiler sayesinde kişilere veya kurumlara şantaj yapmak isteyen kişi ve kurumlar bu alandan rahatlıkla faydalanmaya başlamışlardır.

Bilişim sektörü büyüdükçe büyümeye devam eden ve gelecekte de devam edeceği düşünülen bilişim suçları, içinde bulunduğumuz dönemde tam anlamıyla zirve yapmış durumdadır. Ücretli hizmetleri, yayınları, telif hakkına sahip ürünleri ücretsiz kullanmak isteyen, her türlü medyayı internetten ücretsiz bir şekilde indirmek isteyen insanlar bilişim suçlarının başka bir yönünü teşkil etmektedir.

Günümüzde henüz gösterime girmemiş filmleri, müzikleri, yeni çıkan tüm yazılımları ve daha pek çok ürünü internet ortamından illegal olarak ve sahiplerine herhangi bir para ödemeksizin, emekleri hiçe sayılarak elde etmek mümkündür ve bu, oldukça yaygın bir şekilde yapılmaktadır.

3. Bilişim Suçlarının Sınıflandırılması

Bilişim suçları, amaçları; suçu işleyen kişiler; suçun büyüklüğü gibi farklı faktörlere bağlı olarak sınıflandırılabilir. Bu çalışmada bilişim suçları, amaçlarına göre sınıflandırılmıştır.

3.1 Finansal Unsur Oluşturan Suçlar

Bilişim suçu denince ilk akla gelenler maddî anlamda kişiye veya kuruma bir getirisi olacak olan suçlardır. Banka hesaplarına erişim, kişisel bilgilerin çalınıp şantaj gibi amaçlarla kullanılması, telif hakkı olan ürünlerin ücretsiz paylaşımı, var olan sistemleri çalışmaz hale getirip zarara sebep olmak bunların başlıcalarıdır. Bu alanda işlenen suçların miktarı tam olarak bilinmemektedir. Buna sebep olarak, bu tarz suçların, sadece zanlılar yakalandığında ka-

muya açıklanması, büyük şirketlerin bu skandalların üzerini örtmek istemesi, lisanssız ürün kullanımının üreticilere maliyetinin tam olarak bilinmemesi nedeniyle sektörün gerçek malî büyüklüğü net olarak bilinmemesi sayılabilir. Fakat var olan rakamlarda bile milyar dolarlardan bahsedilmesi sektörün gerçek büyüklüğü hakkında az da olsa bir fikir verebilir [2].

Finansal unsur teşkil eden suçlara örnek olarak bilgisayar sabotajı, bilgisayar yoluyla dolandırıcılık, bir bilgisayar yazılımının izinsiz kullanımını sayılabilir [3].

Finansal unsur teşkil eden suçların en çok işlendiği şekillerden biri kullanıcıların, bilgisayarlarının clipboard'larına kopyaladıkları bir e-posta, isim, kredi kartı numarası ziyaret ettikleri siteler veya web üzerindeki diğer casuslar tarafından görüntülenip bu yolla çalınmasıdır [4]. Herkesin bu kopyala-yapıştır işlemini zaman zaman kullandığı düşünülecek olursa bu yöntemin ne kadar etkili bir yöntem olduğu açıkça görülebilir.

3.2 Kişilik Haklarını İşgal Eden Suçlar

Bu suçlar kimi zaman malî unsurlar içermekle beraber genellikle karşıdaki insanın hakkında bilgi toplama, izni olmaksızın dijital ortamdaki görüşmelerini (telefon, mail vs) takip etme şeklindedir.

Genellikle güvenlik güçlerinin başvurduğu görüşme dinleme ve bilgi edinme yöntemleri bu başlıkta incelenmektedir. Genelde şüphelilerin elektronik ve dijital takibi olarak adlandırılan bu izleme, ülkemizde yasal olarak sadece mahkeme kararıyla yapılırsa da yasadışı dinlemenin varlığı her zaman gündemdedir.

4. Bilişim Suçlarına Hukuksal Bakış

Suç olarak tanımlanan herhangi bir olayı işleyen kim olursa olsun suçludur. Ancak toplumda bilişim suçlarında suça ve işleyenlere göre farklı yaklaşımlar görülmektedir. İnsanların banka hesaplarına erişen kimseler dolandırıcı

olarak görülürken millî duyguları öne çıkararak yabancı web sitelerine zarar verenler kahraman olarak görülebilir. Bu gibi durumlar bazen bireyleri suça teşvik edebilmektedir.

Gün geçtikçe çeşitleri artmasına rağmen genel olarak bilişim suçları, hakaret, rahatsız edici söz ve davranışlar, kişilerin her türlü bilgilerinin çalınması, lisanslı kullanılması gereken hizmetlerin lisanssız olarak elde edilip kullanılması, sahte belge oluşturulması, kredi kartı yolsuzlukları şeklinde sıralanabilir.

Bilişim suçları ile ilgili düzenlemelere ulusal ve uluslararası boyutlarda bakacak olursak aşağıdaki gibi bir değerlendirme ile karşı karşıya kalırız.

4.1 Ulusal Düzenlemeler

Ülkemizde bilişim suçları oldukça önemli bir suç şeklidir. Özellikle son yıllarda diğer suçlara oranla bilişim suçlarında bir artış görülmüştür. Örneğin 2005 yılında bilişim suçu olarak ifade edilebilecek olay sayısı 91, bu olaylarla ilgili şüpheli sayısı 179 iken 2007 yılında bu değerler sırasıyla 206 ve 421'e yükselmiştir [5].

Emniyet Genel Müdürlüğü verilerine göre ülkemizdeki en önemli bilişim suçları [6]

-Başkalarının adına e-mail göndererek özellikle ticarî ve özel ilişkileri zedelemek

-Başkalarının adına web sayfası hazırlamak ve bu web sayfasının tanıtımı amacıyla başkalarına e-mail ve mesaj göndermek ve bu mesajlarda da mağdur olan şahsın telefon numaralarını vermek

-Kişisel bilgisayarlar ya da kurumsal bilgisayarlara yetkisiz erişim ile bilgilerin çalınması ve karşılığında kişi veya kurumların tehdit edilerek maddî menfaat sağlanması

-Şirketlere ait web sayfalarının alan adının izinsiz alınması ve bu alan adlarının karşılığında yüklü miktarlarda para talep edilmesi

- Her türlü CD'nin kopyalanması ve satılmasıdır.

Bilişim suçlarına oldukça önem veren ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar Tablo 1'de kronolojik sıraya göre verilmektedir.

Yıl	İşlem
1999	Bilişim Suçları Şube Müdürlüğü oluşturulması için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.
2002	Emniyet Genel Müdürlüğü bünyesinde İnternet ve Bilişim Suçları Şube Müdürlüğü kurulmuştur [6].
2004	26.9.2004'te kabul edilen 5237 numaralı kanun ile ülkemizdeki bilişim suçları ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır.
2005	01.04.2005 tarihinde yürürlüğe giren TCK'nın kapsamında, bilişim sistemlerine karşı işlenen suçlar da gerekçeleriyle birlikte yer almaktadır.
2007	Ülkemizde bilişim suçları ile yapılan mücadelede yaşanan yoğunluk, bilişim alanında hizmet veren birçok firma ve kurumun genel merkezlerinin veya temsilciliklerinin İstanbul'da bulunması nedeni ile Mali Suçlarla Mücadele Şube Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren Bilişim Suçları Büro Amirliği'nin kapatılması ve BİLİŞİM SUÇLARI ve SİSTEMLERİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN kurulması İçişleri Bakanlığı'nın 25.04.2007 tarihli kararı ile uygun görülmüştür.

Tablo 1: Ülkemizde bilişim suçları hakkındaki düzenlemelerin tarihsel gelişimi

5237 sayılı TCK'nın bilişim suçları ile ilgili hükümleri oldukça geniştir. Kanundaki başlıca konular bilişim sistemlerine girme, bilişim sistemlerini engelleme, bozma, verileri yok etme veya değiştirme, banka veya kredi kartlarının kötüye kullanılması, tüzel kişiler hakkında güvenlik tedbiri uygulanmasıdır. Tablo 2'de bilişim suçları ve TCK'daki ilgili maddeleri gösterilmiştir. Genel olarak kanunda başkasının hakkına dijital ortamda herhangi bir şekilde tecavüz eden kişiler suç işlemiş sayıldığı ve bu suçlardan herhangi birini işleyen kişiler hakkında bir yıl ile beş yıl arasında hapis cezası ya da adli para cezası verildiği belirtilmektedir [7].

	Suç Tipi	TCK'daki Yeri
Geleneksel Suçların Teknolojik Bir Biçimde (Bilgisayar vs ile) İşlenmesi	Dolandırıcılık (bilgisayar yoluyla)	TCK 503-507 : Dolandırıcılık ve İflas
	Sahtecilik (bilgisayar yoluyla)	TCK 316-368 : Sahtecilik Suçları
	Kanunla korunmuş yazılımların izinsiz kullanımı	5846'nolu Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu (FSEK)
	Yasadışı yayınlar	<ul style="list-style-type: none">• TCK 125-200 : Devletin Şahsiyetine karşı cürümler• TCK 480-490 : Hakaret ve Sövme Cürümleri• TCK 426-427 : Halkın ar ve haya duygularını inciten veya cinsi arzuları tahrik eden ve istismar eder nitelikte genel ahlaka aykırı: ve diğer anlatım araç ve gereçleri
Teknolojik Gelişimler Sonucunda Ortaya Çıkan Yeni Suçlar	Yetkisiz Erişim ve Dinleme	TCK 525 a,b,c ve d "Bilişim Alanında Suçlar Babı"
	Bilgisayar Sabotajı	

Tablo 2 : Bilişim suçları ve TCK'daki ilgili maddeleri

Bilişim Suçları ve Sistemleri Şube Müdürlüğü'nün görevleri kısaca :

1-Bilişim sistemleri kullanılmak sureti ile işlenen suçlar hakkında bilgi toplamak, değerlendirmek ve önleyici tedbirler almak

2- Görev alanına giren suç organizasyonlarının faaliyetlerini koordineli olarak izlemek

3- Operasyonlardan ele geçirilen dijital materyallerin (HDD, Bilgisayar, DVD, ...) imajlarının alınarak gerekli teknik incelemelerini yapmak,

4- İnternet ortamında yapılan suça konu (bilgilerin çalınması, MSN hacklenmesi, site hacklemek, ...) işlemleri yapan,

5- Kişiler arasındaki haberleşmeleri, konuşmaları, herhangi biri hakkındaki özel hayata ilişkin ses veya görüntüleri kaydeden ve rıza olmaksızın alenen ifşa eden,

6- Sahte elektronik sertifika oluşturanlar veya elektronik sertifikaları taklit veya tahrif eden,

7- Bir bilişim sistemindeki verileri bozan, yok eden, değiştiren veya erişilmez kılan, sisteme

veri yerleştiren, var olan verilerin başka bir yere gönderen

8-Başkasına ait olan banka ya da kredi kartını her ne suretle olursa olsun ele geçiren veya elinde bulunduran

9- Sahte oluşturulan veya üzerinde sahtecilik yapılan bir banka veya kredi kartını kullanmak sureti ile kendisine ya da başkasına yarar sağlayan

kişi/kişilerin tespit edilerek haklarında gerekli tahkikatın yapılmasıdır [9,10].

4.2 Uluslararası Düzenlemeler

Her ülkenin doğru kabul ettiği bir internet hukuku bütünlüğü bulunmamaktadır. Her ülke şimdilik kendi politikası ve dünya görüşüne göre düzenleme yapmaktadır. Örneğin, bazı ülkelerde internete giriş izinle olabildiği gibi, bazılarında devletin kontrolünde olan tek bir servis sağlayıcı bulunabilmektedir. Bazı ülkelerde devletin politikasına ve dünya görüşüne uymayan sitelerin o ülkede görüntülenmesi kısmen de olsa engellenebilmektedir. Bu ülkelere örnek olarak: Beyaz Rusya, Çin, Irak, İran, Kuzey Kore, Küba, Libya, Sudan, Suriye, Suudi Arabistan, Tunus ve Vietnam'ı sayabiliriz [11].

4.2.1 Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

Dünyada pek çok konuda olduğu gibi yasal olarak bilişim suçu düzenlemeleri bakımından da sistemini en çok oturtmuş gözükten ülkelerden biri ABD'dir [12]. ABD'de bu konu ile ilgili bir kanun "Counterfeit Access Device and Computer Fraud and Abuse Act [13]" (Erişim Aygıtlarını Taklit Etme, Bilgisayar Dolandırıcılığı Bilgisayarı Kötüye Kullanma Kanunu) ilk defa 1984 yılında yürürlüğe girmiştir. Bunun dışında "Erişim Aygıtlarıyla İlgili Sahtecilik ve Bağlı Eylemler", Bilgisayarlarla İlgili Sahtecilik ve Bağlı Eylemler", "Telli, Telsiz ve Elektronik İletişime Müdahale ve İletişimin Açıklanmasının Yasaklanması", "Depolanmış İletişime Yetkisiz Erişim", İçeriğin Açıklanması", "Yasal Erişim İçin Gerekli Şartlar" isimli kanunlar da kullanılmaktadır. Ayrıca bilişim hukuku alanında mevcut düzenlemeler arasında 1986 tarihli "Elektronik Haberleşme Gizlilik Kanunu, 1992 tarihli Bilgi ve Teknoloji Kanunu, Ulusal Bilgi Altyapısı Kanunu, 1998 tarihli Çocukların On-line Yayınlarından Korunması Kanunu, 1997 tarihli İnternette Kumarın Önlenmesi Kanunu, 2001 tarihli Anti-Terörizm Kanunu, 1996 tarihli İletişim Ahlâk Kanunu" belirtilebilir.

4.2.2. Romanya

Romanya'da uzun süre 1995/16 numaralı ve basımcılık ve entegre devreler kanunu ile 1996/8 numaralı kanunlar dışında bilişim suçları ile ilgili başka kanun bulunmamıştır. 2003 senesinde oluşturulan bilişim suçları kanununda suçlar hakkında şunlar söylenmektedir [14,15] :

- bilişim sistemine yasadışı erişim
- bilişim veri iletimine yasadışı engelleme
- bilişim veri değişimi
- bilişim sisteminin çalışmasında bozulma
- bilişim araçları veya programlarıyla yasadışı işlemler.

4.2.3 Fransa

Bilişim suçu kavramı Fransa'da başlangıçta, var olan ceza kanunundaki hırsızlık, inancı kötüye kullanma ve dolandırıcılık gibi mal aleyhine işlenen bazı suç kavramları ile karşılanmaya ça-

lışılmıştır. 1988'de Fransız Ceza Kanunu'nda, ilk kez bilişim suçlarına ilişkin bir düzenleme yapılmıştır. Bu kanunda suça teşebbüs ve iştirak gibi genel hükümlerin yanında, haksız yere bir bilgisayar sistemlerine girme veya sistemlerde haksız yere bulunma, sistemdeki verileri tahrip etme, değiştirme, yok etme veya sisteme başka veri yükleme, sistemin işleyişini engelleme veya bozma, bilgisayar belgelerinde sahtekarlık yapma, böyle bir belgeyi bilerek kullanma şeklinde farklı türlerde bilişim suçları oluşturulmuştur. 1993'te yürürlüğe giren Yeni Fransız Ceza Kanunu'nda sözkonusu suç konusu yeniden düzenlenmiştir [16].

4.2.4. Almanya

Almanya'da bilişim suçları ayrı bir yasayla değil, ülkenin Ceza Kanunu içerisinde düzenlenmiş olup, bunun dışında konuyla ilgili başka yasalar da bulunmaktadır. Almanya'da 13 Temmuz 1997 yılında kabul edilen Teleservisler Kanunu ile internet yayınlarından doğan ceza sorumluluğunun esasları belirlenmiştir. Bura göre internette yer alan içeriğin suç unsuru ihtiva etmesi durumunda içerik sağlayıcı genel hükümlere göre sorumlu kabul edilmektedir. Kanunla erişim sağlayıcılarının ceza sorumluluğunun olmadığı hüküm altına alınmış, servis sağlayıcıların ise ana bilgisayarlarında depoladıkları başkalarına ait illegal içerikli bilgilerin bu niteliğinden haberdar olmaları ve ayrıca bu bilgilerin internet üzerinden erişilebilir kılınmasını teknik olarak önleme olanağına sahip bulunmaları hâlinde bu bilgelere erişimi önlemezlerse, belirtilen ihmali davranışlardan dolayı sorumlu tutulabileceği hüküm altına alınmıştır [17].

5. Bilişim Suçlarından Korunmak

Suçların yasal düzenlemelerle cezalandırılmasından daha iyi bir çözüm o suçların hiç işlenmemesini sağlamaktır. Bilişim suçlarının önüne geçilmesi genel olarak iki şekilde yapılmaktadır. Bunlardan ilki teknolojik çözümlerdir. Bunlara örnek olarak

- Film vb. eserler ya da yazılım ürünleri için bu korumalar eserin kopyalanmasının önüne geçmek ya da kopyalansa bile başka bir sistemde çalışmasını engellemek

- CD, DVD vs'nin orijinallerinin kopyalanmasını engellemek

verilebilir.

Örneğin bir kredi kartının ön yüzünde bulunan ve kartın güvenliğini sağlayan bilgiler ve özellikler Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Bir kredi kartının ön yüzünde bulunan güvenlik önlemleri

Güvenlik önlemlerinin bazıları aşılabilmekteken bazıları ise kırılmaz ya da çok zor kırılabilir seviyededir. Bu seviyede büyük önleme sahip korumalar lisanslı kullanıcıların ve tüketicilerin tepkisini çekmektedir. Kullanıcılar izlendikleri ve kişilik haklarına saldırı olduğu iddiasıyla davalar açmakta ve bunları kazanmaktadır. Bu da bu tip koruma yöntemlerinin dezavantajı olarak söylenebilir.

Koruma yöntemlerinin diğer çeşidi ahlaki korumalardır. Bu konu ile alakalı özellikle gençlere verilen eğitimler önemli rol oynamaktadır. Bu eğitimler toplumların bu alandaki kültürlerini geliştirmeye yönelik çabalarıdır. Burada toplumun özellikle genç bireylerine lisans haklarının önemi, sanatçıların haklarını alması gerektiği vb. konularda üstü açık ya da kapalı eğitimler sunularak insanların lisanssız ürün kullanımını psikolojik etki ile önleme amacı vardır.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Günümüzde oldukça önemli bir suç çeşidi olarak değerlendirilebilecek olan bilişim suçları artık hemen herkesin kullandığı telefon, bilgisayar, internet gibi teknolojileri kullanarak haksız bir şekilde kazanç elde etmek veya karşı tarafa zarar vermek olarak ifade edilebilir. Daha ayrıntılı bakılacak olursa kişilerin yetkisi olmayan bilgisayar sistemlerine veya web sitelerine girmesi, bu sistemlerdeki bilgileri elde etmesi veya bu sistemleri çökertmesi, kişilerin haklarına tecavüz edecek davranışlarda bulunmak, yasal olmayan şekillerde müzik, film vs elde etmek ve buna benzer pek çok suç daha sayılabilir. Yakın geçmişte miktarı az olan sadece bireysel olarak kalan ve bu yüzden pek önemsenmeyen bu suç şekli özellikle internetin akıl almaz bir şekilde yaygınlaştığı son zamanlarda kendisini iyice hissettirmeye başlamıştır. Bu yüzden de Türkiye dahil olmak üzere pek çok ülke bu konu ile ilgili caydırıcı yasal düzenlemeler yapma yoluna gitmiştir. Bu çalışmada asıl olarak ele alınan Türkiye'deki durumdur. Ayrıca örnek teşkil edebilmesi açısından birkaç değişik ülkedeki duruma daha bakılmıştır.

Suçu daha işlenmeden engellemeye çalışan teknolojik önlemler ya da kişileri bu suçu işlemekten caydıracak olan ahlaki eğitimler çoğu ülkede bulunmaktadır. Ancak teknolojik suç işlemeyi amaçlayan kişiler genelde maddi kazanç ya da en azından kişisel tatmin için bu işlemi gerçekleştirdiklerinden ve genelde oldukça bilgili olduklarından teknolojik önlemleri kırabilmekte, işin ahlaki kısmını ise yok saymaktadırlar. Bilişim suçları sanal ortamda işlendiğinden genelde kişiler suç işlediklerini farketmez ya da kabullenmek istemez. Bu yüzden günümüzde ülkelerin çoğu bilişim suçunun varlığını kabul etmekte ve çeşitli şekillerde bu suçları önlemeye çalışmaktadır.

Verilen bilgiler ışığında bir değerlendirme yapıldığında bilişim ilerledikçe bilişim suçlarının da bir taraftan ilerleyeceği, yeni teknolojiler

çıkıkça bu teknolojileri kendi çıkarları için kullanmak isteyen insanlar ortaya çıkacağı, diğer taraftan bu insanların hizmetleri kötüye kullanmasını engellemek için yeni çalışmalara yapılacağı ve bu kısmın bir sonsuz döngü içerisinde devam edeceği öngörülebilir. Bununla birlikte işin yasal boyutuna bakıldığında, kişilerin, kurumların ve ülkelerin bilişim suçu kavramını gözardı etmediği ve bu konu ile ilgili oldukça ciddi çalışmalar, hukuksal düzenlemeler yapıldığına bakılacak olursa bu sonsuz döngüdeki taraflardan yasal olan tarafın her zaman 1 adım daha önde gideceği söylenebilir. Tabi burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta yapılan bu hukuksal düzenlemelerin sadece teorikte düzenleme olarak kalmaması, başarılı bir şekilde uygulanması gereğidir. Bu şekilde her türlü suçta olduğu gibi bilişim suçlarında da azalma sağlanacaktır.

7. Kaynaklar

- [1] Yusuf Uzunay, Mustafa Koçak, Bilişim Suçları Kapsamında Dijital Deliller, AB 2005, Gaziantep.
- [2] Bilgisayar Suçları YAZICIOĞLU Yılmaz-Bilişim Semineri-BURSA
- [3] Murat Erdal, Bilişim Suçları ve İnternetteki Ahlakî Sorunlar
- [4] Hande Sayar, Mehmet E. Dalkılıç, "İnternette Kişisel Bilgi Güvenliği için Anonimleştirici Servisler Üzerine Bir İnceleme". AB 2005, Gaziantep
- [5] <http://forum.memurlar.net/topic.aspx?id=529135>
- [6] <http://web.ego.gov.tr/inc/newsread.asp?ID=247>

- [7] <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html>
- [8] <http://bilisimsuclari.iem.gov.tr/index.html>
- [9] <http://bilisimsuclari.iem.gov.tr/gorevlerimiz.htm>
- [10] Emniyet Genel Müdürlüğü, Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Daire Başkanlığı, Bilişim Suçlarında Yaşanan Gelişmeler
- [11] <http://hukukcu.com/modules/section/print.php?itemid=74>
- [12] Cevat Öel, M. Gökhan Arı, Bilişim Suçlarında Usul ve Sorumluluk Sistemi Üzerine Öneriler
- [13] <http://www.answers.com/topic/counterfeit-access-device-and-computer-fraud-and-abuse-act-of-1984>
- [14] Haldun Yağan, "Bilişim suçları", Gümrük Başkontrolörü, "Gümrük Dünyası Dergisi", Sayı 52.
- [15] Carmen-Sonia Duşe, Dan-Maniu Duşe, Marcel Ioan Rusu, Informatics Crime, 7th WSEAS Int.Conf. on APPLIED OMPUTER & APPLIED COMPUTATIONAL SCIENCE (ACACOS '08), Hangzhou, China, April 6-8, 2008.
- [16] <http://www.yayin.adalet.gov.tr/>
- [17] http://www.turkhukuksitesi.com/makale_154.htm

Mekânsal Bilişime Ontolojik Bir Yaklaşım

Rıtvan Şentürk

İstanbul Ticaret Üniversitesi İletişim Fakültesi, İstanbul
rsenturk@iticu.edu.tr

Özet: İnsanlık tarihi boyunca edinilen bütün bilgilenme biçimleri ve düşünme paradigmaları hep belirli bir ontolojik anlayıştan kaynaklanmıştır. Hatta denilebilir ki, sadece bilimsel ve felsefi düşünce geleneği değil, aynı zamanda etik ve ahlaki değer yargıları da belirli bir ontolojik anlayış üzerine inşa edilmiş ve gelenekselleşmişlerdir. Nitekim tarihte yaşanan çağ ve zihniyet değişimleri esasen temelde kabul edilen belirli bir ontolojik anlayışın yerine başkasının ikame edilmesini ifade ederler. Antik Yunan düşüncesinden, Orta Çağ'a, Orta Çağ'dan Rönesans'a ve nihayet Aydınlanma dönemine geçiş esasen bilgilenme ve düşünme paradigmasının üzerine inşa edildiği ontolojik kabullerin değişmesi veya dönüşmesiyle mümkün olmuştur. Yapılan çalışmada; içinde bulunduğumuz teknolojik çağda bilgilenme ve algılama biçimlerimizin kitle iletişim araçları tarafından nasıl etkilendikleri, zaman ve mekânla olan ontolojik ve epistemolojik ilişkimizin ne tür bir değişikliğe uğradığı araştırılmakta ve bu değişimin muhtemel sonuçları değerlendirilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Mekânsal Bilişim, Zaman, Gerçeklik, Bilinç.

An Ontological Approach to Spatial Information

Abstract: All the forms of information and the paradigms of thinking acquired through the history of humankind have always originated from a certain ontological perception. In fact, we can even say that not only the scientific and philosophical tradition of thinking but also the ethical and moral standards of judgment have been based upon certain ontological understanding and thus have become traditional. As a matter of fact, the changes in ages and thoughts that have been experienced throughout the history signify the substituting a certain ontological perception that have been accepted in essence with some other. The transition from the Antique Greek thinking to the Medieval Age; from the Medieval Age to the Renaissance and finally to the Period of Enlightenment were actually realized through the change in or the transition of the ontological approvals whereon the paradigms of information and thinking were based. In the study that has been carried out, we have elaborated upon how the forms of information and perception have been influenced by the mass media in the technological age wherein we live; what kind of transformation our ontological and epistemological relationships with the time and the place have undergone whereby evaluating the possible consequences of this transformation.

Key Words: Spatial Information, Time, Reality, the Conscious.

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz postmodern dönemde, daha sonraları insanın zaman, mekân ve hız ile ilişkisini çok daha radikal bir biçimde değiştirecek ve nihayet insanın kendi varlığını tehlikeye atabilecek gelişmelerin meydana geldiği-

ni söylemek pek de abartı olmayacaktır: Modern düşüncede zıtlıklar olarak kavranan özne ile nesne ve tabiat ile kültür arasındaki mesafe günümüzde tamamen açılmış ve araya bedenin ve bilginin imkânlarını genişleten bir araç olarak teknoloji girmiştir. Mesafeyi kapatmak üzere araya giren teknolojiden modern dönem-

de öznenin özerkliğini garanti altına alması ve bilgilenme süreçlerini hızlandırması beklenmiştir. Fakat sonuç farklı olmuş ve insanlık, günümüzde 'postmodern' olarak tanımlanan bir durumla karşı karşıya gelmiştir: Teknoloji, özne ve nesne, kültür ve tabiat arasındaki uçurumu niteliksel anlamda derinleştirmekle kalmamış, aynı zamanda insan ve hakiki tabiat arasında varlığı ve gerçekliğini tehdit eden üçüncü yapay bir tabiata dönüşmüştür.

2. Ontolojik Bütünlüğün ve Hiyerarşik Düzenin Yıkılması:

Bilindiği üzere, antik Yunan düşüncesinde ve özellikle de bu dönemin hâkim rengi olan Aristocu metafizik düşüncede kozmolojik bütünlük içinde hiyerarşik bir düzen tasavvur ediliyordu. Antik Yunan ve daha sonra Orta Çağ düşüncesine hâkim olan Aristocu ontolojik anlayışa göre tabiat ve fiziğin temelini metafizik ilkeler belirliyor, varlık ve oluş soruları teolojik bir çerçevede ele alınıyordu. Bu teolojik karaktere sahip ontolojik anlayışa göre fizik, tabiata üstün olan metafizik ilkelerin tabii olanın dairesi içinde uygulanmasıydı. Aristo'nun ve O'nu takip eden klasik Ortaçağ'ın ontolojik anlayışı evreni kendi içinde kapalı bir bütünlük olarak kabul ediyordu. Bu anlayışa göre evrenin bütünlüğü her ne kadar niteliksel bir değer ifade ediyorsa da, hiyerarşik bir bölümlenmeye maruz kalmıştı. Başka bir deyişle, evrenin niteliksel bütünlüğünü oluşturan unsurların buldukları mevki ve dereceye göre farklı kanunlara tabi olduklarına inanılıyor ve araştırma konusu yapılıyordu. Yeryüzünde bulunan nesnelere yerin niteliğine, gökyüzünde bulunanların ise gökselliğin niteliğine uygun olarak araştırılması gerektiğine inanılıyordu. Konuyu daha açık bir ifadeyle somutlaştırmak gerekirse bu ontolojik ilkelere göre örneğin, ağır nesnelere yere düşmesi, hafif olanların uçması, yeryüzüne ait olanların doğrusal, gökyüzüne ait olanların ise çevrimsel biçimde hareket etmesi gerekiyordu.

Tıpkı fizik anlayışında olduğu gibi Aristo, teolojik evren tasavvurunda üç türlü cevherin

olması gerektiğini düşünüyordu: 1) Duyular aracılığı ile algılanabilir, geçici ve sonlu somut nesnelere; 2) Duyular aracılığı ile algılanabilir geçici ve sonlu olmayan, ebediyen hareket eden gezegenler gibi göksel nesnelere ve 3) Duyular aracılığı ile algılanamayan, ebedi olan ve değişime maruz kalmayan, her türlü oluşun ana nedeni olan hareketsiz cevher, yani Tanrı. [1]

Aristo'nun teolojik ontoloji anlayışı değişimi, geçici ve sonlu olmanın göstergesi olarak kabul etmektedir. Aristo, değişimlere maruz kalan doğrusal bir hareketin sonsuzca devam etmesinin imkânsız olduğunu, değişimlere rağmen ebediyen hareketini sürdürebilecek hareketin yalnızca çevrimsel deveren olduğunu düşünmekte ve bu ilkeye uygun olarak da gök nesnelere inmektedir. [1]

Görüldüğü üzere, Aristo'nun ontolojik anlayışını çerçeveleyen fizik ve metafizik ilkeleri esasen dünyanın, varlığından, varlık ve oluşun gerçekliğinden şüphe etmeyi aklına bile getirmeyen gözlemlere ve pratik tecrübelerle dayanmaktadır. Dünyanın varlığına, varlık ve oluşun gerçekliğine duyulan bu güven Aristo ve klasik Ortaçağ ontolojik anlayışının temel karakteristiğini oluşturmaktadır. Örneğin Aristo her şeyin, bilinen bütün somut nesnelere geçici olduğunu gözlemlemekte ve bu gözlemden, geçici oluşun kendisi ve bunu mümkün kılan zamanın zorunlu olarak ebedi olduğu sonucunu çıkarsamaktadır. [1] Yine aynı şekilde mekân da, Aristo'ya göre zaman gibi sonsuz bölünebilir, fakat bütün değişimleri, geçiciliği, süreksizliği mümkün kılan bir sürekliliktir.

Aristo'nun drama sanatında konu bütünlüğü ve sürekliliğini, özellikle zaman, mekân ve aksiyonun birliğini öngörmesi inandığı ontolojik ilkelerin ve bu ilkeleri tecrübe ile gözlemleyebilen sağlıklı akıl anlayışının bir gereğidir. Zira varlık, bir imkânın bütün değişimleri mümkün kılan zaman ve mekânın kesişme noktasında sınırlı bir süreklilik ve birlik olarak gerçekleşmesidir. Kendini bu şekilde algılayan ve tecrübe eden insan, her şey gibi kendisinin de

gelip geçici olduğunu, kalıcı ve sürekli olanın dünya, yani zaman ve mekânın kendisi olduğunu algılar ve tecrübe eder. Yüzyıllar boyu devam eden bu tecrübe sonuç itibarıyla insanda geçip-gidenlerden sonra geride kalanın, yani zaman ve mekânın kalıcılığına ve sürekliliğine olan inancı pekiştirmektedir. Aristo'nun ontolojik anlayışı esasen bu tecrübeyi tespit ve tasdik etmektedir. Aristo'nun düşüncelerinin yüzyıllar boyunca, Rönesans'a ve özellikle Yeni Çağ ile birlikte yaşanan dönüm noktasına varıncaya kadar yaygın bir şekilde kabul görmesinin en önemli sebeplerinden birisi, O'nun fizik ve ontolojik ilkelerinin işte bu en sıradan insanın bile tecrübe ederek çıkarsayabileceği dünyanın, zaman ve mekânın sürekliliğine ve değişmezliğine duyduğu güvendir. Hatta bilindiği üzere yüzyıllar boyunca pekişen bu güven dolayısıyla Avrupa'da 14. ve 15. yüzyıla kadar Aristo'nun dünyanın sabit olduğuna, hareket etmediğine dair inancı [2] hâkim olmuştur.

16. ve 17. yüzyılda ise Aristocu metafiziğin nesnelere düzeni ile düşüncenin düzeni arasındaki öngördüğü ontolojik ilişkinin değişmeye başladığı, tabiatın tabii olduğu metafizik ilkelerle uyumluluğu gözetilen düşüncenin yerine, aklın tecrübe bilgileriyle çatışan işlevsel operasyonları, eleştirel ve analitik olarak sürdürülen deneyleri sayesinde tasdik edilen konseptte iman eden bir bilimsellik anlayışının ikame edildiği görülmektedir. Söz konusu değişimin en büyük öncülerinden biri olarak kabul edilen Galilei Galileo ile birlikte ilk defa bilimsel bir meta-anlatıma dönüşen akıl, tecrübe ile uyum içinde olan değil, düşünceler aracılığıyla inşa edilen gerçekliğe inanıyordu. Galilei ve Yeni Çağ'ın tabiat bilimleri ile birlikte evren matematiğin diliyle deşifre edilerek okunması gereken bir kitaba benzetiliyor, tabiat, matematik ile tasarlanmış deneylerle sorgulanıyor ve geometrik işaretlerle deşifre edilmesi gereken bir kitap olarak tasarlanıyordu. [5] Galileo'nun öncülük ettiği Yeni Çağ ile birlikte, kendini sadece apriori temellerle sınırlayan profizik terk ediliyor, yerine Galileo öncesinde hiç bilinmeyen deneyin metodik tatbiki ve deneyde

ifade edilen, fizik gibi bir ilim için oldukça verimli akıl ve tecrübe birlikteliği (ampirik fizik) anlayışı ikame ediliyordu. [6]

Galileo, Yeni Çağ ve Aydınlanma döneminde özne ile nesne arasında tesis edilen karşıtlık ilişkisi daha sonra modernizm ile özdeşleşen bilimsel ilerleme mantığının temelini oluşturmuştur. Yunan düşüncesi nesnelere sabit değişken olmayan, düşüncenin sistemiyle de uyuşan düzeni tarafından yönlendirildiğine inanırken, Yeni Çağ düşüncesinde ise bu uyuşma sorun-sallaşmıştı. "Nesnelere düzeni ile düşüncenin düzeni bir birinden ayrılmaya ve uzaklaşmaya başladılar, öyle ki sonunda ortalıkta sadece, nesnelere henüz anlaşılmamış fazlalık olarak inisiyatifinde tutan düşüncenin düzeni kaldı. Başka ama alışılmış kelimelerle ifade etmek gerekirse: Yunan düşüncesini vasıflandıran, onun varoluşun güvenilirliğine itimat etmesiyken, Yeni Çağ düşüncesi ise yalnızca aklın güvenilirliğine inanıyordu." [6] Lyotard'ın deyişleriyle tabiat artık ikramda bulunan ve yönlendiren değil, istismar edilen bir şey haline gelmişti. Akıl artık, bağlayıcı bir düşüncenin terkibi olmaktan çıkmış, kendi aksiyonlarını önce çözen, sonra tekrar oluşturan, sonra yine ulaştığı veya ulaşmak istediği sonuçlara göre değiştirerek sonsuzca açılan bir güç olmuştu. [7]

Böylece, klasik Orta Çağ boyunca geçerli olan, kendi içinde kapalı bir bütünlüğü ve hiyerarşik bir düzeni öngören Aristocu ontolojik anlayış, açık, sınırsız, genişleyen bir bütünlük olarak var olan ve her yerde geçerli olan fundamental kanunlara göre yapılanmış bir evren ile değiştiriliyordu. 17. yüzyıldan itibaren kendini kabul ettiren çağ değişimi aynı zamanda sürekli olandan süreksize, görünürden görünmeyene, nitelikselden niceliğe geçişi ifade ediyordu. Değişen bu yeni evrende artık gök ve yeryüzünden oluşan iki dünyalı zıtlık geçerliliğini yitiriyor, onun yerine her şeyin tek ve aynı varlık düzeyinde olduğu bir evren ikame ediliyordu.

Galileo'nun ve Yeni Çağ'ın tabiat bilimlerinin tabiatı matematikselleştirilmesi, sadece Antik

ve Orta Çağ'ın hiyerarşik düzeninin çözülmesine yol açmadı, aynı zamanda ve belki de daha da önemlisi, mekânın ve hareketin geometrikleştirilmesiyle mekânı sonsuzca genişleyen bir homojenliğe dönüştürmüştür. Yeni homojen mekân anlayışıyla birlikte biyolojik etki alanını sınırlandırılmış mekân olarak kabul edilen vücudun veya nesnenin kendi fiziki çevresinden tamamen izole edilebileceği görülmüştü. Ayrıca artık hareket ve hareketsizlik, Aristocu kabullerin aksine, tek ve aynı ontolojik varlık düzeyine yerleştirilmiş birer durumdan başka bir şey değildi. [3]

Tabiatın matematikselleştirilmesi ve mekânın geometrikleştirilmesi varoluş düzeyleri arasındaki farkı ortadan kaldıran, mekânın homojenleşmesi ve doğrusal hareketin sonsuzluğunu öngören söylemsel modern düşüncenin 17. yüzyıldan itibaren kendini kabul ettirmesi ve toplumsallaşmasıyla birlikte yerleşim yerlerinin düzeninin de değişmeye başladığı gözlenmektedir. M. Foucault'un da tespit ettiği gibi "Ortaçağ'ın yerleşim yapısı belirli bir ölçüde çözülmüştü: Bir şeyin bulunduğu yer, artık onun sadece hareketi esnasındaki bir noktası, bir şeyin sükûneti ise onun sonsuz yavaşlatılmış hareketiydi. Başka türlü ifade edersek: Galileo'dan, 17. yüzyıldan beri, düzenin yerini genişleme almaktadır." [8]

Aristocu teolojik anlayışa uygun olarak inşa edilen, merkezîyetçilik ve niteliksel farkların hiyerarşik düzeni esas alınarak inşa edilen Orta Çağ kentleri günümüze kadar uzanan süreç içinde tedrici olarak dönüşmeye ve değişmeye başladılar. Mekânın homojenleşmesi ve genişlemesi, daha önce kilisenin, siyasal gücün ve zengin sınıfın üstünlüğüne ve otoritesine vurgu yapan yerleşim düzeninin dönüşmesine ve giderek hiyerarşik farklılıkların ortadan kalkmasına yol açtı. Bu dönüşüm bir anlamda din merkezli yerleşim düzeninden, merkezi olmayan seküler mekân anlayışına geçişi ifade ediyordu. Söz konusu olan radikal bir değişimdi ve sadece geometrik değil, aynı zamanda mekânın toplumsal ve bireysel davranışları belirlemesi

ve yönlendirmesi, değer yargılarını somutlaştırması bakımından etik bir dönüşümdü.

3. Klasik Zaman ve Mekân Algısı

Gerçekten de insanın dünyaya ilk gelişinde tanıştığı ana rahmi, onu çevreleyen ve varlığını dışarıdaki sınırsız açık alanla ilişkilendirecek bir nispet noktası oluşturan bir mekândır. Ana rahmi bu özelliği ile daha başlangıçta insan için mekânın, esasen bir şeyin mevcut olduğu yer olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda bir varlığın mekânı, bulunduğu yer ve bu yere göre diğer varlıklarla kurduğu nispet alanı, çevresidir. İnsanın ana rahminde mekân olarak algıladığı dairesel form, aynı zamanda varlığın hem bulunduğu yerin hem de çevreselliğinin ifadesidir. Mekânın en asli biçimi olarak daire daha sonra dünyanın ve zamanın küreselliği ve sürekliliği sağlayan çevrimselliği olarak çıkar insanın karşısına. İnsanın ilk bulunduğu ana rahmi ve dünyaya geldikten sonra gözünü açtığı gökyüzü daireseldir. Daire, insanın bulunduğu yer ve çevresi olarak algıladığı mekân ve yerkürenin çevrimsel hareketi olarak gerçekleşen zamanın niteliksel bir ifadesidir. Daire hem mekânsal bir alan hem de zamansal bir sürekliliğin ifadesidir. İnsanın dünyaya ilk gelişinde ve ana rahminde tanıştığı en kadim biçim dairedir. Bütün bu özellikleriyle daire, sınırlılığın olduğu kadar sınırsızlığın, mekânın olduğu kadar zamanın ve nihayet yokluğun olduğu kadar varlığın da niteliksel ifadesidir.

Nesnenin mekânının, bulunduğu yer ve yöresi olduğunu ifade eden en güzel biçim dairedir. Bu ontolojik özellik daha ana rahmindeyken merkez ve çevre ilişkisi ve mahremiyet duygusu olarak gelişir. İnsan daha ana rahminde bulunduğu mekânı merkez ve çevre ilişkisi olarak tecrübe ederken daireyi de varlığın bulunduğu yeri merkeze alarak çizginin dışındaki sınırsızlıktan ve sonsuz açıklıktan, bir başka deyişle bilinmeyen belirsizlikten kendini koruyan, barındıran ve sarmalayan bir biçim olarak algılar. Bu bağlamda daire, varlığın kendini bulunduğu mekânın merkezinde barınmış, korunmuş,

güvenli ve mahrem hissetmesini sağlayan ontolojik bir biçimdir.

Bu insanın ana rahminde varoluş biçimi olarak algıladığı ve tecrübe ettiği dairesellik daha sonraki evrelerde de devam eder: Doğan çocuk hemen kundağa sarılır ve beşiğe/yatağa konur. Kundak insan bedeninin dış sınırlarıyla özgünlüğü ve mahremiyetinin işaretlenerek korumaya alınmasını, beşik ise etrafını kuşatan mekân içinde barınmasını sağlayan ev duygusunun gelişmesini ifade etmektedir. McLuhan tarafından daha çok beden sınırlarının genişlemesi olarak, James Joyce ve Baudelaire gibi büyük sanatçılar tarafından ikinci bir beden [8] olarak algılanan ev esasen klasik ontolojik ve kozmolojik anlamda dairenin merkezinde bulunan insanın varlığını ve mahremiyetini muhafaza edecek güvenlik sınırlarının daha geniş bir halka ile genişletilmesini ifade etmektedir. Yine aynı şekilde mahremiyet ve güvenlik sınırları içinde sürekli genişleyen akrabalık ilişkileri, mahalle, semt, kasaba ve şehir de insanın bireysel ve toplumsal oluş sürecinde tecrübe ettiği çevresel ve çevrimsel mekânları ifade etmektedir.

Ana rahminde başlayan, varlığın bulunduğu yerin çevresini oluşturan ve dışarıya olarak algılanan mekânın içselleştirilerek değer ve nitelik kazanması süreci daha sonra hayatın her evresinde devam eder. İnsanın giyindiği elbise, barındığı mekân, yakın akraba çevresi, mahallesi/semti, köyü, kasabası ve şehri tıpkı kullandığı nesnelere ve o enselerin ait olduğu mekânlar gibi tatlı ve acı hatıralar, değişik duygular ve düşlerle içselleştirilmekte ve sürekli genişleyen bir güvenlik ve mahremiyet alanı olarak değer kazanmaktadır. İnsanın mekânla olan bu çevrimsel ilişkisinde ben ve ben-olmayan arasındaki zıtlık ilişkisi durulmakta ve geçerliliğini yitirmektedir. [10]

Klasik ontolojik anlayış mekânı, insanın dışında gibi durmasına rağmen içselleştirdiği, [10] kendiyi özdeşleştirdiği, karşılıklı aidiyet duygusunu pekiştirdiği, kendi konumunu, değerlerini, özsel niteliklerini ifade eden bir nispet

alanı olarak kabul etmektedir. İnsan, adı daha önce başkaları tarafından konulmuş bilmediği bir yerde dünyaya gelmekte, büyümekte, doğmakta, aşklarını, nefretlerini, mutluluklarını, acılarını yaşamakta, paylaşmakta, türkülerini söylemekte, bulunduğu yeri yuva edinmekte ve kök salmakta, [10] ait olduğu mekânla ve sahip olduğu nesnelere öylesine özdeşleşmektedir ki, uğruna ölümü bile göze alabilmektedir.

Klasik ontolojik anlayışa göre nasıl insanın bir mekânda bulunması basit matematiksel veya geometrik bir konumlandırma değil, niteliksel bir nispet noktası ise, aynı şekilde mekândaki hareketi ve yer değiştirmesi de, geometrik değil, nitelikselidir. İnsan nasıl bulunduğu mekânla birlikte kültürel, toplumsal ve etik değerleri içselleştiriyorsa ve böylece kendi bireysel oluşuyla özdeşleştiriyorsa, başka bir mekâna geldiğinde de aynı şekilde o mekânsal özelliklerin temsil ettiği değerlerle karşılaşmaktadır. Zira kişinin kendini tanımladığı, bilgi ve değerleri paylaştığı özel ve toplumsal mekânlarda davranışları yönlendirilmekte ve biçimlendirilmektedir. Mekân aynı zamanda kişiden yaşına, mesleğine ve toplumsal statüsüne göre değişik roller talep etmekte, belirli işlevlerin yerine getirileceği, epistemolojik, kültürel ve etik değerlerin paylaşılacağı yerler olarak nitelik kazanmaktadır. Klasik mekân anlayışının en önemli özelliği, mekânsal düzenin işlevsel özelliklerine göre sınırlarının çizilmiş olması ve talep ettiği rol, etik değerler ve davranış biçimleri bakımından niteliksel özelliklerine göre konumunu genel düzen içinde belirlemesi, ayrışmasıdır. Örneğin klasik şehir tasarımında, ibadet yeri ile eğlence yeri, eğitim yeri ile askeri alan veya hastane ile hapisane üstlendikleri roller ve niteliksel özelliklerine uygun davranış biçimlerini talep edecek biçimde tasarlanmış ve konumlandırılmışlardır. Aynı şekilde, yine örneğin eski Osmanlı-Türk kent tasarımı ve ev mimarisi anlayışında, içerinin ve mahrem olanın dışsallaştırılması yerine, daha çok dışarıdan içeriye doğru gittikçe özelleşen ve mahremleşen alanların hiyerarşik bir düzen içinde kurulması ve korunması amaçlanmıştır.

Toplumsal, kültürel ve antropolojik araştırmalar, bireylerin kendilerini tanımlamalarında buldukları yerin ve mekânsal çevre özelliklerinin belirleyici bir etken olduğunu, toplumların coğrafi konumlarına ve mekânsal düzenle olan ilişkilerine göre diğerlerinden kültürel anlamda ayrıştıklarını ifade etmektedirler. Bu durum, bireyler ve toplumlar arasında zaman ve mekân mesafelerini aşmak suretiyle gerçekleşen yüz yüze ilişkilerin aynı zamanda mekânsal bir ilişki olduğunu, ilişkinin biçimine ve niteliğine göre epistemolojik ve etik değerlerin pekiştiğini veya değişip dönüştüğünü göstermektedir.

Fakat 17. yüzyıldan itibaren değişen ontolojik kabullerle birlikte gelişen yeni bilimsellik anlayışı, teknolojik keşifler ve özellikle sinema, televizyon ve elektronik medyanın toplumsal aklı belirleyici ölçüde yaygınlaşmasıyla klasik mekân anlayışının öngördüğü niteliksel pratikler ve değerler erozyona uğramış, mekân neredeyse fiziki gerçekliğini, birey ve toplum hayatındaki belirleyici özelliklerini yitirmiş bulunmaktadır.

4. Algısal Devrimler ve Mekansal Genişleme

Klasik ontolojik anlayışın geçerliliğini yitirmesine sebep olan modern bilimsellik anlayışıyla birlikte varlık bütün nitel çeşitliliğine ve farklılığına rağmen sonsuz genişletilmiş ucu açık geometrik bir yüzeye yerleştiriliyor, her şey ölçülebilir veya ölçülebilir kılınması gereken bir fizik sorusu olarak algılanmaya başlanıyor, fiziksel ve matematiksellik bilimselliğin yeni nesnellik ölçülerinin dayanağını oluşturuyordu. Fiziği, matematiği ve nesnelligi temel ölçü kabul eden bu değişme, etkisini öncelikle bu ilkelere tamamıyla uyumlu görünen mekân ve mekân algısında göstermiş, çelişkili bir biçimde, mekânın bütün fiziksel ve matematiksel ölçülebilir özelliklerine rağmen, varlıkla mekânın ontolojik ilişkilerinin pekiştirilmesi yerine bozulmasına yol açmıştır. Hatta denilebilir ki, tıpkı navigasyon araçlarının nesnenin mekânını ve mekândaki hareketini sadece matematiksel ve geometrik bir kesişim noktası

olarak algılanması ve sunması gibi, modern ontolojik anlayışın nesnel ve teknolojik operasyonları sonucunda, mekân, nesnel ve ölçülebilir kılındığı ölçüde varlıkla olan ontolojik ilişkisinden kopmaya, kaybolmaya, nitel özelliklerinden soyutlanarak tekno- ve mikrolojik bir tasarıma dönüşmeye başlamıştır.

Son 400 yıllık süre içinde gerçekleştirilen bilimsel devrimler ve özellikle teknolojik keşifler, mekânın, nesnenin ve hareketin kendisinde olduğu kadar algısında da radikal değişikliklere yol açtı. Bu değişiklikler esasen benimsenen yeni ontolojik anlayışın öngördüğü bilimsellik anlayışının kendini günlük hayat tecrübeleri olarak açığa vurmasından başka bir şey değildi: Teleskopun, mikroskobun, dürbünün, röntgen, baskı ve fotoğraf makinesinin keşfi kuşkusuz beraberinde getirdiği yeni mekân anlayışı ve algılama biçimleriyle, gelecekte mekânı çevresinden soyutlayarak küçük etki alanlarına bölümlenmekle kalınmayacağını, aynı zamanda bakışın bütünlüğünün de mikrolojik parçalara bölüneceğinin habercisi oldu. Bilincin mekân, mekânsal bilişim ve gerçeklikle ilişkisinde radikal düzeyde niteliksel değişikliklere yol açan bu süreçte teleskop ve dürbün, varlığın mekândaki yerini mekânın bütünlüğünden soyutlayabilme ve bakışı sınırlandırılmış ve bölünmüş alana odaklayabilme imkânını sunarken, mikroskop, bir nesne veya bedeni bulunduğu tabii nispet alanından çekip almak veya varlığın en küçük parçasını bütünlükten soyutlamak suretiyle mikrolojik bir beden ve mekân olarak algıya sunulabileceğini göstermiştir. Bütün bu gelişmeler, mekânın dışa doğru genişlemesi ve daha önemlisi bütünlüğünden soyutlanmış alan olarak algılanabilmesini mümkün kılarken, 19. yüzyıl sonlarında gerçekleşen röntgenin keşfi ise mekânın odaklanmış alan biçiminde bedenin içine doğru genişlemesini ifade etmektedir. Böylece röntgenle birlikte ilk defa bedenin dışı olarak kabul edilen mekân ve dışa doğru genişlemesi olarak kabul edilen teknik anlayışı değişmeye başlamıştır: bu teknolojik gelişme sayesinde ilk defa vücudun içini gözetlemek mümkün olurken, bedenin içi de kendi deri

sınırları içinde biyolojik bir etki alanı, mekân olarak algıya sunulmuştur.

Fakat bu gelişmeler, mekân algısının genişlemesine, çevresinden soyutlanmasına ve özellikle iç ve dış mekânlar arasındaki sınırların saydamlaşmasına yol açmış olsalar da fazla yaygınlaşmamışlar, yalnızca belirli uzmanlık alanlarının bireysel uygulamalarıyla sınırlı kalmışlardı. Ancak fotoğraf makinesinin icat edilmesiyle birlikte ilk defa bütünlüğünden soyutlanmış mekân ve nesnelerin mekânda yer alışı biçimleri ve nispetleri toplumsal algıya sunulmaya başlanmıştır. İnsanlara daha önce görmedikleri nesnelerin ve mekânların gerçek zaman görüntülerini ileten fotoğraflar sayesinde bilinen ve bilinmeyen mekânlar arasında karşılaştırma mümkün olmuştur. Fotoğrafta zamansal gerçekliğin mekânsal gerçekliğe öncelikli olarak vurgulanması, mekânın yakalanmış bir anın dondurulmuş aktüel görüntüsü olarak bakışa sunulması algının niteliksel değişim sürecinde önemli bir aşamayı ifade etmektedir. Zira fotoğraf, bütünlüğünden soyutladığı gerçekliğin gerçek zamandaki durumunu, geçmiş bir anın şimdiki zamana aktarılmış aktüelliği olarak konumlandırması, mekânsal çerçevesinin, zamanın akışı içinden çekilmiş ve şimdi'ye aktarılmış 'gerçek an'ın ifadesi olması bakımından[11] temel bir farklılık arz etmektedir. Ayrıca, fotoğrafın, çekilmiş bir anın ve estetize edilmiş mekânsal görüntüsünün basılı medya araçları üzerinden topluma aktarılması dolayısıyla bilincin mekânsal gerçeklikle ilişkisinin niteliğini değiştiren önemli bir gelişme olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Zira fotoğrafın baskı makineleri aracılığıyla toplumda yaygınlaşmasıyla birlikte ilk defa, daha önce hiç rastlanmayan ölçüde zamansal, bedensel ve mekânsal gerçeklik algısı toplumsallaşmaya başlamıştır. Daha önce bireysel bakışla sınırlı olan algının fotoğrafın yaygınlaşmasıyla birlikte toplumsallaşmaya başlaması algının hem biçimsel hem de niteliksel olarak dönüşebileceğinin göstergesi olmuştur. Nitekim fotoğrafın yaygınlaşmasıyla birlikte bedenin ve nesnenin bütünlükten soyutlanmış

mekânsal nispetlerine odaklanmış fotojenik algı sadece toplumsallaşmamış, aynı zamanda daha sonra sinema, televizyon, internet ve reklam panolarıyla birlikte geçerlilik kazanacak olan bakışın metalaşması sürecinin de habercisi olmuştur.

5. Zaman-Mekân Mesafesinin Kalkması, Algısal Süreksizlik ve Saçılma

Teleskoptan internete ve hatta görüntülü cep telefonlarına kadar uzanan bu süreç sadece bireysel zaman ve mekân algısının toplumsallaşmasını değil, aynı zamanda mekânsal algı ve hafızası için vazgeçilmez olan bakışın nasıl mekânın gerçekliği ile birlikte parçalandığını, süreksizleştiğini ve montajlandığını da göstermektedir. Bu durum esasen söz konusu süreçte gözün tabii algı biçimlerinin bozulması, bir başka deyişle gözün fiziksel algı kapasitesinin giderek yetersiz kalması anlamına gelmektedir. Zira gözün görüş alanı, sinema filmi, televizyon, internette edindiği tecrübelerin aksine dairelidir ve mekânı yarım daire biçiminde ve bir bütün olarak algılar. Tıpkı ana rahminde ve daha sonra giderek genişleyen çevre ile ilişkisinde olduğu gibi kendini merkezi bir nokta olarak algılayan insanın mekân algısı da kendini saran bir daire biçimindedir. Göz bulunduğu yerden ne kadar bir nesneye odaklanırsa odaklansın bakışın dairesel bütünlüğünden kopmamaktadır. Zira göz, varlığı bulunduğu mekânın bütünlüğünden soyutlayamamakta,[10] görme eylemini mekânsal ve zamansal sürekliliğe bağımlı olarak gerçekleştirmekte,[12] bilincin zamandan ve mekândan kopmaması dolayısıyla sürekliliğe eğilim göstermektedir. Bakışın bu süreklilik ve bütünlük ilkesi, duyu organlarının zaman ve mekân sürekliliğine bağlı olarak işlev görmesi, hafızanın da yapılanmasında önemli roller üstlenmektedir. Bu, dikkatle irdelenmesi gereken bir durumdur. Zira hafıza, insanın varoluşunu zaman ve mekân bütünlüğü içinde algılamasına ve sürdürmesine imkân veren en önemli melekelerden biridir. Hatta öyle ki, hafızanın yara alması, silinmesi veya alzheimer hastalığında olduğu gibi süreksizleşmesi, insa-

nın zaman ve mekânla olan ilişkisinin kopmasına ve nihayet ölümüne yol açabilmektedir.

İşte tam da bu bağlamda, sinema filminin, televizyonun, video ve DVD filmleri ve internetin icat edilmesi ve yaygınlaşması zaman ve özellikle mekânsal bilişimde öncesiyle kıyaslanamayacak ölçüde köklü değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Nitekim sinema filminin icat edilmesiyle birlikte, göz tamamen pasif hale getirilmiş, tabiatı gereği görmek için hareket etmesi ve eylemde bulunması gereken göz, sadece kendisine gösterilene bakmakla yükümlü tutulmuş, bakış, zamanın süreksizliği üzerine kurulmuş mekânsal parçalanmışlığın montajlanmış ve dizayn edilmiş efektine dönüşmüştür.

Filmde nesnelere ve nesnelere hareketi, zaman ve mekânsal uyum içinde sunulmakta ve sunum seyircinin optik ve psikik algısının özneliliğiyle özdeşleşmektedir. Filmin bütün inandırıcılığı, bütün resim ve nesnelere belirli bir süreye bağlı mekânsal gerçekliğin gerçekleşmesi olarak sunabilmesinden ve bunu gerçeğin kendi operasyonuyuşçasına dönüştürebilmesinden kaynaklanmaktadır. [13] Bu etkisel gücü dolayısıyla, filmde zamansal ve mekânsal gerçekliğin çekim planlarına, kamera açılarına, sahneler ve sekanslara bölünmüş olması, seyircinin algısının bir mekândan diğerine, bir zaman biriminden öbürüne gezinip durması ve aynı görsel anlatım mekânı yüzeyinde farklı gerçeklik düzeylerine saçılması, günlük hayatın perspektifsel ve dairesel algı mantığını geçersiz kılmaktadır. Yüz yılı aşkın tarihi boyunca film, gerçekliği dönüştürdüğü görsel mekânında nesnelere ve algıyı kamera açılarına, sahneler ve sekanslara bölüp farklı zamanlara saçarak klasik ontolojik mekân anlayışını kaotik bir düzen içinde deforme etmekte, mekânsal algının günlük hayattaki merkezi konumunu ortadan kaldırmakta, hiç değilse bile sınırlamaktadır. Resim, fotoğraf, reklâm afişleri, alış-veriş merkezleri, film, televizyon ve nihayet internet ile birlikte oluşan görsel kültür, bireysel algıyı, hafızayı ve tecrübeyi stilize edilmiş toplumsal algıya dönüştürdüğü

gibi aynı zamanda sonsuz biçimde çeşitlendirerek günlük hayatın fiziksel mekân algısını ve tecrübelerini görecelileştirmektedir.

Filmde zaman yapısı, anlatılan öyküden farklı olarak, iki boyutluluk üzerine kurulmaktadır. Film, bir kesimden diğerine, bir plandan öbürüne doğru ilerlerken, seyircinin bakışını ve bilincini süreli mekân görüntülerinde beliren nesnelere hareketine odaklanmasını istemekte ve böylece sadece 'şimdi' ve 'gelecek olan'dan ibaret süreksiz bir zaman yapısıyla karşı karşıya getirmektedir. Fakat bu zamansal akıştaki süreksizlik, mekânı hiçbir sürekliliği olmayan hareketlerin ardışık biçimde gerçekleştirebilmelerini mümkün kılan hiçliğin alanına dönüştürmekte, bilincin zaman ve mekânsal birliği ve bütünlüğüne olan inancını zayıflatmaktadır. Zira filmin 'şimdi' ve 'gelecek' zaman odaklı akışında mekân sürekliliğini yitirmekte, bir sonraki gerçekleştirmelere yer açmak için kaybolup gitmek zorunda bırakılmaktadır. Böylece mekân filmin birbirini takip eden plan ve sahnelerinde başka bir mekânın görüntüye gelebilmesi için geçici bir süre boşlukta yer işgal eden görselliğe indirgenmektedir. Filmle birlikte mekân, üzerinde yaşananların hatıralarını barındıran zamansal bir süreklilik olmaktan çıkıp, daha çok algıyı ve hafızayı sadece 'şimdi'nin aktüelliğine muhatap kılan organik bir süreksizliğe dönüşmeye başlamıştır. Bu bakımdan filmde görüntüye gelen bir mekân ile daha sonra gelecek olan mekânlar arasında ontolojik hiçbir fark olmadığı gibi, aynı zamanda kendi çeşitliliği içinde tamamen görecelileşmektedir. Bu görecelileşme yalnızca filmin kendi mekân çeşitliliği ve süreksizliğinde değil, aynı zamanda çoğu zaman duygusal yoğunluklar ve etik değerler yüklenen filmsel mekân algısıyla seyircinin kendi bulunduğu gerçek mekânı arasında da gerçekleşmektedir. Seyirci film izlerken daha önce hiç mümkün olmayacak ölçüde, bulunduğu mekândan ayrılmaksızın, hiç görmediği estetize edilmiş mekân görüntülerine ve bu mekânlarda yaşanan belirli bir tarzda kurgulanmış ve stilize edilmiş tecrübelerle tanıklık etmekte ve kendi mekânsal çevresiy-

le karşılaştırma imkânına kavuşmaktadır. Bu aynı zamanda seyircinin mekânsal mahremiyet dairesinin sınırlarının saydamlaşması, için dışa açılmaya başlaması anlamına gelmektedir.

Günümüzde reklam afişleri, gazete, televizyon ve internetle birlikte belirleyici bir rol üstlenen görsellik, zaman ve mekân algısında köklü değişimlere yol açmakta, gerçeğin ve mekânın görüntüsünü toplumsal alanda çeşitlendirmekte ve nihayet hatırlama ve tecrübenin tabiatını dönüştürerek günlük hayat düzeninin biçimini ve niteliğini etkilemektedir. Özellikle televizyonun bu değişim ve dönüşüm sürecindeki belirleyici rolü McLuhan, Raymond Williams, Joshua Meyrowitz, medya teorisyenleri ve Paul Virilio, Jean Baudrillard ve Neil Postman gibi düşünürler tarafından 1950'li yıllardan beri tartışılmaktadır. Yapılan tartışmaların henüz bitmemiş olmasını haklı çıkaracak en önemli sebep hiç kuşkusuz, televizyonun kendine özgü algılama, hatırlama ve tecrübe biçimlerini eş zamanlı olarak bütün topluma sunabilmesi ve böylece her yerde ve hiçbir yerde olmanın egemenliğini kurma eğiliminden kaynaklanmaktadır.

Gerçekten de, farklılıklar arasındaki sınırların saydamlaştırılan ve gerçekliği bütün zamansal ve mekânsal boyutları ve çeşitliliği ile estetize eden bir medyum olarak televizyonun etkileme gücü, sinema filminden farklı olarak, toplumsal algıyı, hafızayı ve bilinci eşzamanlı olarak güncelleştirebilme yeteneğinden kaynaklanmaktadır. Televizyonun her şeyi aynı ciddiyette ve içerikten çok etki düzeyinde eşzamanlı sunması dolayısıyla gerçekliğin birbirine zıt varyasyonları, gerçek ve sanallık, tarihsel olan ile kurgusal olan, akli olan ile akıl-dışı, enformasyonlar, kelimeler, resimler, müzik ve gürültü arasındaki değer farkı ortadan kalkmakta, her şey televizyonun görsel zaman ve mekân akışının kaotik düzenine karışmaktadır. Ayrıca televizyonun eşzamanlı gücü sayesinde, insanın kendini evde gibi emniyette hissettiği çevresinin sınırları kalkmakta, iç-dış, mahrem-açık, özel-genel, bireysel-toplumsal, uzak-yakın gibi zıtlıkları vurgulayan ve esasen mekân katetme-

yi gerektiren sınırlar saydamlaşmakta, giderek ortadan kalkmaktadır.

Televizyon, esasen dışarıyı ve uzağı göstermesine rağmen izleyicisiyle sinema filmlerine nispetle çok daha yoğun ve doğrudan bir birliktelik, mahrem bir yakınlık kurmaktadır. İzleyici ile televizyonun tanıdık ünlü yüzleri arasında parasosyal ilişkiler oluşmaktadır. Genellikle yakın çekimlerin tercih edildiği televizyondaki yüzler, izleyiciyle göz göze gelmekte ve böylece günlük hayatın fiziki mekânlarında gerçekleşen yüz yüze ilişkilerin simülasyonu oluşmaktadır. İzleyici ile arasındaki bu uyum ve iletişimsel yakınlık dolayısıyla televizyon kendini, izleyicinin bulunduğu mekânın bir parçası ve yakın çevresinin bir üyesi olmakla kalmayıp aynı zamanda evin içine taşıdığı 'dış dünya'nın gerçekte ne olduğu ve olması gerektiğinin ölçüsü olma konumuna yükseltmektedir. [14] Bu bağlamda televizyon, Meyrowitz'in değerlendirmelerinden de anlaşılacağı gibi, izleyicisine çok çeşitli içeriğe sahip büyük bir tecrübe simülasyonu olarak etkilemektedir. Televizyon kolektif bir bilinç ve tecrübe simülasyonu olarak, izleyicinin dış dünyanın gerçekliğini belirlemede kullanabileceği modeller oluştururken esasen izleyicinin dünyayı nasıl algıladığını veya algılaması gerektiğini, görme alışkanlıklarını, zaman ve mekân algısını biçimlendirmekte ve mütemadiyen güncelleyerek aktive etmektedir. İzleyicisini yakın ve uzak, iç ve dış, mahrem ve mahrem olmayan arasındaki sınırların saydamlaştığı, özel ile toplumsal alanın iç içe yaşadığı bir dünyaya muhatap kılan televizyon ve elektronik medya, insan davranışlarını yönlendiren ve biçimlendiren geleneksel 'mekân' anlayışını önemli ölçüde erozyona uğratmaktadır. [15] Meyrowitz'e göre, televizyon ve elektronik medya sadece fiziki mekânın zayıflamasına yol açmamakta, aynı zamanda kendi medyatik mesajlarını ve kontekstlerini oluşturabilmek için mesajları ve fiziki mekân arasındaki bağları güçlendirmekte, mekânın sınırlarını ihlal ederek anlamını değiştirmekte ve bunun için mekânı kulis olarak kullanmaktadır. [15]

Televizyon ve elektronik medyada özel ve toplumsal alanın birbirine karışması esasen toplumsal mekân anlayışının kaybına, mekâna, yaş sınırına ve kültürel çevreye bağlı rol ve grup kimliklerinin birbirine karışmasına yol açmaktadır. Mekân-zaman-madde bağıntısının son boyutunu oluşturduğu gözlenen enformasyonun televizyon ve özellikle elektronik medyada sürekli güncellenen bir şimdide oluşun sınırsızca yayılması ve genişlemesi, yeni oluş biçimlerinin gerçekleşmesine imkân sunmaktadır. Televizyon ve özellikle elektronik medyada çevre ile merkez arasındaki ayrımı kesin bir biçimde ortadan kaldıran şimdiliğin ve gerçekliğinin hiper tarzda merkezileştirilmesi dolayısıyla, kişiler arası ilişki biçimlerinin çeşitliliği artmakta, içinde bulunulan mekândan ve çevreden ayrılmaksızın yeni çevreler edinilmekte, klasik rol anlayışının aksine çok açılı bir toplumsal ben oluşmaktadır.

Çevre ile merkez arasındaki ayrımın yok olması, klasik ontolojinin varlığın bulunduğu mahal olarak ifade ettiği mekân anlayışının da geçerliliğini yitirmesi anlamına gelmektedir. Gerçektende günümüzde sesli ve görüntülü cep telefonları, elektronik medyadaki paylaşım siteleri ve iletişim ortamları dolayısıyla aynı anda birkaç yerde olabileme/görünme mümkün olabilmektedir. Cep telefonları ve elektronik medya sabit veya hareket halinde olan kişinin bulunduğu yerin mekânsal sınırlarını tanılamakta, bedeninin mesafe katetmesini gerektirmeksizin neredeyse eşzamanlı olarak iki veya daha fazla mekânlarda görseelliğin etki alanıyla sınırlı da olsa bulunabilmeyi mümkün kılmaktadır. Çünkü dijital ve elektronik iletişim ağında şimdiliğin hiper tarzda merkezileştirilmesi dolayısıyla, aynı anda herkese ve bütün uzaklıklara ulaşabilecek ve ulaşılacak yakınlıkta olunabilmektedir. Ayrıca görüntülü cep telefonları ve iletişim ortamları sayesinde, gerçekte yalnız olursa bile, her an iletişime geçebilecek yüz yüze ilişkiler kurulabilecek kalabalık bir grubun veya daha yerinde bir tabirle siber-toplumun bir üyesi olduğu duygusu geçerlilik kazanmaktadır.

Bedenin bulunduğu yeri bırakmaksızın başka bir yerde olabilmeyi mümkün kılan elektronik iletişim ağı, sosyal davranışları yönlendiren, hafızayı biçimlendiren ve tecrübelerin edinildiği yer olan mekânı niteliğinden soyutlayarak matematiksel ve coğrafik koordinatlar sisteminin nicelliğine indirgemektedir. Fakat öte yandan, bu zaman ve mekânın nicelleşmesi, koordinatlara ve sayıya indirgenmesi sosyal ilişkilerde ve bilgilendirme süreçlerinde niteliksel değişimlere yol açmaktadır. Örneğin günümüzde, elektronik medya ağı sayesinde belirli bir mekân ve mesafeyle sınırlanmaksızın sanal öğrenim ortamlarında bilgilendirme, eğitim ve öğretim çalışmaları yapılmakta, geliştirilen yeni metotlarla birlikte her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Ayrıca yine uydu araçları, GPRS ve UMTS gibi tele-teknolojik gelişmeler sayesinde varlıkların mekân içindeki hareketleri neredeyse eşzamanlı olarak gözlenebilmekte, navigasyon araçları yardımıyla insan mekândaki hareketini aynı anda gözlemleyebilmekte, bir yerde bulunuşunu sonsuz yavaşlatılmış hareketlilik olarak algılamaktadır.

Siber-uzay ve siber-seks alanında yapılan biyoteknolojik deneylerde aynı anda iki ayrı yerde ve iki bedende yaşayabilmenin imkânı araştırılmakta, bedeninin diğer bedensel görüntülerle eşzamanlı olarak çeşitli perspektifler ve toplumsal tecrübelerle uygun biçimde hareket edebilmesi amaçlanmaktadır. Bedenin ve özellikle kişiliğin ikileşmesi anlamına gelebilecek bu gelişmeler esasen gerçeklik ile potansiyel gerçeklik arasındaki nispetlerin değiştirilebileceğine, iç ve dış, burası ve orası gibi merkezi kavramların anlamını yitirmekte olduğuna işaret etmektedir.

Klasik ontolojinin ve hatta Aydınlanma dönemi ve modern zamanların temel kavramlarının geçerliliğini yitirmeye başladığını gösteren bütün bu gelişmeler mekânın günümüzün siberetik çağında bütün kültürel, geleneksel, tarihsel, ulusal, yerel, yörel ve nihayet ruhsal niteliklerinden soyutlanma sürecine girildiğini, yalnızca aralarında enerji ve bilgi transferi yapılabilen ve dönüştürülebilir güç ve etki alanları olarak çeşitlendirildiğini, bölünüp parçalandığını ve

mikrolojik düzeyde atomize edildiğini göstermektedir. Mekanın niteliksel farklılıklarını tek ve aynı ontolojik düzeye indirgeyen bu anlayışın farklı güç ve etki alanları arasında geçişleri ve mübadeleyi mümkün kılması dolayısıyla mekanlar ve artık ruhi veya toplumsal olanın bir mekanı olarak algılanmayan bedenler, içerden ve dışarıdan gözetim altında tutulabilen, kodlanabilen teknolojilerle, minyatürleştirilmiş organizmalarla, mikroçiplerle nüfuslandırılmaktadır. Bilgisayar destekli nano-teknolojik gelişmeler sayesinde biyolojik bir güç ve etki alanı olarak algılanan beden, insan ve makine arasındaki klasik ayrımın yerine geçmekte ve kısmen veya tamamen yapay zekâ, hibrid insan-makine sistemleri, siber-vücut, fantom-vücut, lazer gözler, mekanik ve sentetik organizmalar, mikroçipler ve klonlanmış embriyo ve organlarla telafi edilmektedir.

Sonuç olarak söylemek gerekirse bütün bu gelişmeler hatıralar, zihni süreçler, tecrübeler, alışkanlıklar, kognitif sistemler ve etik değerler ile kurulmuş yapı olarak geçmişten beri algılanan ve adlandırılan öznel ve mekânsal emniyet ve mahremiyet bölgelerinin, ne zaman ne tarih, ne mekân, ne sanatsal ne de söylemsel olarak önceden hesaplanıp belirlenebilen belirsizliğin açık alanı ile yüzleşmekte olduğunu göstermektedir.

Bu durumda klasik anlamda zaman ve mekân boyutlarından ve ilişkisinden bahsetmek zorlaşmaktadır. Çünkü olgusal olan ve virtüel olanın, gerçeklik ile potansiyel gerçekliğin ve sanallığın karışımı ve ontolojik temellerin sarsılması dolayısıyla oluşan gerçeklik efektinin gerçeklik ve gerçeklik ilkeleri üzerinde kurduğu egemenlik karşısında mekânsal ve zamansal gerçeklik nitelikselliğini ve sürekliliğini yitirmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme:

Araştırmanın mekânsal bilişimin kavranmasına yönelik oluşturduğu tarihsel bakış açısı, günümüzde tecrübe edilen parçalanmış ve atomize edilmiş zaman ve mesafe boyutlarının, bilincin klasik zaman-mekân formlarını oldukça zayıf-

lattığını, algının daha çok telematikleştiğini, çeşitli gerçeklik düzeylerinin görsel sunumların her şeyi aynı ontolojik oluş düzeyine indirgeyen yüzeyinde mantığın nedensellik ilkesini işlevsiz kılacak biçimde oyuna dönüştüğünü ve nihayet klasik zaman boyutlarının 'eşzamanlılık, şimdi ve burada' oluşun formlarıyla telafi edildiğini göstermektedir.

Fakat öte yandan bu durum, sürekli olarak 'şimdi ve burada' oluşu ve formlarına odaklanmış olan bireysel ve toplumsal bilincin, aynı anda çok çeşitli gerçeklik biçimlerine, farklı zaman-mekân algılamalarına, iç içe geçmiş ve aynı ontolojik düzeyde kendi aralarında mübadele edilebilir hale gelmiş nesnelere kaotik düzene muhatap olduğu anlamına da gelmektedir. Klasik zaman-mekân boyutlarından kopmuş bilincin sürekli olarak kendini güncelleyen bir şimdiliğin küresel düzeyde standardize edilmiş kaotik zaman-mekân formlarına ve çeşitliliğine muhatap olduğunu gösteren bu durum, şimdide odaklanmış bireysel ve toplumsal hafızanın da zayıfladığını, hatırlama ve süreklilikten daha çok unutma ve süresizlik biçiminde yapılandırıldığını, adeta Alzheimer türü bir hastalığın karakteristik özelliğine büründüğünü göstermektedir.

David Harvey bütün bu gelişmeleri 'zaman-mekân sıkışması' kavramıyla açıklamaya çalışmakta ve 'hayatın hızının' arttığına ve 'mekânsal engellerin dünya sanki üzerimize çökecekmişçesine' aşıldığına dikkat çekmektedir.[4] Harvey ayrıca zaman-mekân sıkışması tecrübesinin insanı kışkırttığını, heyecanlandırdığını, strese düşürdüğünü, tedirgin ettiğini ve çeşitli kültürel ve politik tepkileri harekete geçirdiğini söylemektedir.[4] Aynı şekilde, günümüzde mekânsal bilişim sorunsalını işleyen Anthony Giddens, zamanın mekândan uzaklaşması veya kopup ayrılması deyimini tercih ederken[16] Meyrowitz, belirli bir mekana aidiyet duygusunu ve algısını tamamen yitirdiğimizi ve küreselliğin bir parçası olduğumuzu vurgulamaktadır. [15] Anlaşılan, ele alınan tarihi perspektif ve günümüzde gerçekleşen kitle iletişim, ulaşım ve nanoteknolojisi alanındaki

gelişmeler doğrultusunda bu üç düşünürün tanımlamalarını da kapsayacak biçimde 'implosion- iç patlama veya içe doğru göçme' kavramını kullanmak yaşanan sorunun tehditkâr boyutlarını göstermesi bakımından daha yerinde olacaktır. Zira bu tanım, iç-dış, merkez-çevre, burası-orası, uzak-yakın, mahrem-açık gibi ayrımları ortadan kaldıran gelişmelerin yalnızca şimdiliğe odaklanmış ve saçılmış bilinç ve hafıza düzeyinde ne denli bir algısal, duysal ve psikik çöküntüye yol açtığını çok daha iyi ifade etmektedir. Zira sayısız biçimler, semboller, gösterge ve gösteren, iletişimler, haberler ve resimler mütemadiyen ve aynı anda algıya ulaşan bir sıkışmadan ziyade zihinsel ve psikik bir çöküntüye yol açmakta, bilinç ve hafızanın kendini yönlendirmesine, zaman ve mekânın kesişme noktasında kendini bir süreklilik olarak algılamasına imkân vermemektedir. Zaman, mekan, gerçeklik ve nesnelere kadar bilincin ve hafızanın da bölünmüşlüğü, saçılmışlığını ve süreksizliğini ifade eden bu içe doğru göçmenin devam etmesi durumunda gelecekte yerelliğin, gelenekselliğin, tarihselliğin, ulusalcılığın ve hatta düşünce ve sanat tarihinin ne anlama geleceği sorusu daha da kaygı uyandıracak ve önem kazanacak gibi gözükmektedir.

Kaynakça:

- [1] Aristoteles, Metafizik XII, Übersetzung/Çev. Hans-Georg Gadamer, Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main, 13, 27 (1984)
- [2] Aristoteles, Vom Himmel, Von der Seele, Von der Dichtkunst, Übersetzung/Çev. Olof Gigon, DTV Verlag, München, 134 (1983)
- [3] Koyré Alexandre, Galilei – die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft, Berlin, 84- 86, 1988.
- [4] Harvey, David, Postmodernliğin Durumu, Sungur Savran (çev.), Metis, İstanbul, 270, 274-275, 277 (2006)
- [5] De Santillana Georgio, Galileo in the Pre-

sent, Morton F. Kaplan (ed.), *Homage to Galileo*, The M.I.T. Press, Massachusetts, 21, (1965)

[6] Mittelstrass Jürgen, *Neuzeit und Aufklärung, Studien zur Entstehung der neuzeitlichen Wissenschaft und Philosophie*, Berlin, 248, (1970)

[7] Lyotard Jean-Francois, *mit anderen Immaterialität und Postmoderne*, Merve Verlag, Berlin, 45-46, (1986)

[8] Foucault Michael, *Andere Räume*; in: *Aisthesis – Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik*, Leipzig, 34, (1991)

[9] McLuhan Marshall, *Understanding Media: The extensions of man*, London and New York, McGraw-Hill Paperback, 136, 138, (1965)

[10] Bachelard Gaston, *Mekânın Poetikası*, Aykut Derman (çev), İstanbul, Kesit Yayıncılık, 81, 203, 228, 230, (1996)

[11] Virilio Paul, *Die Sehmaschine*, Berlin, Merve Verlag, 144-145 (1989)

[12] Sokolov Aleksey, G., *Sinema Ve Televizyonda Görüntü Kurgusu*, İstanbul, Agora Kitaplığı, 18, (2007)

[13] Deleuze Gilles, *Das Bewegungs-Bild-Kino I-II*, Frankfurt a.M., Suhrkamp Verlag, 44, (1989)

[14] Postman Neil, *Wir amüsieren uns zu Tode*, Frankfurt am Main: Fischer Verlag, 116 (1985)

[15] Meyrowitz, Joshua, *Die Fernseh-Gesellschaft*, Weinheim/Basel: Beltz Verlag, 17, 98, 207(1987)

[16] Giddens, Anthony. *The Consequences of Modernity*. Cambridge: Polity Pres, 17-21 (1990)

Google Map API Teknolojisi ile Web Harita Uygulamaları

İ. Öztuğ Bildirici, Sevgi Böge

Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü 42079 Kampus Konya
bildirici@selcuk.edu.tr

Özet: İnternette bilgi paylaşımı ve teknik olanaklarda yaşanan hızlı gelişme ile geline nokta 2004 yılından beri Web 2.0 olarak adlandırılmaktadır. Mekânsal bilgi ve veri paylaşımı da Web 2.0'ın temelini oluşturan önemli bileşenlerden biridir. Bu kapsamda öne çıkan İnternet tabanlı GoogleEarth ve GoogleMaps yazılım ve teknolojileri çok geniş kapsamda mekânsal veri paylaşımını sağlamaktadır. GoogleMaps API ise GoogleMaps altyapısı üzerinde Javascript dili ile web sitesi tasarımcılarının kendi sitelerine dinamik haritalar eklemelerine olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada GoogleMaps API teknolojisi tanıtılarak, web harita uygulamaları ele alınmaktadır. Ayrıca, KML (GoogleEarth özgün XML veri formatı), XML vb formatlarda verilerin GoogleMaps haritalarına nasıl ekleneceği de tartışılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Web Kartografya, Web 2.0, Google Maps, Google Maps API.

Creating Map Mashups By Using Google Maps API

Abstract: Google Maps is a web mapping service application and technology provided by Google, free, that powers many map based service, including the Google Maps website, and maps embedded in third-party websites via Google Maps API. In this paper this technology has been introduced, and some third-party website implementations are discussed.

Keywords: Map mashup, web cartography, web 2.0, Google Maps, Google maps API.

1. Giriş

İnternette bilgi paylaşımı ve teknik olanaklarda (örneğin, Wikipedia, Google Earth vb.) yaşanan hızlı gelişme ile geline nokta 2004 yılından beri Web 2.0 olarak adlandırılmaktadır. Web 2.0 değişik modern veri kaynakları, bu kaynaklarla etkileşim ya da onları web içeriği olarak bir araya getirme olanakları sunar. Web içeriklerine dinamik haritalar eklemek "map mashup" olarak bilinen bir yöntem olup, burada kullanılan mashup terimi değişik hizmetleri ve veri kaynaklarını birleştiren bir web uygulaması olarak tanımlanmaktadır. Burada web ortamında API teknolojisi kullanımı öne çıkmaktadır (URL1). Web ortamında mekânsal bilgi ve veri paylaşımı Web 2.0 ile yeni bir boyut kazanmıştır. Bu bağlamda öne çıkan İnternet tabanlı Google Earth ve Google Maps yazılım ve teknolojileri çok geniş

kapsamda mekânsal veri ve bilgi paylaşımı sağlamaktadır. Google Maps API ise Google Maps altyapısı üzerinde Javascript dili ile web sitesi tasarımcılarının kendi sitelerine haritalar eklemelerine olanak sağlamaktadır. Bu şekilde oluşturulan haritalar dinamik nitelikli olup Google Maps verilerini ve kullanıcı tarafından eklenen mekânsal verileri içerir. Herhangi bir yazılım ve veri ücreti ödenmesi gerekmeyen bu teknoloji ile web haritalarının diğer web içerikleri ile birlikte kolayca ve düşük maliyetli olarak oluşturulması mümkündür. İnternet ortamında web sitelerinde bu tür haritalar giderek yaygınlaşmaktadır. Uygulamalar genel olarak adres ve yol tarifi üzerinde (yaya, araç ve toplu taşıma araçları ile noktadan noktaya en uygun yol tarifi) yoğunlaşmaktadır.

Bu çalışmada Google Maps API teknolojisi tanıtılarak, web harita uygulamaları ele alınmak-

tadır. Konya şehir merkezi ve Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampusunda yapılan uygulamalar yalnızca Google Maps verilerini değil, kullanıcılar tarafından eklenen noktasal, çizgisel ve alansal verilerin de sunumunu yapan özelleştirilmiş haritaları içermektedir. Sonuç olarak düşük maliyetli dinamik-etkileşimli web haritalarının oluşturulması için kolay ve uygulanabilir bir yaklaşım ortaya konmaktadır.

Bu çalışma içeriği Bildirici vd (2009) yayını temel alarak hazırlanmıştır. Konunun akademik bilişim camiası ile paylaşılması amacıyla Bildirici vd (2009) da verilen uygulamalar bu çalışmada genişletilerek yeniden tartışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu bölümde öncelikle İnternette haritalar yoluyla coğrafi/mekânsal bilgi paylaşımı kapsamında web kartografya konusu ele alınacak, daha sonra bu çalışma kapsamında uygulama yapılan Google Maps hizmeti ve Google Maps API teknolojisi kısaca tanıtılacaktır.

2.1. Web Kartografya

Gelişen yazılım-donanım teknolojisine paralel olarak İnternet ortamında artan erişim hızları nedeniyle grafik ve dinamik nitelikli sayfaların yayınlanması son derece kolaylaşmıştır. Erişim hızlarındaki artışa paralel olarak web tasarım amaçlı yazılımlar da giderek gelişmektedir, web ortamında dinamik içerik kullanımı giderek yaygınlaşmış, web uygulamaları kavramı ortaya çıkmıştır. Burada artık sayfaların bir yazılım ile tasarlanması değil, yazılım geliştirme araçlarıyla programlanması söz konusudur. İnternet gelişiminin geldiği bugünkü noktada statik ve dinamik haritalar da yaygın olarak kullanılmaktadır. İnternetin temel felsefesi yaygın bilgi paylaşımı olduğuna göre, mekânsal bilginin de paylaşılmasına ihtiyaç olduğu açıktır. Bu bağlamda Web Kartografya kavramı ortaya çıkmıştır. Web Kartografya, İnternet ortamında harita tasarımı ile uğraşan bir dal olarak tanımlanmakta olmasına rağmen, esas olarak kartografyadan bir farkı yoktur. Haritaların eğitici rolünün bilinmesi

ve web ortamının geleceğin yersel referanslı (geospatial) veri ve haritalarının yayımlandığı ortam olması, araştırmaların gerek Kartografyanın gerekse Web Kartografyanın konusu olan haritanın tasarım, üretim ve kullanım konularına -kullandığı ortama bağlı olarak- yoğunlaşmasına neden olmaktadır (Uluğtekin vd, 2003, Uluğtekin ve Bildirici, 2002).

Çevrenin grafik sunumu olarak nitelendirilebilecek harita, yeryüzü coğrafi obje ve ilişkilerini en iyi yansıtabilen araçtır. Haritanın tanımı da teknoloji ve içeriğinin gelişmesine bağlı olarak değişmiştir. Haritalar bu amaçlarla her türlü basılı yayın, gazete ve atlasların yanı sıra İnternet ortamında da kullanılmaktadır. İnternet, yeryüzüne ilişkin olguların iletişimde yeni ve oldukça fazla olanak sunan bir ortamdır. Bu ortamın coğrafi olarak kullanımında haritalar da değişmez araçtır. 2004 yılında tanımlanan ve İnternetin gelişiminde önemli bir dönüm noktası olan “web 2.0” kavramı (URL3) web haritalarına ya da İnternette dinamik içerikli mekânsal bilgi paylaşımına (haritalar yoluyla) yeni bir ivme kazandırmıştır.

İnternette haritalar yoluyla mekânsal veri sunumu kartografya alanında çalışan uzmanların dikkati çekmiş ve bu konuda çok sayıda yayın yapılmıştır. Bunlar arasında öne çıkanlar Kraak ve Brown (2001), Cartwright v.d. (2007), Peterson (2003) şeklinde sayılabilir.

2.2. Google Maps

Google Maps web harita hizmeti uygulaması ve teknolojisi olup Google tarafından sağlanmaktadır. Ticari olmayan amaçlar için kullanımı ücretsizdir. Google Maps, kendi web sayfası da dahil olmak üzere (<http://maps.google.com/>) pek çok harita temelli servisin (Google Ride Finder, Google Transit vb) altyapısını oluşturur. Google Maps API teknolojisi ile de üçüncü parti web sitelerine hizmet verir. Google Maps yol haritaları ve belli ülkelerde çalışan yaya, araç ve toplu taşıma amaçlı rota planlayıcısı sunmaktadır. Bu temel fonksiyonlar yanında yol haritasını desteklemek üzere hidrografya, yerleşim vb ve-

rileri (çoğu kez genelleştirilmiş olarak), Google Earth içeriğinde bulunan uydu görüntülerini ve arazi rölyefini içerir. Harita ve uydu görüntüleri kombine edilebilir. Bazı ülkeler için trafik bilgileri de sağlanmaktadır. Google Maps, tasarımcılarından biri olan Lars Rasmussen'e göre “yeryüzüne ait bilgileri coğrafi olarak organize etmenin bir yolu” olarak tanımlanabilir (URL 4). Google Maps, WGS 84 datumunda Merkator Projeksiyonu'nu (normal konumlu konform silindirik projeksiyon) temel almaktadır. Projeksiyonun doğası gereği kutuplara yakın bölgelerin gösterimine çok uygun değildir. Dünya seviyesinden, cadde-sokak seviyesine kadar 18 değişik ölçek ya da zoom düzeyi bulunmaktadır. En ayrıntılı düzey yaklaşık 1:5000 ölçekli bir harita ile eşdeğer olarak düşünülebilir.

Sağlanan uydu görüntüleri Google Earth ile aynı içerikte olup, yeryüzünde pek çok önemli yerleşim merkezi için yüksek çözünürlükte görüntüler mevcuttur. Ülkemizde de yüksek çözünürlüklü görüntülerin kapsamı oldukça geniştir.

Google Maps'in kapsadığı veriler çoğu ülkede Google ile anlaşmalı olan bir şirket tarafından toplanmaktadır. Az sayıda ülkede Google'ın veri sağlayıcısı bulunmamakta, bu ülkelerde veriler gönüllülerce sağlanmaktadır. Bu tip ülkelerde verilerin geometrik ve semantik olarak doğruluğu oldukça düşük düzeyde kalmaktadır. Veri sağlayıcı olan ülkelerde de verilerin doğruluğu ve güvenilirliği veri sağlayıcı şirkete bağlıdır. Türkiye veri sağlayıcısı Başar Bilgisayar'dır (URL2). Başar Bilgisayar oldukça kısa bir zamanda Türkiye verilerinin kapsamını ciddi olarak artırmıştır.

Google'ın diğer web uygulamalarına benzer şekilde Google Maps de de JavaScript programlama dili kullanılmaktadır. Kullanıcı haritayı kaydırıldığında grid kareler halinde görüntüler sunucudan indirilir ve sayfaya eklenir. Kullanıcı herhangi bir obje aradığında (bir adres, bir işyeri vb) sonuçlar yan panel ve haritaya eklemek üzere arka planda indirilir, sayfa yeniden yüklenmez.

Google, Google Maps API hizmetini program geliştiricilerin kendi sayfalarına Google haritalarını entegre edebilmeleri için geliştirmiştir. API, uygulama programlama arayüzü (Application Programming Interface) anlamında bir kısaltma olup, genellikle ücretsiz olarak web sayfası tasarımcılarına sunulan çevrimiçi fonksiyon kütüphanelerini kapsar. Google Maps API kullanarak Google Maps haritalarını tüm özellikleri ile harici web sayfaları içinde görüntülemek mümkündür. Program geliştiricilerin bunu yapabilmek için kendi web sunucularına karşılık gelen bir anahtar kod (key) talep etmeleri gerekmektedir. Bu şekilde özelleştirilen harita Google Maps API JavaScript kodunun ve kullanıcılar tarafından amaca uygun JavaScript fonksiyonlarının sayfaya eklenmesi ile oluşur. Bu bağlamda hazırlanan web sayfaları harita “mashup”ları (map mashups) olarak da adlandırılır. Buradaki mashup kavramı birden çok web teknolojisi ve hizmetinin bir arada kullanılması anlamında olup, web 2.0 ile birlikte ortaya çıkan bir kavramdır.

Google haritaları, yaygın bir şekilde üçüncü parti web sayfalarında kullanılmaktadır. Özellikle otel rezervasyon sitelerinde otellerin adresleri, kurum ve kuruluşların web sayfalarında adres tarifi amaçlı olarak yaygın bir kullanım söz konusudur. Özelleştirilen haritalar üzerinde kullanıcılar kendi objelerini de görüntülemektedirler. En basit ve en yaygın uygulama biçimi bir şirketin web sayfasında şirketin yerini bir nokta ile göstermektir. Bu durumda kullanıcının ekleyeceği veri yalnızca bir nokta koordinatıdır. Bu gibi basit uygulamalarda haritaya eklenecek veriler JavaScript kodu içinde yer alabilir. Kullanıcılar haritalara nokta yanında çizgi ve alan objeler de ekleyebilirler. Bu durumda koordinat verisi artmaya başlar ve JavaScript kodu içinde veri yer alması artık pratik olmaz. Google haritalarına program kodu dışında veri eklemek için çeşitli olanaklar vardır. Google Earth KML formatı bu amaçla kullanılabilir. Veriler Google Earth ortamında ya da KML oluşturabilen başka yazılımlarda hazırlanıp KML formatında kaydedildiğinde, bu dosya içeriği Google haritasına

eklenebilir. Ancak KML obje yapısı ile Google Map API obje yapısı birbiri ile tam uyumlu olmadığından, Google Earth görünümü (işaret büyüklükleri, çizgi kalınlıkları) aynen Google Map'e aktarılamaz. Bir başka çözüm yolu XML dosya kullanmaktır. XML dosya yapısı kullanıcı tarafından belirlenir ve harita için yazılan JavaScript kodları buna göre düzenlenir. Bu seçenekte KML gibi standart bir dosya yapısı yoktur, çeşitli CBS veri formatlarında mevcut verilerin bu yapıya dönüştürülmesi için ayrıca programlama yapılması gerekebilir. Bir başka yol ise verilerin veri tabanında tutulup, JavaScript kodlarının sunucuda ASP vb bir teknikte üretilip istemciye gönderilmesidir.

Google Maps API konusunda ayrıntılı bilgi ve Google Maps anahtarı almak için yapılacak işlemler URL 5 de yer almaktadır. Referans dokümanı ise URL 6 da bulunmaktadır.

3. Uygulama

Bu bölümde Google Maps API kullanılarak yapılan dört değişik uygulama ele alınmaktadır. Bu uygulamalar, <http://atlas.selcuk.edu.tr/maps> adresinde yayınlanmaktadır.

3.1. Nokta Ekleyerek Özelleştirilmiş Harita Yapma

En basit Google harita uygulaması, boyutları, zoom düzeyi (ölçeği) ve merkezi belirlenmiş bir harita görüntüleyip, bunun üzerine basit noktalar (marker) eklemektir. Burada az sayıda nokta (ya da tek nokta) görüntüleneceğinden haritaya eklenecek veriler program kodunun içinde yer alacaktır. Aşağıda verilen kod Şekil 1'de görülen haritayı oluşturmaktadır. Bu örnekte harita üzerinde gösterilen noktaya bir de noktaya tıklanınca açılan bilgi penceresi (Infowindow) tanımlanmıştır. Bu pencere nokta işarete tıklanınca açılır.

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="content-type"
content="text/html; charset=windows-
```

```
1254"/>
<title>SÜ JFM BÖLÜMÜ</title>
<script src="http://maps.google.
com/maps?file=api&v=2&key=..
."
type="text/javascript"></
script>
<script type="text/javascript">
function load() {
if (GBrowserIsCompatible()) {
var map =
new GMap2(document.
getElementById("map"));
map.setCenter(new
GLatLng(38.025, 32.510667), 15);
map.addControl(new
GScaleControl());
var customUI = map.
getDefaultUI();
map.setUI(customUI);
var point=new
GLatLng(38.02725, 32.510667);
var marker=new
GMarker(point);
map.addOverlay(marker);
GEvent.
addListener(marker,"click",
function() {
var myHtml = "<p>SÜ
Mühendislik-Mimarlık<br>Fakültesi A
Blok Giriş</p>"+point;
map.openInfoWindowHtml(point,
myHtml);
});}}
</script>
</head>
<body onload="load()"
onunload="GUnload()">
<h2>SÜ ALAEDDİN KEYKUBAT KAMPUSU</
h2>
<div id="map" style="width:
500px; height: 500px"></div>
</body>
</html>
```

SÜ ALAEDDİN KEYKUBAT KAMPUSU



Şekil 2: SÜ Harita Bölümü adres tarifi amacıyla oluşturulan harita

3.2. Konya Haritaları

S.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü web sayfasında bölümün yerini tarif etmek amacıyla iki adet Google haritası yayınlanmaktadır. Bunlardan ilki gelen ziyaretçilere genel bilgileri sağlayan Konya Haritası, diğeri Alaeddin Keykubat Kampusunda bölümün yerini gösteren kampus haritasıdır.

Konya haritası üzerinde önemli yerleri (POI, Point of Interest) gösteren noktalar ve kampa ulaşım açısından önemli olan ancak Google haritasında yer almayan tramvay hattı gösterilmiştir. Bu haritaya farklı işaretlerle gösterilen noktalar ve çizgiler eklenmiştir. İlk yapılan çalışmada önemli yerler ve tramvay hattı Google Earth yazılımında sayısallaştırılmış, elde edilen veriler KML formatında Google haritası üzerinde gösterilmiştir. Bu şekilde elde edilen haritalarda iki önemli sorunla karşılaşmıştır: Noktaların işaret büyüklükleri, çizgilerin çizgi kalınlıkları değiştirilememektedir. KML içeriği değiştiğinde bu değişiklik haritaya hemen yansımamaktadır. Bu iki sorunu aşmak için bir XML veri yapısı geliştirilmiştir. Noktalar marker etiketi altında tanımlanmakta ve Tablo 1 deki özniteliklere sahip olmaktadır.

Bu yapıya uygun bir Excel dosyası hazırlanmış, XML formatında dosya Excel yazılımdan üretilmiştir. KML formatında mevcut veriler için ise KML formatından çeşitli formatlara dönüşüm için Bildirici tarafından geliştirilen kml2dxf programı XML dosya elde edilecek şekilde düzenlenmiştir.

Öznitelik	Açıklama
Lat	Noktanın enlemi
Long	Noktanın boylamı
İtem	Obje adı
Desc	Tanımlayıcı bilgiler (Bilgi penceresi içeriği HTML olarak)
ico_wsize	İşaret eni
ico_hsize	İşaret boyu
ico_wssize	İşaret gölgesinin eni
ico_hssize	İşaret gölgesinin boyu
ico_icon	İşaret resim dosyası yolu
ico_shadow	İşaret gölgesi resim dosyası yolu
a01 ... a03	Ek öznitelikler

Tablo 1: XML veri yapısında öznitelikler

Noktalar için tanımlanan desc özniteliği HTML kodu olarak hazırlanmış, burada ilgili noktalara ait resimlerin adresleri (path) de belirtilmiştir. Bu şekilde noktaların üzerine fare ile gidildiğinde açılan bilgi penceresinde nokta adı ve varsa ilgili resim görüntülenmektedir. Tramvay hattı çok sayıda noktadan oluşmaktadır. Bu amaçla da bir XML dosya yapısı tanımlanmıştır. Burada çizgi obje polyline etiketi altında tanımlanmakta olup, çizgi rengi (color), çizgi kalınlığı (weight), çizgi şeffaflığı (opacity), seçenek (option, burada jeodezik eğri olup olmadığı belirtilmekte) ve bilgi penceresi içeriği (html) öznitelikleri tanımlanmıştır. Polyline etiketi altında point etiketleri koordinatları öznitelik olmak üzere yer almaktadır. Örnek bir dosya yapısı aşağıdaki gibidir.

```
<markers>
<polyline color="#000033" weight="2"
opacity="0.7" option="">
<point lat="38.002937" long="32.519718" />
<point lat="38.004994" long="32.519749" />
<point lat="38.006187" long="32.519624" />
<point lat="38.009420" long="32.518799" />
<point lat="38.013200" long="32.517495" />
</polyline>
</markers>
```

Hat KML formatında hazırlanmış, kml2dxf programı kullanılarak yukarıda tanımlanan XML formatına dönüştürülmüştür.

Hazırlanan sayfaya haritayı kontrol eden butonlar eklenmiştir. Bu şekilde eklenen işaretlerin açılıp kapatılması, tramvay hattının açılıp kapatılması, bölümün bulunduğu yere odaklanılması olanağı sağlanmıştır. Haritaya eklenen noktalar için HTML olarak bir lejant hazırlanmıştır. Harita yanında sayfada ulaşım ve konaklama ile ilgili bilgiler de yer almaktadır. Sayfaya <http://atlas.selcuk.edu.tr/maps/konya2.htm> adresinden ulaşılabilir. Sayfanın üst bölümü Şekil 2'de görülmektedir.

Kampus haritasında ise, GoogleMaps haritasında yer almayan tramvay hattı, kampus içi tramvay durakları, binalar gösterilmiştir. Kongre ve konferanslarda önemli olduğundan Süleyman Demirel Kültür Merkezi ve adres tarifi amacıyla Mühendislik-Mimarlık Fakültesi A blok giriş kapısı ayrıca nokta objeler olarak haritaya eklenmiştir. Şekil 3'te görülen sayfaya <http://atlas.selcuk.edu.tr/maps/kampus2.htm> adresinden ulaşılabilir.

3.4. Konya Deprem Fırtınası Haritası

Bu uygulamada Konya kent merkezinde 10.11.2009 tarihinde başlayan büyüklüğü 4 üzeri iki depremle başlayan ve iki ay süren deprem fırtınası konu olarak seçilmiştir. Söz konusu zaman periyodunda büyüklüğü ikiden fazla yaklaşık 90 deprem kaydedilmiştir. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından web ortamında yayınlanan veriler bu harita için temel alınmıştır (URL7). Bu verilerde her satır, tarih, saat, deprem merkezinin coğrafi koordinatları, deprem büyüklüğü vb bilgileri içermekte olup, bu satırlar web sayfasından bir metin dosyasına aktararak saklanmıştır. Daha sonra geliştirilen bir program ile bu metin dosyası tablo 1'de özellikleri açıklanmış olan XML dosyasına dönüştürülmüştür. Bu yapıda ayrılan ek özneliklere deprem büyüklüğü ve zaman bilgisi de girilerek deprem büyüklüğüne ve depremin

gerçekleştiği aya göre değişen nokta işaretlerinin tanımlanması sağlanmıştır. Oluşturulan harita şekil 4'de görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ücretsiz web harita hizmeti ve teknolojisi olan Google Maps ele alınmış, Google Maps hizmeti kısaca tanıtılıp, Google Maps ile birlikte sunulan ve üçüncü parti web sayfalarına Google Maps tarafından sağlanan haritaları eklemek için kullanılan Google Maps API programlama arayüzü ele alınmıştır. Bu arayüz ile JavaScript dili kullanılarak programlama yapılmakta, dinamik web haritaları elde edilebilmektedir. Web sayfası geliştiricileri isterlerse haritalarını nokta, çizgi ve alan objeler ekleyerek özelleştirebilmekte, başka bir ifade ile altlık harita üzerinde kendi verilerini görüntüleyebilmektedirler.

Yapılan uygulamalar ile haritaların harici web sayfalarına nasıl ekleneceği, nasıl özelleştirilebileceği gösterilmiştir. Burada önemli olan haritalara sonradan eklenen verilerin etkin olarak gösterilmesi ve güncellenebilmesidir. Önerilen XML dosya yapısı ile verilerin program kodunda hiçbir değişiklik yapmadan güncellenebileceği gösterilmiştir. Bu şekilde uzman programcılar tarafından hazırlanan özelleştirilmiş haritaların güncellenmesi programlama konusundan uzman olmayan kişilerce de yapılabilir.

5. Kaynaklar

- [1] Bildirici, İ.Ö., Böge, S., Alpsal, B.S., 2009, Ücretsiz Veri ve Teknolojiler ile Web Haritalarının Oluşturulması: Google Map API Teknolojisi, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2009 02-06 Kasım 2009, İzmir
- [2] Cartwright, W., Peterson, M.P., Gartner, G., 2007, Multimedia Cartography, Second Edition, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- [3] Kraak, M.J., Brown, A., 2001, Web Cartography, Taylor & Francis, London.

[4] Peterson, M.P. (ed), 2003, Maps and the Internet, Elsevier Science.

[5] Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö., 2002, Web Kartografya, S.Ü. Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Öğretiminde 30.Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim, 2002, 351-363, Konya

[6] Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö., Doğru, A.Ö., 2003, Web Haritalarının Tasarımı, 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 31/03-04/04/2003, 347-360, Ankara.

[7] <http://www.techterms.com/definition/mashup> (01.09.2009)

[8] <http://www.basarssoft.com.tr>

[9] <http://en.wikipedia.org/wiki/Web2.0>

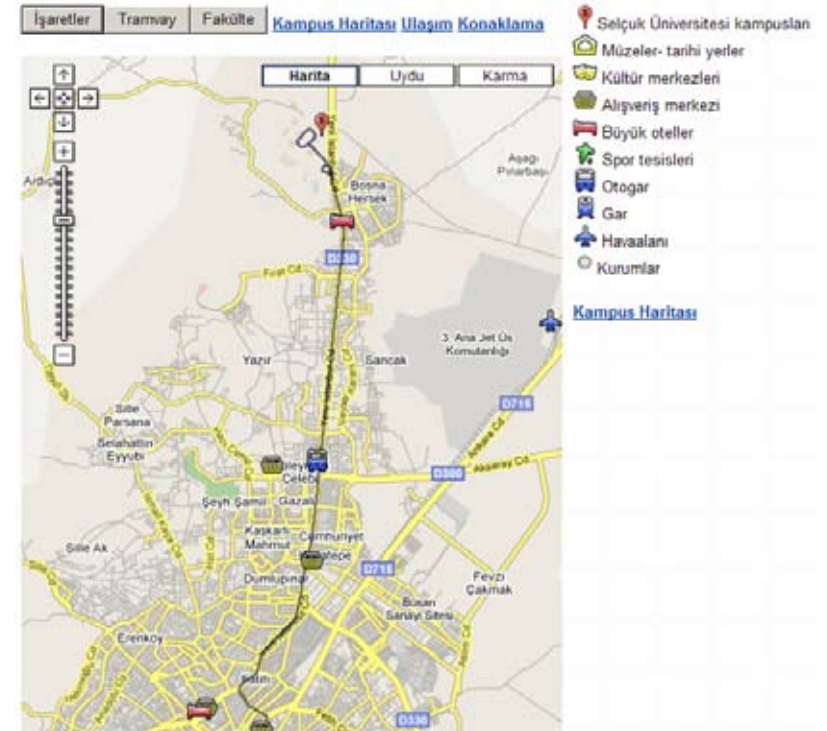
[10] <http://en.wikipedia.org/wiki/Googlemaps>

[11] <http://code.google.com/intl/tr/apis/maps/>

[12] <http://code.google.com/intl/tr/apis/maps/documentation/reference.htm>

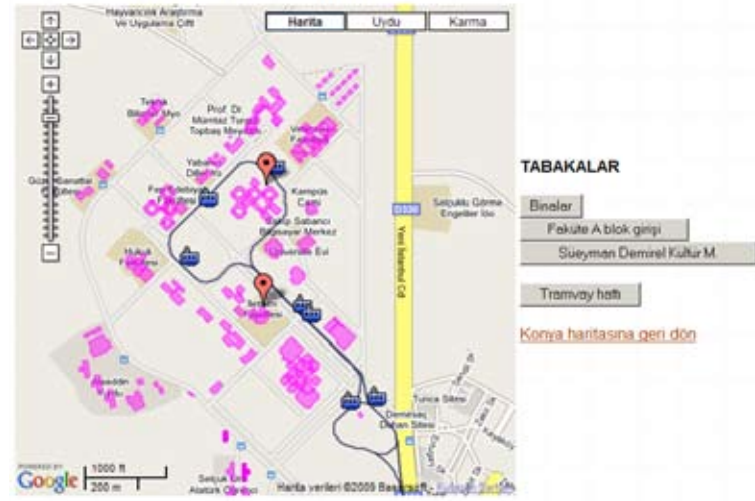
[13] <http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst9.asp>

Not: Tüm web sayfalarının Şubat 2010 durumları esas alınmıştır.

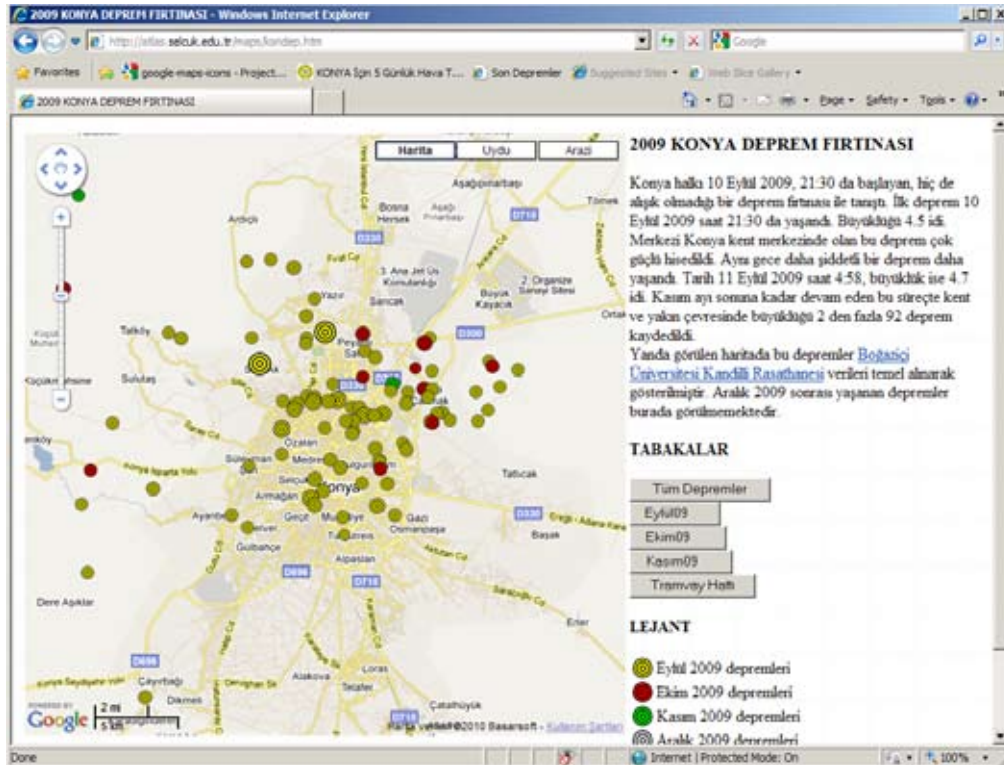


Şekil 4: Konya haritası uygulaması

SÜ ALAEDDİN KEYKUBAT KAMPUSU



Şekil 5: Kampus haritası uygulaması



Şekil 6: Konya deprem fırtınası uygulaması (<http://atlas.selcuk.edu.tr/maps/kondep.htm>)

Temel Bilişim Eğitiminde Enformatik Bölümlerinin Rolü

Ali Haydar Doğu

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Trabzon
ahdogu@ktu.edu.tr

Özet: Yüksek Öğretim Kurulu 1997 yılında, tüm üniversitelerde Enformatik Bölümü kurulması kararını almış ve bu bağlamda Enformatik Bölümleri kurulmuştur. Bölümün kuruluş misyonu, üniversiteye kayıt yaptırarak okumaya hak kazanan tüm öğrencilerin temel bilişim eğitiminden faydalanmasını sağlamaktır. Bu misyon ile, bölge, il, üniversite adı gözetmeksizin her üniversitenin eşit olanaklarda ve eşit miktarda bilgiyi alması hedeflenmektedir. Kuruluşunun üzerinden yaklaşık 13 yıl geçen Enformatik Bölümleri geçen süreç içerisinde hedefe ne kadar ulaşmıştır ve günümüzdeki vizyonları hangi durumdadır. Bu çalışmada; üniversitelerdeki Enformatik Bölümlerinin yaygınlığı, yürüttükleri çalışmalar, ders içerikleri ve benzeri özellikleri incelenmiştir. Gerek bölüm yöneticileri gerekse akademik personellerinin görüşleri internet üzerinden yapılan anket çalışması ile toplanarak analizler ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar, kuruluşundan buyana geçen süre içerisindeki dağınıklığı, temel bilişim eğitimindeki ders içeriklerinin güncellenmesi gerekliliğini, ortaöğretim kurumları ile koordineli çalışılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Temel Bilişim Eğitimi, Enformatik Bölümü.

The Role of Informatics Departments at Basic Informatics Education

Abstract: YÖK has took the decision of constructing informatics departments at all the universities in 1997 and In this context the informatics departments constructed. In this study the studies of informatics departments is analysed and the ideas for the future plan of informatics departments are explained by taking most of all ideas.

Keywords: Basic Informatics Education, Informatics Department.

1. Giriş

YÖK 'ün 1997 yılında almış olduğu bir karar Enformatik Bölümleri kurulmuştur. Bu kararın gerekçesi, tüm üniversite ve ileri teknoloji enstitülerinde okuyan öğrencilerin Temel Bilişim Eğitimini almalarını sağlamaktır. YÖK bu kararında ayrıca, anlatılacak olan derslerin içeriği ve toplam saati bakımından da yol gösterici örnekler sunmuştur. Temel Bilgi Teknolojisi Kullanımı, Temel Bilgisayar Bilimleri bu derslere örnek verilebilir. Bu derslerin yanı sıra mesleğe yönelik seçmeli derslerinde okutulabileceğini ifade etmiştir. [1]

Adı geçen TBTK ders içeriği için;

- * Temel bilgiler, dos, Windows
- * Kelime işleme
- * Veri tabanı kullanma
- * Prezentasyon hazırlama
- * Grafik uygulamaları
- * Bilgi ağları kullanma (internet)

konuları belirtilmiştir.

2. Enformatik Bölümlerinin Çalışmaları

İçerisinde hızla ilerlediğimiz bilgi çağında, bilgi toplumu olabilmenin olmazsından biri de hiç kuşkusuz temel bilişim eğitimine sahip bireylerin varlığı ve bu varlığın artmasıdır.

Temel bilişim eğitimlerinin verildiği ortamlardan biride üniversitemizdir. Her yıl milyonlarca genç üniversite eğitimine başlamaktadır. İşte bu noktada bu gençlere gerek bilgi toplumunun bir parçası olabilmesi gerekse mesleki alanında bilişimi rahatlıkla kullanabilmesi için temel bilişim eğitimi verilmektedir.

Bölge, il, üniversite adı, kazanılan fakülte ve anlatılan içerik parametrelerinden bağımsız eşit şartlarda eşit dersi anlatma ve bu eğitimi planlama görevi Enformatik Bölümlerine aittir.

2.1. Enformatik Bölümleri ve Bilgi Toplumuna Eylem Planı

Bilindiği üzere bilgi toplumu eylem planının ana hedeflerinden biride;

- * bireylerin bilgi toplumu hizmetlerinden azami olarak faydalanması,
- * sayısal uçurumun azaltılması,
- * istihdamın ve verimliliğin artırılmasıdır. [3]

Belirtilen hedefe ulaşmaktaki en önemli faktör temel bilişim eğitimidir. Bu görev ise üniversitelerde Enformatik Bölümlerinin görevidir.

Bilgi toplumunun genişlemesine katkı sağlamakla görevli olan Enformatik Bölümleri kendi bünyesindeki üniversite gençliği dışında;

- * ortaöğretim kurumları ile toplantılar düzenleyerek ders müfredatı devamlılığı sağlayabilir,
- * Yetişkinlere Temel Bilişim eğitimi kursları düzenleyebilir,
- * Üniversite-kamu işbirliğini güçlendirerek, kamu çalışanlarına yönelik kurslar düzenleyebilir,
- * Özel sektörün ihtiyaçlarını belirleyerek, ara eleman yetişmesinde temel bilişim desteği sağlayabilir.

2.3. Enformatik Bölümlerine Uygulanan Anket Çalışması

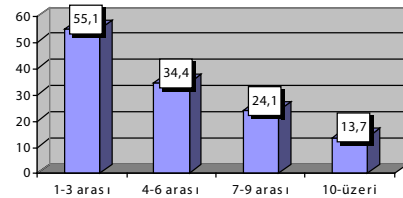
Ülkemizdeki resmi devlet üniversitesi sayısı 94 'tür. [1] Bu üniversitelerin resmi web si-

terleri incelendiğinde yaklaşık 32 Enformatik Bölümüne rastlanmaktadır. Bunlardan 29 Enformatik Bölümü'nün değişik konularda görüşleri alınmış ve sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur. Adı geçen Enformatik Bölümleri aşağıda tablo olarak verilmiştir.

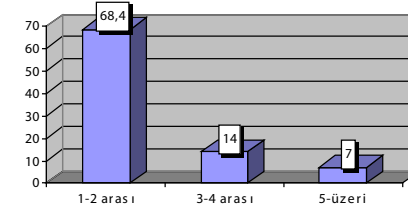
ENFORMATİK BÖLÜMÜNÜN BULUNDUĞU ÜNİVERSİTE / YTE ADI
AFYONKOCATEPE
AKDENİZ
ANADOLU
ANKARA
BALIKESİR
BİNGÖL
CANAKKALEONSEKİZMART
CUKUROVA
DÜMLÜPINAR
ESKİŞEHİRSMANGAZI
FIRAT
GAZİANTEP
GAZİOSMANPAŞA
GEBZEYÜKSEKTEKNOLOJİENSTİTÜSÜ
GÜMÜŞHANE
HARRAN
İNÖNÜ
İSTANBUL
KAHRAMANMARAS SÜTCÜİMAM
KARADENİZTEKNİK
KOCAELİ
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR
MUĞLA
NEVŞEHİR
ONDOKUZMAYIS
SAKARYA
SÜLEYMANDEMİREL
YILDIZTEKNİK
ZONGULDAK KARAELMAS

Tablo 1. Enformatik Bölümleri

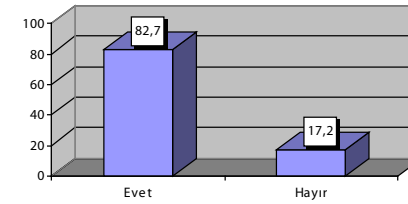
Anket sonuçları şöyledir;



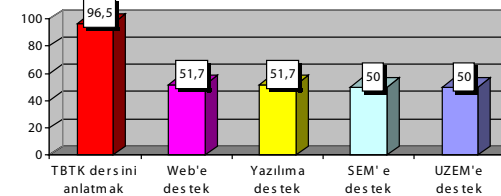
Şekil 1. Akademik personel sayısı (%)



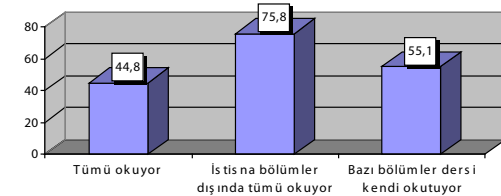
Şekil 2. İdari personel sayısı (%)



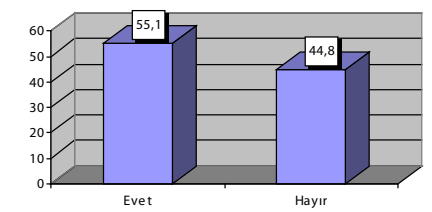
Şekil 3. Zorunlu Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Derslerinin Anlatılmasına Enformatik Bölümü Dışından Diğer Akademik Birim Öğretim Elemanları Destek Veriyor Mu? (%)



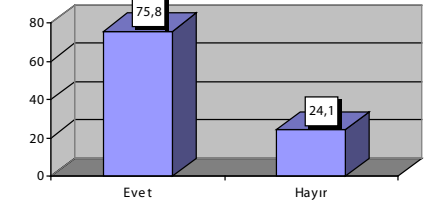
Şekil 4. Bölümün faaliyetleri (%)



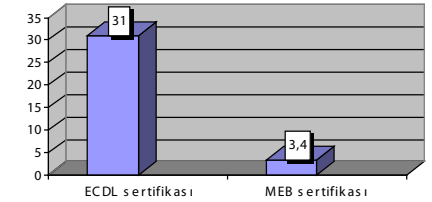
Şekil 5. Zorunlu Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Dersleri Üniversitenin Tüm Bölümlerine Okutuluyor mu? (%)



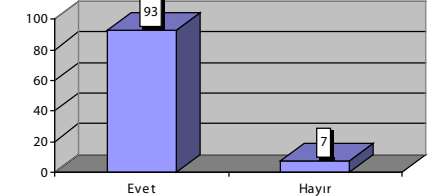
Şekil 6. Dönem Öncesinde Muafiyet Sınavı Yapılıyor mu? (%)



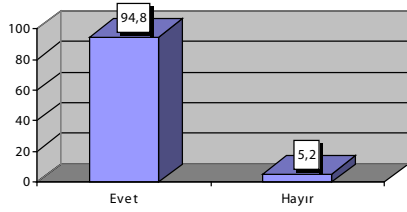
Şekil 7. Öğrencilerin muaf olabilmesinde sertifika kriteri kullanılıyor mu? (%)



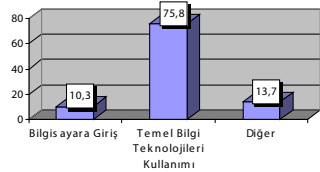
Şekil 8. Muafiyet için ECDL veya MEB Sertifikaları Kullanılıyor mu? (%)



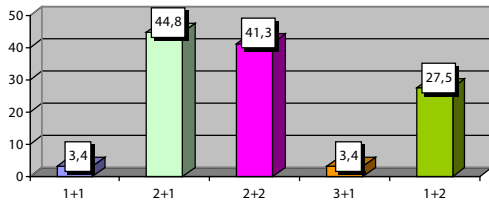
Şekil 9. Enformatik Bölümleri Tarafından YÖK Onaylı Ortak Bir Sertifika Verilmeli Mi? (%)



Şekil 10. Yılda En Az Bir Kez Enformatik Bölümleri Toplantısı Yapılmalı mı? (%)



Şekil 11. Zorunlu Olarak Anlatılan Bilgisayar Dersinizin Adı Nedir? (%)



Şekil 12. Zorunlu Olarak Anlatılan Dersin Haftalık Saati Nedir? (%)

3. Değerlendirme

94 resmi devlet üniversitesinin yaklaşık 1/3 'ün de Enformatik Bölümleri faal olarak çalışmaktadır. Diğerlerinde bu bölüm ya kağıt üzerinde kuruludur ya da hiç kurulmamıştır.

Enformatik Bölümlerindeki akademik personel sayısı çoğunlukla 1-3 arasındadır. Derslerin anlatılmasında dışarıdan gelen akademik personel yüzdesinin de 82,7 olduğu düşünüldüğünde; bölümlerin daha çok koordinasyon görevi üstlendikleri sonucuna varılmaktadır.

YÖK 'ün kuruluş gerekçesinde her ne kadar Temel Bilişim derslerinin verilmesi ya da koordine edilmesi yer almakta ise de bölümlerin, web tasarımı yapmak, yazılımlara destek vermek, sürekli eğitim ve uzaktan eğitim birimlerinde görev almak gibi kendi misyonlarının dışına da çıktıkları görülmektedir.

Bölümlerin %55,1 'i ders yarıyollarının başlamasından önce muafiyet sınavı yapmaktadır. Günümüzde , ilk ve orta öğretimde temel bilişim dersi gören öğrenci yüzdesi 56 'dır. Bu nedenle bu tür muafiyet sınavlarının yapılması seviye belirleme de ve müfredat yenilemede doğru bir yaklaşımdır. [2]

Bölümlerin % 31 ' ECDL sertifikası sahibi öğrencileri muaf edebilmektedir.

Bölümlerin % 93 gibi büyük bir oranı, YÖK tarafından da geçerliliği kabul edilecek ortak bir sertifika verilmesi konusunda çalışmalar yapılmasını istemektedir.

Üniversitelerde anlatılan zorunlu temel bilişim ders saatlerinin çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Haftada (2+2), (2+1) ve (1+2) saatleri en çok tercih edilmiş saatler arasında yer almaktadır.

Enformatik Bölümleri, yılda en az bir kez toplantı yapılmasını ve burada alınacak kararların YÖK'e sunulmasını istemektedir. Bu toplantılar için , her yıl yapılan Akademik Bilişim adres gösterilmektedir.

YÖK tarafından kaleme alınan ders içeriklerinde DOS gibi güncelliği kaybolmuş konular bulunmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Enformatik Bölümlerinin kuruluşundan buyana yaklaşık 13 yıl geçmiştir. 1997 yılı şartlarına göre misyonu ve vizyonu çizilen bu bölümlerin bu kriterleri YÖK tarafından güncellenmelidir. Bu

çalışmalarda, Enformatik Çalıştaylarında alınan tavsiye kararları mutlaka dikkate alınmalıdır.

Yılda en az bir kez tüm Enformatik Bölümleri toplantısı yapılmalı ve tecrübeler paylaşılmalıdır.

Her Enformatik Bölümüne göre farklılık gösterebilen ders adı, içeriği ve haftalık saatleri konusunda ortak bir çalışma yapılmalıdır.

Tüm Enformatik Bölümleri tarafından eş zamanlı olarak, üniversiteyi kazanan yeni öğrenciler üzerinde bir tarama çalışması yapılarak Türkiye haritası ortaya konmalıdır.

Milli Eğitim Bakanlığı ile ortak bir çalışma yapılarak, ilk ve orta öğretimdeki bilişim ders içeriğinin devamı niteliğinde bir yüksek öğretim içeriği hazırlanmalıdır.

Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlana Türkiye Eylem Planı çalışmalarına Enformatik Bölümleri de katılmalıdır.

YÖK kararında yer alan güncelliğini kaybetmiş ders konuları müfredatlardan çıkarılmalı ve bu konuda Enformatik Bölümlerinden ders içerikleri konusunda rapor istenmelidir.

YÖK 'ün kararında belirtilen ders konularının fen, sosyal, sağlık gibi alanlarda eğitim alan öğrenciler için kendi mesleklerine yönelik olarak yeniden sınıflandırılmalıdır.

5. Kaynaklar

- [1] www.yok.gov.tr, Yüksek Öğretim Kurulu.
- [2] Doğu, A.H., "Üniversiteyi Kazanan Öğrencilerin Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı Düzeylerinin Bölgesel Analizi", Akademik Bilişim Konferansı (2008).
- [3] www.bilgitoplumu.gov.tr, Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı.

Mobil Peer-To-Pee (P2P) Ağlarda Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme

Oğuz Dönmez¹, Ata Önal², Levent Toker²

¹ Ege Üniversitesi, Tire Kutsan MYO

² Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

oguz.donmez@ege.edu.tr, ata.onal@ege.edu.tr, levent.toker@ege.edu.tr

Özet: Dağıtık sistemlere yazılım geliştirmede makine-makine arayüzlerinin çokluğu engeliyle başa çıkabilmek için, servis tabanlı yazılım geliştirme kullanılabilir.

Ad hoc sistemler, özellikle mobil ad hoc ağlar(MANET), sabit bir altyapı sağlamazlar. MANET'lerin önemli karakteristiği, devamlı olarak ortama giren ve çıkan düğümlerin söz konusu olmasıdır. Bu yüzden, servisler güvenilir değildir. Eğer SOA(Service Oriented Architecture)'nın temel bir servisi, broker gibi, erişilemezse bütün ortam bozulur. Bu yüzden, geleneksel sunucu-merkezi hesaplama ad hoc ağlarda uygulanabilir değildir.

Eş düğümlere sahip bir P2P(peer-to-peer) sistem ise sabit bir altyapı içermez. Böyle bir sistemde, her donanım hesaplama ve haberleşme yeteneklerine sahiptir ve ortama kendi özel servislerini sunarlar. Bu cihazlar etkin bir biçimde çalışabilmek için diğer cihazların servislerini kullanmak isterler.

Bu çalışmada mobil peer-to-peer ağ oluşturulmuştur. Bu ağın oluşturulması için Bluetooth kullanılmıştır. Bu ağın düğümleri olarak cep telefonları kullanılmıştır. Geliştirilen prototip sistemdeki cep telefonlarının görevleri: servis kayıtçısı, servis sağlayıcısı ve servis istemcileridir.

Abstract: To cope with the challenge of designing software on distributed systems with multitude of machine-to-machine interfaces, the SOA is a promising concept.

Ad-hoc systems, especially mobile ad-hoc networks (MANETs), cannot provide a fixed infrastructure. The important characteristic of MANETs is permanently arriving and leaving nodes in the environment. So, services are very unreliable. If a basic service of the SOA(Service Oriented Architecture), like the broker, is unreachable, the whole environment is broken. Thus, the traditional server-centric computing is not applicable in ad-hoc systems.

In contrast, a P2P system with equal nodes does not imply a fixed infrastructure. In this system, each equipment has computing and communication capabilities and offers the environment its special services. In the same manner these devices want to consume services from other devices to work efficiently.

In this study mobile peer to peer network was established. Bluetooth is used for establishing this mobile peer to peer network. Smart phones are used as nodes of this network. Functions of the smart phones of the developed prototype system are as follows: service provider, service registry and service requestors.

Anahtar Kelimeler: mobil ad hoc ağlar, MANET, servis tabanlı yazılım geliştirme, peer-to-peer(P2P) , mobil peer-to-peer(P2P), Bluetooth.

1. Giriş

Dağıtık sistemler için yazılım geliştirmede servis tabanlı yazılım mimarilerinin (*Service Oriented Architecture-SOA*) rolü daha fazla popüler olmaya başladı. Mobil dağıtık uygulamalar inşa etmede engellerden biri bütün dağıtık sistemin verimliliğini maksimumlaştırmadır. Kullanıcının cihazlarıyla etkileşimde bulunma gerekliliğinin yanında, cihazlar da birbirleri arasında işbirliği yapmak zorundadır. Dağıtık sistemlere yazılım geliştirmede makine-makine arayüzlerinin çokluğu engeliyle başa çıkabilmek için, SOA umut verici bir teknolojidir [1].

Ad hoc sistemler, özellikle mobil ad hoc ağlar, sabit bir altyapı sağlamazlar. MANET'ler, devamlı olarak ortama giren ve çıkan düğümlerle karakterize edilirler. Bu yüzden, servisler güvenilir değildir. Eğer SOA'nın temel bir servisi, *broker* gibi, erişilemezse bütün ortam bozulur. Bu yüzden, geleneksel sunucu-merkezi hesaplama ad hoc ağlarda uygulanabilir değildir [1].

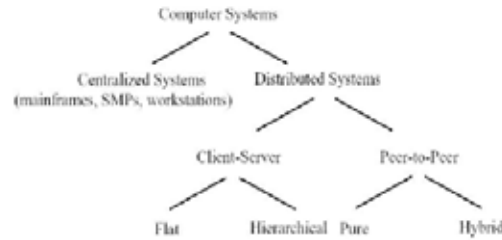
Aksine, eş düğümlere sahip bir P2P sistem sabit bir altyapı içermez. Bir P2P sistemi bazı avantajlara sahiptir. Her donanım hesaplama ve haberleşme yeteneklerine sahiptir ve ortama kendi özel servislerini sunarlar. Bu cihazlar etkin bir biçimde çalışabilmek için diğer cihazların servislerini kullanmak isterler [1].

Son kullanıcılar sadece terminallerinden ya da internetten bilgi almazlar, ortamlarından ve şu anki bilgi alanına yakın donanımdan da bilgi alabilirler. Bu bilgi alanında; cihazlar, bilgi değişmek ve ihtiyacı olan servisleri alabilmek için diğer cihazlar ve sunucularla haberleşebilir [2].

2. Peer-To-Peer Hesaplama

Peer-to-peer hesaplama, hesaplamanın merkezileştirilmiş modellerine bir alternatif mimari-dir [3]. Bilgisayar sistemleri, merkezileştirilmiş ve dağıtık olarak sınıflandırılabilir (Şekil 1). Dağıtık sistemler, istemci-sunucu (*client/server*) modeli ve P2P modeli olarak sınıflandırılır.

İstemci-sunucu modelinde, sunucu mekezi varlıktır ve servis ve içeriğin tek tedarik edicisidir. P2P hesaplamada; kaynaklar, sunucu ve istemci gibi davranan peer'ler arasında paylaşılır. P2P modeli pür (*pure*) ya da melez (*hybrid*) olabilir [4].



Şekil 1. Bilgisayar sistemlerinin sınıflandırılması

Peer, P2P ağındaki bir düğümdür. Herhangi P2P çözümünde temel işleme birimidir [3]. P2P ağındaki peer'ler arasındaki etkileşim merkezi varlıklardan bağımsızdır [5]. Kullanıcıların herhangi bir altyapının üzerine mantıksal ağlar oluşturmasına ve dijital içeriği paylaşımına imkan veren uygulamalar sınıfına peer-to-peer hesaplama denir [6].

2. 1. Mobil P2P

Fiziksel konumunu sürekli olarak değiştiren ve yakınlığa dayalı olarak birbirleriyle eşleşme ilişkileri kuran mobil hostlardan oluşan dağıtık mobil sisteme mobil P2P sistem denir [7]. Bir mobil P2P sistem iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir [5]:

- **Altyapısız:** Bluetooth yada kızılötesi gibi mobil ad hoc kablosuz ağ kullanarak
- **Altyapılı:** GSM ya da UMTS gibi kablosuz hücresel ağ aracılığıyla interneti kullanarak

3. Mobil Ad Hoc Ağla

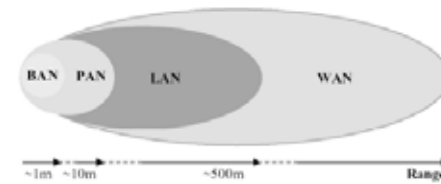
MANET'ler, sabit altyapının bulunmadığı kendiliğinden olan, kendini konfigüre edebilen kablosuz ağlardır. Ad hoc ağı destekleyen cihazlar etrafta dolaştıkça, belirli bir yakınlıktaki cihazları

bulup onlara bağlanabilirler. Cihazlar birbirine erişemediği zaman, bağlantılar kopar [5].

Mobil ad hoc ağların faydaları aşağıda belirtilmiştir [8]:

- Kolay kurulum ve yükseltme
- Düşük maliyet ve bakım
- Esneklik
- Varolan altyapı için ılımlı gereksinimler

MANET'ler Şekil 2'deki gibi sınıflandırılabilir. Kapsama alanına bağlı olarak, ad hoc ağlar dört ana sınıfa bölünür. Kapsama alanı arttıkça güç tüketimi de artar. Bu da daha güçlü cihazlara ihtiyaç duyulmasına neden olur. Bir vücut alan ağı (*Body Area Network-BAN*), insan vücuduna dağılmış bileşenlerin ağıdır. BAN'lerin menzili insan vücudu menzili olan yaklaşık 1-2 metredir. Bir kişisel alan ağı (*Personal Area Network-PAN*), kullanıcılar tarafından taşınan mobil cihazları diğer mobil ve sabit cihazlara bağlar. PAN'lerin menzili 10 metre olabilir. Kablosuz yerel alan ağlarının (*Wireless Local Area Network-WLAN*) menzili bir bina ya da binanın bir bölümü olan yaklaşık 100-500 metredir. Bir geniş alan ağı (*Wide Area Network-WAN*) diğerlerinden daha geniş bir alanı kapsar. Bir WAN, kampüs ya da şehrin bir bölümünü kapsayabilir [3].



Şekil 2. Ad hoc ağların sınıflandırılması

4. Web Servisleri

Standart protokoller kullanılarak fonksiyonları gerçekleştirme ya da iş süreçlerini çalıştırma için internet üzerinde birleştirilebilen yazılım nesnelere web servisleri olarak tanımlanabilir. Web servisleri için anahtar, gevşek bağlı ye-

niden kullanılabilir yazılım bileşenleri kullanılarak yazılımın anında yaratılmasıdır. Web servisleri sayesinde internet, organizasyonların ve bireylerin çeşitli ticari aktiviteleri yerine getirmesini ve katma değerli servisler sağlamasını sağlayan global genel platform haline gelecektir [9].

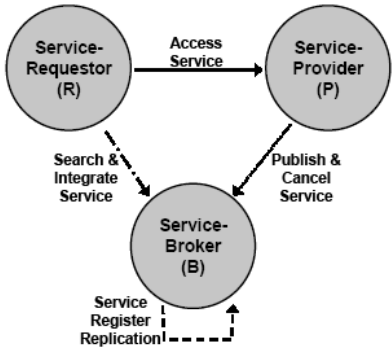
5. Servis Tabanlı Mima

Nesneye dayalı yazılım mimarisi, karmaşık ve yeniden kullanılabilir yazılım inşa etmek için hiyerarşik olarak yapılandırılmıştır. En düşük seviyede, fonksiyonellik nesnelere saklanır. Etkileşimde bulunan yazılım nesnelere kümesi bileşenleri oluşturur. SOA, servisleri, bileşenler koleksiyonu olarak tanımlar [1]. Servisler aşağıdaki karakteristiklere sahiptir [10]:

- Servisler kendine yeter ve modülerdir.
- Servisler keşfedilebilir ve dinamik olarak bağlanabilir.
- Servisler birlikte çalışabilirliği vurgular.
- Servisler gevşek bağlıdır. Bu, yapay bağlantıları minimuma indirir.
- Servisler, ağda adreslenebilir arayüze sahiptir.
- Yazılım bileşenleri ve nesnelere ince-taneli arayüzleriyle karşılaştırıldığında, servisler iri-taneli arayüzlere sahiptir.
- Servisler birleştirilebilir.

SOA, üç rol tanımlar; servis istemcisi (R), servis sağlayıcısı (P), ve servis *broker* (B). Diğer yazılım etmenleriyle etkileşimde bulunan bir yazılım etmeni, bir ya da daha fazla role sahip olabilir. Bu üç rol, şekil 3'de gösterildiği gibi haberleşirler [1].

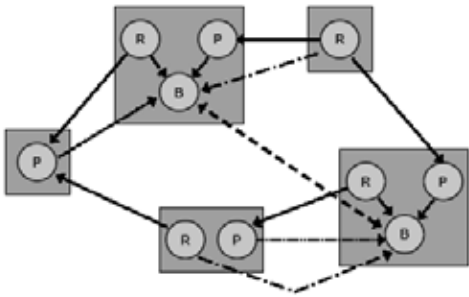
Sağlayıcılar, servislerini servis kayıtçısına (servis *broker*) yayımlarlar. Ortamda birden fazla servis *broker* olduğu zaman, servis kayıtları kopyalanmalıdır (çizgili ok). İstemciler *broker*'ı, servisleri arama ve servis tanımlamasına erişerek onlarla bütünleşme için kullanırlar (çizgili noktalı ok). Bu tanımlama, servise erişmek için gerekli bütün bilgiyi içerir [1].



Şekil 3. Servis Tabanlı Mimari

6. P2P Servis Tabanlı Mimari

Altyapısız pür ad-hoc ağda kullanılacak mimari şekil 4'te gösterilmiştir. Her zaman, servis ortamına düğümler gelmekte ve servis ortamından düğümler çıkmaktadır. Merkezileştirilmiş servis *broker* mevcut değildir. Bunun yerine, bazı düğümler servis *broker* içermektedir. Bu heterojen ortam, yetenek ve hesaplama gücü çeşitliliğine sahip düğümlerle karakterize edilir. Bazı cihazlar sadece istemci olabilirken bazıları da sadece sağlayıcı olabilir. Bazı cihazlar ise hem istemci hem de sağlayıcı olabilir. En azından ortamdaki bir düğüm *broker* yeteneklerini sağlamalıdır. Ortamda birden fazla broker olduğunda, tutarlılığı sağlayabilmek için servis kayıtçıları senkronize edilmelidir [1].



Şekil 4. Ad Hoc Ağda P2P Servis Tabanlı Mimari

7. Prototip Sist

Geliştirilen prototip sistem beş cep telefonun-

dan oluşmaktadır. Geliştirilen prototip sistemdeki telefonlardan biri servis sağlayıcısı, biri servis kayıtçısı ve üçü servis istemcisidir. Servis sağlayıcı, servisini servis kayıtçısına yayımlar ve servis istemcileri servis kayıtçısından servisi sorgularlar. Servis sağlayıcı, tanışma servisini sağlar. Kayıtlı kullanıcıların bilgileri servis sağlayıcıda tutulur. Kullanıcılar, kendi bilgilerini servis sağlayıcıya kaydetme ve diğerlerinin bilgilerini listeleme işlemlerini servis istemcileriyle yaparlar. Servis istemcileri aynı zamanda aralarında anlık mesajlaşabilmektedir. Cep telefonları haberleşmek için Bluetooth'u kullanırlar. Şekil 5, prototip sistemin mimarisini göstermektedir.

Servis kayıtçısında JSR 82 API'sine dayalı şu modüller bulunmaktadır:

- *Server*: Servis sağlayıcısı ya da servis istemcilerinden gelen bağlantıları bekler.
- *ThreadedHandler*: Her bağlantıya servis verir. Her bağlantı için bir tane yaratılır.

Servis sağlayıcısında JSR 82 API'sine dayalı şu modüller bulunmaktadır:

- *Server*: Servis istemcilerinden gelen bağlantıları bekler.
- *ThreadedHandler*: Her bağlantıya servis verir. Her bağlantı için bir tane yaratılır.
- *MsgTestClient*: Bu modül, servis istemcisinin telefonunun, Bluetooth'unun ve programının açık olup olmadığını kontrol eder.
- *UDDIClient*: Servis kayıtçısına bağlanmayı sağlar.

Servis istemcisinde JSR 82 API'sine dayalı şu modüller bulunmaktadır:

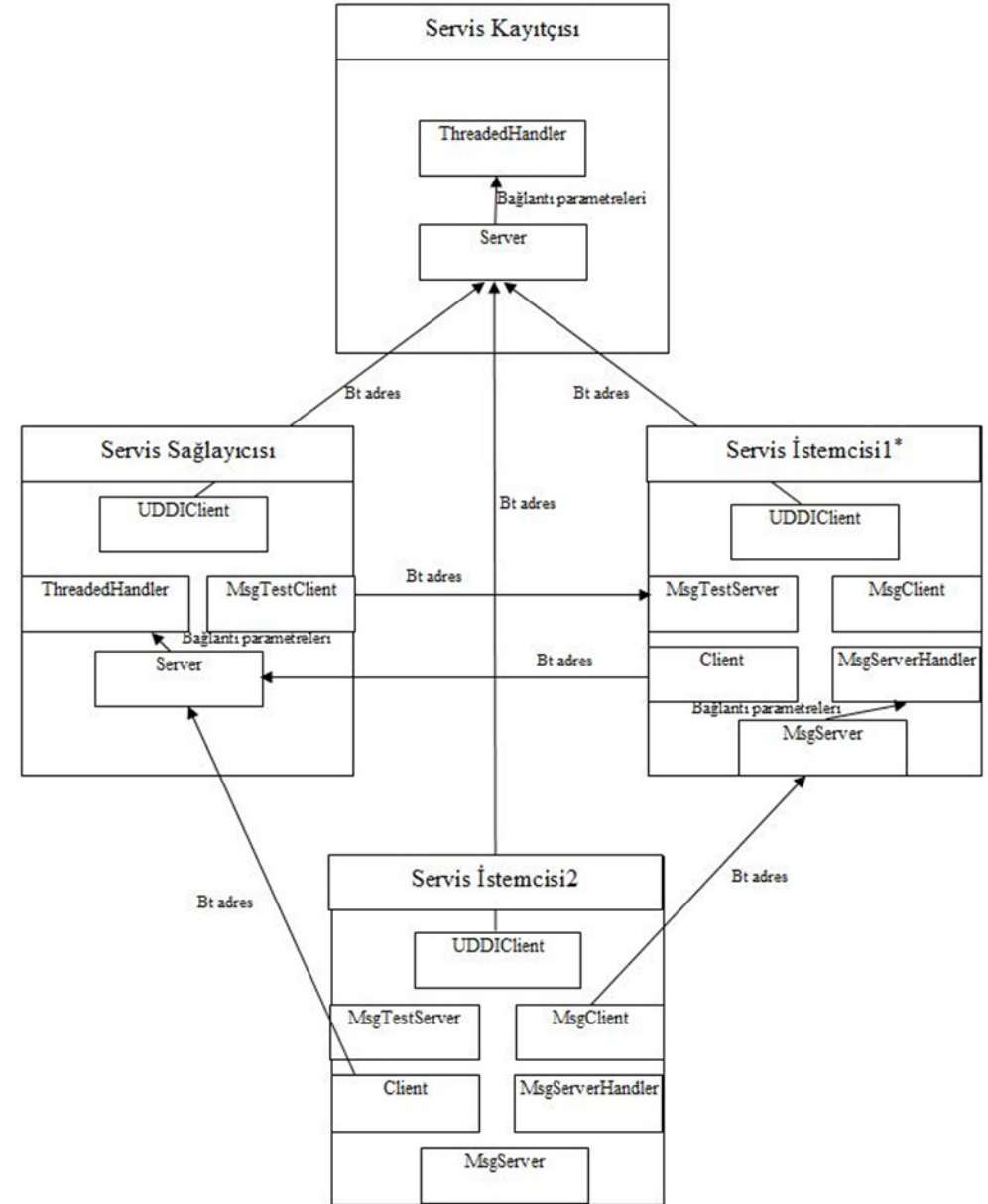
- *Client*: Servis sağlayıcısına bağlanmayı sağlar.
- *MsgServer*: Bu modül, anlık mesajlaşan servis istemcilerinden gelen bağlantıları bekler.
- *MsgServerHandler*: Her anlık mesajlaşma

bağlantısına servis verir. Her bağlantı için bir tane yaratılır.

- *MsgClient*: Anlık mesajlaşma için diğer servis istemcilerine bağlanmayı sağlar.
- *MsgTestServer*: Bu modül, servis istemcilerin telefonunun, Bluetooth'unun ve prog-

ramının açık olup olmadığını kontrol etmek için yaratılmıştır. Aynı zamanda, servis sağlayıcıdan gelen bağlantıları bekler.

- *UDDIClient*: Servis kayıtçısına bağlanmayı sağlar.



*servis istemcisi2'nin anlık mesajlaşmak istediği servis istemcisi

Şekil 5. Prototip Sistem Mimarisini

8. Sonuçlar

Bu çalışmada, mobil peer-to-peer ağlar ve servis tabanlı yazılım geliştirme incelenip, servis tabanlı yazılım geliştirmenin mobil peer-to-peer ağlara nasıl uygulanabileceği konusu açıklanmıştır. Çalışmada, akademik bilişim ağlarında, çeşitli dosyaların akademisyenler arasında paylaşımında önemli rolü olan peer-to-peer yazılımlara ilişkin peer-to-peer hesaplama üzerinde durulmuş ve bunun mobil ortamlardaki boyutuna dikkat çekilmiştir. Bunun yanı sıra da, sabit altyapının kullanılmadığı pür ad-hoc ağlarda kullanılacak P2P servis tabanlı mimari sunulmuştur. Ayrıca düğümün cep telefonu olduğu prototip sistem geliştirilmiştir. Prototip sistemde cep telefonları servis kayıtcısı, servis sağlayıcısı ve servis istemcileri olarak davranmaktadır. Cep telefonları haberleşmek için Bluetooth'u kullanırlar.

Kaynaklar

- [1] Gehlen, G., Pham, L., "Mobile Web Services for Peer-to-Peer Applications", Consumer Communications and Networking Conference, 2005.
- [2] Mingkhwan, A., Merabti, M., Askwith, B., "Interoperability of Structured and Unstructured Services in Personal Mobility Information Space", <http://www2.ing.unipi.it/ew2002/proceedings/120.pdf>.
- [3] Lund, C. W., Norum, M. S., "A Framework for Mobile Collaborative Applications on Mobile Phones", <http://www.idi.ntnu.no/grupper/su/fordypningsprosjekt-2004/Lund-Norum2004.pdf>.

[4] Milojicic, D. S., Kalogeraki, V., Lukose, R., Nagaraja, K., Pruyne, J., Richard, B., Rollins S., and Xu, Z. "Peer-to-peer computing." Technical report, Hewlett-Packard Company, HP Laboratories Palo Alto, 2002.

[5] Lund, C. W., Norum, M. S., "The Peer2-Me Framework: A Framework for Mobile Collaboration on Mobile Phones", <http://www.chwlund.com/archive/thesis2005.pdf>.

[6] Bygdås, S. S., Myhre, O., Nyhus S., Urnes, T., and Weltzien, A., "Bubbles: Navigating content in mobile ad-hoc networks." Technical report, Telenor FOU, 2003.

[7] Kortuem, G., "A methodology and software platform for building wearable communities." Technical report, University of Oregon, 2002.

[8] Milanovic, N. and Milutinovic, V., "Ad Hoc Networks And The Wireless Internet", <http://kondor.etf.bg.ac.yu/~vm/toc/kluwer/chapter6.doc>

[9] Maedche, A., Staab, S., "Services on the Move-Towards P2P-Enabled Semantic Web Services", <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/sst/Research/Publications/enter2003-maedche-staab.pdf>.

[10] Govern, J. M., Tyagi, S., Stevens, M., and Mathew, S., *Java Web Service Architecture*. Morgan Kaufmann, 2003.

Bulut Hesaplama Teknolojisi: Mimarisi ve Uygulama Alanları

Bahadır Karasulu, Serkan Ballı, Serdar Korukoğlu

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova, İzmir.
bahadir.karasulu@ege.edu.tr, serkan.balli@ege.edu.tr, serdar.korukoglu@ege.edu.tr

Özet: Bulut Hesaplama, İnternet üzerindeki çeşitli uygulamaların kullanılabilmesine olanak tanıyan yeni bir teknolojidir. Bu uygulamalar bir hizmeti sağlarken, ilgili veriyi depolar ve korur. Bir bulut sağlayıcısı tarafından çeşitli işletim sistemlerine, web sunucuları, veritabanı sunucularına, PERL, Python, PHP gibi dillere destek ve değişik iş yükleri için ölçeklenebilirlik sağlanabilmektedir. Bazı bakış açılarına göre bu teknoloji tamamen yeni veya tamamen eski olabilmektedir. Bu çalışmada, bulut hesaplama teknolojisinin mimari detayları ve uygulama alanlarından bahsedilmektedir. Sonuç kısmında bulut hesaplama teknolojisinin avantaj ve dezavantajları tartışılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Bulut Hesaplama, İzgara, Dağıtık Sistemler, Geniş-alan Ağları, Yüksek Başarımli Hesaplama.

Cloud Computing Technology: Its Architecture and Application Areas

Abstract: Cloud Computing is a new technology which has ability of miscellaneous applications' usage over İnternet. These applications stores and protects relevant data during a service delivery. A cloud provider supports miscellaneous operating systems, web servers, database servers, programming languages such as PERL, Python, PHP and it supports scalability for different workloads. For different point of views, this technology might be absolutely new or old. In this study, we talked about architectural details of cloud computing and its application areas. In results section, we discussed about advantages and disadvantages of cloud computing technology.

Keywords: Cloud Computing, Grid, Distributed Systems, Wide-area Networks, High Performance Computing.

1. Giriş

Bulut Hesaplama (Cloud Computing), hizmet sunumu sırasında hız ve çevikliği artırırken maliyetin düşürülmesini hedef almaktadır. Bulut hesaplama, sanallaştırma, istek anında kurulum, hizmetlerin İnternet üzerinden teslimi ve açık kaynaklı yazılımları içermektedir. Sanal makineler, geçtiğimiz yıllarda endüstri standardı haline gelmişler ve esnekliği geliştirmişlerdir. Bunun nedeni, donanımı tek bir noktaya soyutlayabilmiş olmalarıdır. Bu nokta, özel bir fiziksel sunucuya bağlı kalınsızın yazılım gruplarının kurulum, tekrar kurulum ve çalıştırılmasının yapılabilmesidir. Sanallaştırma, bir kaynak havuzunu sağlayan sunu-

cuların bulunduğu ve hesaplama, depolama ve ağ kaynaklarının dinamik olarak değiştiği iş yükleri ve isteklerinin bulunduğu bir dinamik veri merkezi'ni mümkün kılar [1, 2]. Böylece yüksek maliyetli fiziksel bir sunucuya sahip olmadan uygun uygulamalara sahip olunabilir. Bir web veya veritabanı sunucusu gibi özel bir işi, kısmen veya tamamen icra eden yazılımları içeren sanal makineler de mevcuttur. Bu sayede, uygulama geliştirme ve kullanımı oldukça hızlanmaktadır. Bu tarz uygulamalar sanal uygulamalar olarak adlandırılırlar. Sanal uygulamalar çoğu zaman, bir sanallaştırma platformu üzerinde çalışmak için geliştirilmiş sanal makine görüntüleridir. Sanal makine ve uygulamalar, bulut hesaplama'nın anahtar özelliklerle-

rinden- dirler. Hesapsal bulut'lar genelde Uygulama Programlama Arayüzü (API)'ler sayesinde sanallaştırılmış depoları içeren depolama bulut'larını kapsarlar. Bu API'ler sanal makine görüntülerinin depolanması, Web sunucuları gibi bileşenlerin kaynak dosyalarının, uygulama durum verileri ve genel iş verilerinin saklanması sağlarlar [1, 3]. Bulut hesaplamının var olan eğilimleri ele alıp genişletmiş olduğu haller şunlardır:

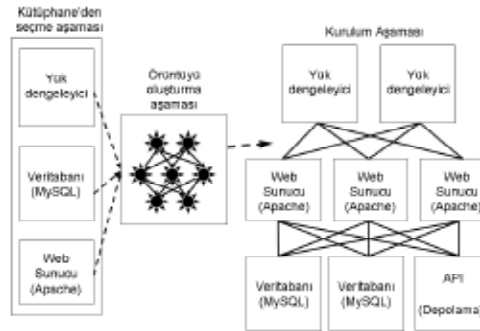
a) İstek anında, b) Self-servis, c) Kullanımda ödeme (veya kiralama).

İstek anında tipindeki bulut hesaplama hizmet-seviyesi amaçları bulunan başarımlar ve kapasite öznelerini desteklemekte yardımcı olur. Bulut hesaplama'nın self-servis tipi organizasyonlara elastik çevreler oluşturulması için imkan sağlar. Kullanımda ödeme tipi bulut hesaplama ise bir bulut sağlayıcısının minimum seviyede hizmeti sağlayabildiğini garanti edebileceği ekipmanların kiralanmasına dayanmaktadır. Test desteği, geliştirme, çoklu hizmet gibi olgular da sanallaştırma'da anahtar rol oynamaktadır. Böylece maliyetler de asgari olmaktadır, bunun nedeni çok daha az kaynak kullanılmasıdır. Aşağıdaki bölümlerde sırasıyla bulut hesaplama teknik detayları, bulut hesaplamının altyapı modelleri, mimari katmanları detaylarına değinilmektedir [3, 4].

2. Teknik Eğilimler

Bulut hesaplama otomasyon eğilimlerini de geliştirmektedir. Bir uygulamanın kurulması ve işletilmesi için bir BT (Bilişim Teknolojisi) organizasyonu ile kaynakların alınması/kiralanması olayının görüşülmesi yerine bir hesap bulutu'nun self-servis parçasının alınmasıyla halledilir. Bu durumda bir hesap çevrimi satın alınabilir ve bir web arayüzü veya API yardımıyla sanal makineler oluşturularak bunlar arası ağ bağlantısı ilişkisi oluşturulması sağlanabilir. Uzun süreli hizmet anlaşmalarının BT organizasyonları ile yapılması yerine, bulut'lar kullanımda ödeme veya bir seferlik

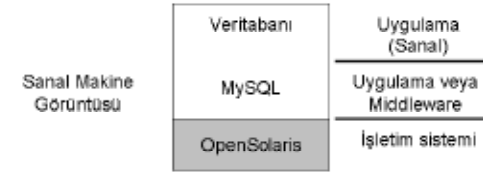
ödeme modeli ile çalışırlar. Bu tarz modellerde bir uygulama bir kaç dakika veya saat için bir işi çalıştırmak adına var olmaktadır. İstenirse bu uygulama daha uzun süreli de var olabilecek hale getirilebilir. Eğer uygulamalar geçici ise, ödeme kaynak gereksinimlerine göre şekillenir, buna CPU kullanım saati, taşınan veri hacmi veya depolama veri miktarı örnek olarak verilebilir [3, 4]. Ağ üzerinden teslimatı yapılan hizmetlerin ve açık kaynaklı yazılımların da, bulut hesaplama'da önemli rolleri vardır. Ağ üzerinden teslimatı yapılan hizmetler iş organizasyonlarının web-tabanlı arayüzlerini uygulamalarında kullanmaları nedeniyle bulut hesaplama için önem taşımaktadır. Bunun sebebi uygulamaların müşteriye Internet üzerinden kolayca hizmet verebilir olması veya bu uygulamalar eğer şirket içi uygulama ise yetkilendirilmiş çalışanların, iş ortaklarının veya destekleyicilerin/ katılımcıların kullanımına rahatlıkla açılabilmesidir. Buradaki temel fayda, her yerden ve her zaman belirli kriterlerle erişimin sağlanabilir oluşudur. Bulutlar'da belirli sınırlar altında erişimin sağlanabilmesi için Güvenli Soket Katmanı (SSL) teknolojisi de kullanılabilir [3, 4, 5]. Aşağıdaki Şekil 1'de bulut hesaplama örneği olarak iki-seviyeli bir web sunucu mimarisinin oluşturulması görülmektedir.



Şekil 1. Bulut hesaplama örneği. İki-seviyeli (two-tier) bir web sunucu mimarisini.

Açık kaynaklı yazılımın bulut hesaplama için önemi oldukça büyüktür. Böylece, en temel

yazılım elemanlarının bedava olarak elde edilmesi sağlanır, bunlar arasında sanal makine oluşturulması, bu ortamda çalıştırılacak uygulamalar ve veritabanları sayılabilir. Kolay erişilebilirlik ve hataların/açıkların oldukça kısa sürede açık kaynaklı yazılım topluluğu tarafından giderilmesi de önemlidir. Örnek olarak açık kaynaklı OpenSolaris™ işletim sistemi [1] içerisine MySQL veritabanı yazılımını katmanlama ile gömülmesi sonucu oluşturulan sistemde çalışacak veritabanı kullanan uygulamaya bakacak olursak, dinamik olarak ölçeklenebilen bir bulut içerisinde uygulama binlerce kullanıcıyı rahatlıkla kaldırabilecek ve esneklik sunabilecektir. Böylece daha fazla sayıda uygulama da bu tarz bileşenleri kullanabilir hale gelmektedir. Aşağıdaki Şekil 2'de bu tarz bir sanal makine görüntüsü şematik olarak verilmektedir.



Şekil 2. Örnek bir açık kaynaklı işletim sistemi ve veritabanı kullanan sanal makine görüntüsü.

Bulut hesaplama için çok sayıda altyapı modeli bulunmaktadır. Bu modeller bir sonraki bölümde detaylı açıklanmıştır.

3. Bulut Hesaplama Altyapı Modelleri

Literatüre ve en iyi pratiklere göre birçok altyapı modeli bulunan bulut hesaplama için genel olarak üç ana grup sayılabilir. Bunlar sırasıyla; halka açık (public), özel (private) ve melez (hybrid) bulutlar olarak verilebilirler. Buradaki terimler, erişim izin ve seviyeleri ile alakalıdır. İş organizasyonları her bir modeli ayrı ayrı uygulayabilecekleri gibi, yapılan toplam işin alt parçaları için bir kaç modeli de kullanabilmektedirler. Bu sayede modeller arası seçim esnekliği de sağlanmaktadır.

3.1 Halka Açık Bulutlar

Halka açık bulutlar, üçüncü şahıslar tarafından çalıştırılan ve farklı müşterilerin uygulamalarının bulut sunucusunda, depolama sistemlerinde ve ağlarında bir arada harmanlandığı yapılarıdır. Halka açık bulutlar, çoğunlukla müşteriden uzakta bulunur ve iş altyapısına geçici bir genişletme olacak bir şekilde müşterinin maliyetlerini ve riskini azaltıcı esnek bir yol sunar. Başarımlar, güvenlik ve veri yerelliğinin öncelikli olduğu bu tarz bulutlar için diğer uygulamaların varlığı (bulut içerisinde) hem bulut mimarisi hem de son kullanıcı için saydam olmalıdır. Halka açık bulutlar, bir firmaya ait özel bulut'tan çok daha büyük olabilmekte, böylece aşağı veya yukarı yönlü olarak ölçeklenebilirlik sağlamaktadır. Bu sayede, firma için altyapı değişikliği yapılmadığından risk alınmayıp, bulut sağlayıcısı aracılığıyla geçici olarak daha farklı kaynaklara da erişim sağlanmış olmaktadır [3, 4].

3.2 Özel Bulutlar

Özel bulutlar, bir tek istemci tarafından kullanılmak üzere oluşturulmuş olan ve veri, güvenlik ve hizmet kalitesi üzerinde kontrol sağlayan yapılarıdır. Altyapının sahibi olan firma, uygulamaların nasıl kurulup-işletileceğini de kontrol edebilmektedir. Özel bulutlar, bir firmanın veri merkezi'nde ve/veya bir yan kuruluşta da kurulmuş olabilir. Özel bulutlar, bir firmanın kendi BT organizasyonu tarafından oluşturulup-yönetilebilir veya bir bulut sağlayıcısı tarafından da aynı işlemler gerçekleştirilebilir. Bu tarz model bir "sunulana-özel" model olarak adlandırılabilir ve bu model sayesinde kurulum ve işletim için gereken gerekli "uzmanlık" sağlanırken bulut kaynakları üzerinde yüksek seviyeli kontrol de sağlanabilir [3, 4].

3.3 Melez Bulutlar

Melez bulutlar, hem halka açık hem de özel bulut modellerini harmanlamışlardır. Bu tarz bulutlar, istek anında ve harici olarak tedarik edilebilen bir ölçek sağlanmasına yardımcı olurlar. Ayrıca, bu tarz bulut yapılması, özel bir bulut'un halka açık bir bulut'un kaynakları

kullanılarak büyütülmesine olanak sağlayarak, hızlı iş yükü akışları ile karşılaşılması sırasında hizmet bakımı yapılmasını da sağlayabilmektedir. Bunlar genellikle Web 2.0 uygulamalarını destekleyen depolama bulutları'nda kullanılmaktadırlar. Bazen bunlara “dalgalanan hesaplama” (surge computing) da denilebilmektedir, böyle bir durumda halka açık bir bulut, bu halka açık bulut tarafından kolayca yapılabilecek periyodik bir işi yapmak üzere özel bir bulut tarafından kullanılabilir. Melez bulutlar karmaşıklığı da beraberinde getirirler. Burada zor olan kısım uygulamaların halka açık ile özel bulutlar arasında nasıl dağıtılacağıın belirlenmesidir. Burada veri ve işlem kaynakları arasındaki ilişki göz önüne alınmalıdır. Eğer veri küçük veya uygulama durumsuz (yapılan işlem hakkında kayıt tutmuyor) ise, bu melez bulut oldukça başarılı olabilmektedir. Fakat özel bulut'tan halka açık bulut'a büyük miktarda veri transferi yapılması başarı oranını düşürmektedir [3, 4].

4. Bulut Mimarisi Katmanları

Bulut mimarisi, geleneksel donanım mimarilerini ve bunlara ait olan hizmetleri de içerebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bulut hizmet sağlayıcıların sağladıkları hizmetler baz alındığında üç temel kategori sayılabilir. Bunlar; Bir hizmet olarak yazılım (Software as a Service, SaaS), bir hizmet olarak platform (Platform as a Service, PaaS), bir hizmet olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS).

4.1 Bir Hizmet Olarak Yazılım

Bir hizmet olarak yazılım, istek anında hizmet olarak sunulan komple bir yazılımdır. Yazılımın bir örneği (kopyası) bulut üzerinde çalışır ve çoklu son kullanıcılara veya organizasyonlara hizmet verir. Buna örnek olarak salesforce.com (şu an force.com sitesi altında) sitesindeki uygulama ve Google App Engine 'daki uygulamalar verilebilir.

4.2 Bir Hizmet Olarak Platform

Bir hizmet olarak platform yazılımının bir katmanını zarflamaktadır (encapsulation) ve onu

daha yüksek seviyeli hizmetlerin oluşturulması için kullanılabilir bir hizmet olarak sağlamaktadır. PaaS oluşturan bir şahıs; bir işletim sistemi, middleware (ara katman yazılımı), uygulama yazılımı ve bir geliştirme çevresini tümleştirmiş olur, böylece bunu bir hizmet olarak müşteriye (istemciye) sunabilir. PaaS kullanan bir şahıs ise; bir API vasıtasıyla kendine sunulan zarflanmış hizmeti görebilmektedir. Müşteri (istemci) bu API vasıtasıyla platform ile etkileşir ve platform verilen hizmet seviyesine göre yönetim ve ölçekleme için ne gerekiyor ise onu kendiliğinden yapar. Sanal uygulamalar, PaaS'in örnekleri (kopyaları) olarak da sınıflandırılabilirler. Bir içerik anahtarlama (sanal) uygulaması, örneğin, müşteriden tüm yazılımın bileşenlerinin gizli tutulması ile, sadece bir API veya Grafik Kullanıcı Arayüzü (GUI) aracılığıyla verilen hizmetin kurulması ve ayarlarının yapılmasına olanak tanır. PaaS, yazılım geliştirme ve test işlemlerinin her bir aşaması için sağlanabilir veya belirli bir alan etrafında özelleştirilebilir, bu duruma örnek olarak “içerik yönetimi” verilebilir [3, 4]. Ticari uygulamalarda, örnek olarak Google App Engine (<http://appengine.google.com>) motoru, Google'ın altyapısındaki uygulamalara (Python dili ile yazılmış olan) hizmet etmektedir. Fakat PaaS hizmetleri bulut sağlayıcısının yetenekleri ile kısıtlanmış durumda bulunabilmektedir.

4.3 Bir Hizmet Olarak Altyapı

Bir hizmet olarak altyapı, ağ üzerinden standartlaştırılmış hizmetler şeklinde hesap yeteneklerini ve temel depolamayı sunmaktadır. Sunucular, depolama sistemleri, anahtarlama cihazları, yönlendiriciler ve diğer sistemler, uygulama bileşenlerinden yüksek başarımlı hesaplama uygulamalarına kadar bir aralıktaki iş yükünü idare edebilecek bir biçime getirilir ve bir havuza alınırlar. IaaS'in ticari bir örneği olarak Joyent (<http://www.joyent.com/>) verilebilir. 2004 yılında kurulan Joyent, bulut hesaplama alanında üç ana ürün ile hizmet sağlamaktadır. Bunlar; halka açık bulut, bulut yönetimi, akıllı platform olarak sayılabilir.

5. Bulut Uygulama Programlama Arayüzleri

Bulut Hesaplama'yı standart iş çevrelerindeki hesaplama ortamlarından ayıran anahtar özelliklerden bir tanesi de kendi altyapısının programlanabilir olmasıdır. Sunucuları, depolama ve uygulamaları destekleyen ağ kaynaklarını fiziksel olarak oluşturmak yerine geliştiriciler, aynı sanal bileşenlerin nasıl ayarlandığı ve birbirlerine bağlandıklarını belirlerler. Bu ara-bağlantılar ve ayarlamalar sanal makine görüntüleri ve verilerinin nasıl depolandığı ve bir depolama bulutu'ndan nasıl elde edilebildiğini de içermektedir. Örnekleyecek olursak; bir bulut hesaplama API'si bir Dosya Transfer Protokolü (FTP) 'nün kontrol kanalına benzemektedir. FTP protokolünün aksine, bulut API'lerinde bir standartlaşma söz konusu olmadığından her bir bulut sağlayıcısı kendi hizmetlerini yönetmek için kendi özel API'lerini kullanmaktadırlar [3, 4].

6. Bulut Hesaplamanın Beraberinde Getirdiği Kazanımlar

Bulut Hesaplama'nın kazanımlarından faydalanmak için, yazılım geliştiricileri uygulamalarını tekrar düzenleyerek bu mimariye uygun hale getirmelidirler. Böylece uygulamaların çalışma zamanları ve cevap verme süreleri azaltılabilir. Fiziksel altyapı kullanmanın getirmiş olduğu riskler ve maddi maliyetler en aza indirgenebilir.

6.1 Kazanım Örnekleri

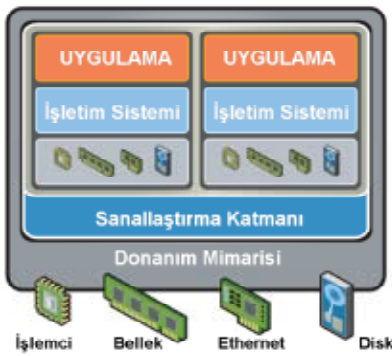
Bulut teknolojisini kullanan uygulamalar temel prensipte yığın görevlerini icra etmek için oluşturulurlar. Bu tarz yapılanmalarda, 1000 ve üzeri sayıda sunucu aynı bir görevi, bir tek sunucunun icra edeceği sürenin (ideal koşulları örnek olarak verecek olursak) 1/1000 katı gibi oldukça kısa bir süre zarfında icra edeceklerdir. Bu sırada, dağıtık sistemlerden alışık olduğumuz mantık ile “işçi” makineler bulut içerisinde uygun yerlerde kullanılmakta ve uygun ölçeklendirilmeye göre görevin icrasına ya dahil olmakta ya da görevi terk etmektedirler. Bu tarz işlemci (CPU) yoğun uygulamalar için

hizmet kalitesi göz önüne alındığında bulut teknolojisi kaçınılmaz bir ister haline gelmektedir. Örneğin FatTree (veya Clos olarak anılır) anahtarlama mimari teknolojisi optimal çözüm üretmekte kullanılabilen bulut altyapısı ile ilgili bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır [5]. Altyapı oluşturmanın ve kullanımının doğurduğu risk de bulut teknolojisi kullanımı ile en aza indirgenmektedir. Altyapının büyüklüğü veya küçüklüğü, bulut sağlayıcısının ilgileneceği bir sorun olduğu için, son kullanıcı kendi uygulamasının ne koşullarda ve nasıl çalıştığı ile değil, daha çok doğru çalışıp/çalışmadığı ile ilgilenmektedir. Ayrıca, altyapı riski dalgalanan hesaplama yoluyla da en aza indirgenebilir. Buna örnek olarak özel bir bulut'a sahip bir firmanın kendi iş yükünü halka açık bulut'a göndermesi verilebilir. Bu örnekte altyapı tasarımının bu işlemi yapabilecek şekilde oluşturulmuş olduğu göz önüne alınmalıdır. Kaynak kullanımı da bu örnekte sorun listesinden böylece çıkartılmış olur. Hesap çevrimlerinin dışarıdan edinilmesi maliyetleri de en aza indirger [1, 3, 4].

7. Sanallaştırma

Sanallaştırma, tüm bulut hesaplama mimarileri için önemli bir unsurdur. İnsanların ve uygulamaların kullanacağı fiziksel BT kaynaklarının onlardan soyutlanması ve platformun sanallaştırılması oldukça önemli bir konudur. Bu sayede, sanallaştırma; sunuculara, depolama cihazlarına ve diğer donanımlara bir kaynak havuzu olarak davranılmasını sağlar. Böylece istek anında bu kaynakların yapılan iş için ayrılması ve o işe atanması oldukça hızlı ve kolay olmaktadır [6]. Genel bakış açısıyla, birkaç teknik bulut hesaplama için ön plana çıkmaktadır. Bunlar; yarı-sanallaştırma (paravirtualization) ve kümeleme (clustering) olarak verilebilir. Yarı-sanallaştırma tekniği [7], özetle tek bir sunucunun birden çok sanal sunucular gibi davranması diye tabir edilebilir. Kümeleme ise, birden çok sunucunun tek bir sunucu gibi davranması olarak tabir edilebilmektedir. Fiziksel kaynakların zarflanması yönüyle sanallaştırma birden çok güçlkle baş edebilecek yapıdadır.

Bu güçlükler arasında, sunucu kullanım oranlarının yüksekliği, kaynakların birleştirilmesindeki güçlükler (konsolidasyon imkanlarının kısıtlılığı), veri merkezlerindeki depolama yer ihtiyaç sorunları, felakatten kurtamadaki aksaklıklar ve iş sürekliliğinin aksaması, işletim maliyetleri sayılabilir. Sanallaştırma, sorunlara yeni çözümler geliştirilmesinde büyük bir rol oynamaktadır [3, 4]. Aşağıdaki Şekil 3'te genel bir sanallaştırma mimarisinin detayları şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 3. Genel bir sanallaştırma mimarisinin şeması.

Ana başlıklar halinde sanallaştırma türlerine bakacak olursak;

İşletim Sistemi Sanallaştırma: Bulut hesaplama için işletim sistemi seviyesinde sanallaştırma ve bölümlenme, aksi durumlarda uyum sorunlarının çok fazla olmasına neden olabilecek bazı ana güvenlik, kural düzenleme sorunlarının halledilmesinde yardımcı olmaktadır. Örnek olarak, her bir sunucu başına bir uygulamanın bakımının yapıldığı bir durumda, donanım kaynakları eşzamanlı olarak paylaşılabilir. Bu durumda yazılım uygulamasının ve yazılımda tanımlı sınırları kullanan hizmetlerin izole edilmesi sağlanır. Bir çok özel çalışma çevrelerinin tek bir işletim sistemi kopyasıyla oluşturulması mümkün olabilmektedir [4, 8, 9].

Platform Sanallaştırma: Platform sanallaştırma, keyfi işletim sistemlerinin ve sonuç uygulama çevrelerinin verilen bir sistemde çalış-

tırılmasına olanak tanır. Sistem sanallaştırması için iki temel model bulunur: tam sanallaştırma veya altta yatan donanım'ın tam bir benzetimi, ve yarı-sanallaştırma (paravirtualization). Yarı-sanallaştırma gerçek sistemlere oldukça benzer bir benzetim sağlamaktadır. Bunlar, tip 1 ve tip 2 sanal makine izleme aracı denilen sanallaştırma yazılımları ile (hipervizör olarakta anılır) gerçekleştirilebilirler. Tip 1, doğrudan donanım üzerinden çalışırken, tip 2 ise geleneksel işletim sistemi üzerinden çalışır [4, 8, 9].

Ağ Sanallaştırma: Yük dengeleme teknikleri bulut hesaplama için oldukça güncel bir konudur. Bunun başlıca nedeni bulut yapısının fiziksel ve sanal sistemler içerisinde ölçeklenebilir olmasıdır, iş yüklerinin yönetilebilirliğine bağlı karmaşıklık ise hizmetin teslimatını etkilemektedir. Genellikle, yük dengeleyiciler kendisine bağlı sunucuları bir anahtarlama cihazı kanalı ile bulut'u oluşturan ağ'a bağlamaktadırlar. Yük dengeleyiciler birden çok sunucuyu gruplayıp ve onlara sanal IP adresleri arkasından hizmet verir [4, 8, 9, 10].

Uygulama Sanallaştırma: Yazılım sanallaştırma için bir dizi barındırıcı'nın (container) varlığı önemli bir konudur. Web barındırıcı teknolojisi, bulut içinde üretkenliğin ve esnekliğin artışı sağlar. Bu tip barındırıcılar, sunuculardaki servlet'lerin yönetilmesinde sunucu uygulamasının parçası olarak öne çıkarlar. Örneğin JavaServer™ page (JSP) ve diğer web-tarafli bileşenler için bu söylenebilir. Apache Tomcat (<http://tomcat.apache.org/>), popüler bir açık kaynaklı barındırıcı teknolojisidir.

8. Bulut Hesaplama Uygulama Alanları Örnekleri

Bulut hesaplama'yı kullanan birçok popüler uygulama (cloudware) ve bunları destekleyen platform mevcuttur. Örnekler arasında antivirüs yazılımları, web'de çalışan müşteri ilişkileri yönetimi yazılımları (örneğin SugarCRM, <http://www.sugarcrm.com/crm/>) bulunmaktadır. Örneğin, Panda firmasının bulut hesaplama

antivirüs yazılımı (<http://www.cloudantivirus.com/>), kendi kullanıcıları ve sunucuları aracılığıyla toplanan bilgilerden oluşan "kolektif zeka" ismini verdiği teknolojisi ile çok kısa süre içerisinde virüs tespitini yapabildiğini websitesinde duyurmaktadır. Bu tarz programlar, bir son kullanıcının bir web gezgini ile dolaşırken kullanabileceği şekilde basit ve güvenli bir kullanım sağlamaktadır. Altyapıları bulut teknolojisini kullandığı için, geleneksel işletim sistemlerindeki gibi göre oldukça verimli ve hızlı çalışabilmektedirler. Bulut hesaplama için konferanslar ve fuarlar düzenlenmekte, konuyla ilgili aylık dergiler çıkarılmaktadır. Microsoft firmasının kendi portfolyosunda, özel bulutlar için dinamik veri merkezi aracı ve halka açık bulutlar için sunduğu Windows Azure™ versiyonu ile bulut hesaplama'ya destek vermektedir. DELL ve IBM firması'nın her biri ayrı ayrı olmak üzere çeşitli bulut hesaplama altyapı çözümlerinin son kullanıcıya sunulduğu web portallarına sahiptirler. Endüstri ve çözüm kategorilerine göre bulut hesaplamanın kullanım alanları Tablo 1'de özetlenmektedir.

Endüstri	Çözüm kategorisi
Web 2.0, Yeni medya, Kitle İnternet'i	Arama, E-posta, Sanal çevreler, site barındırma
Finans	Monte Carlo benzetimi ve piyasa modellemesi
Petrol – Kimya sektörü	Jeofizik ve Rezerv modelleme
Teknolojik gelişmeler	Elektronik Tasarım Analizi
Akademik laboratuvarlar	Yüksek başarımlı hesaplama
Oyun ve eğlence sektörü	Kitlesel çok-oyunculu çevrimiçi oyunlar (MMOG), Animasyon gerçekleştirme çiftlikleri

Tablo1. Endüstri ve kategorilere göre bulut hesaplama kullanımı.

Çevrimiçi bilgisayar oyunları için örnek olarak; OnLive.com websitesi verilebilir. Bunlar haricinde, son kullanıcıya zahmetsizce kullanabilmesi için gerekli hizmetleri sunan, bulut hesaplama hizmet sağlayıcıları da bulunmaktadır.

8.1 Bulut Hizmet Sağlayıcılar

Bulut hesaplama'yı kullanarak son kullanıcılarına belirli hizmetleri sağlayan kuruluşlar bulunmaktadır. Bunlara genel olarak "bulut hizmet sağlayıcıları" denilmektedir. Bulut hizmet sağlayıcıları, bulut geliştiricisi ve altyapı sağlayıcısı olabilecekleri gibi, sadece hizmet sağlayıcı da olabilirler. Sadece hizmet sağlayanlar, belirli önceden geliştirilmiş bulut altyapılarını (donanımları) kullanmaktadırlar. Çoğunluğu Türkiye dışında olan bulut altyapısı teknoloji ve çözüm sağlayıcılar arasında; 3tera, Appistry, Joyent vs. firmalar bulunmaktadır. Sadece altyapı sunanlar arasında; Agathon group, Amazon web services, CohesiveFT, ElasticHosts vs. firmalar bulunmaktadır. Bulut PaaS sağlayıcıları arasında; Aptana Cloud, Bungee Connect, Force.com bulunmaktadır. Sadece bulut tabanlı hizmet sunanlar arasında; CAM Solutions, CloudStatus, Microsoft Mesh vs. bulunmaktadır. Anlam-bilim tabanlı bulut hizmeti sağlayıcısı olarak ThoughtExpress sayılabilir. Türkiye'deki duruma baktığımızda; bulut altyapısı oluşturmak ve buradan hizmet sağlamak konusunda çok az sayıda firma göze çarpmaktadır. Bunlar arasında örnek olarak verilebilecek, 2007 yılında faaliyete başlamış olan HayatNet bulut hizmet sağlayıcı (<http://www.hayatnet.com/>) firması bulunmaktadır. Merkezi Türkiye'de olmamakla beraber türkçe hizmet veren (merkezi İsveç - Linköping'deki Xcerion firmasıdır) iCloud websitesi (<http://icloud.com/tr/>) ise başta depolama olmak üzere tam bir çevrimiçi işletim sistemini kullanıcıya sunmaktadır.

9. Sonuçlar ve Öneriler

Bulut hesaplama, günümüzde yeni yeni popülerlik kazanmış bir konudur. Yakın gelecekte daha da gelişerek, vazgeçilmez hale gelecektir. Fakat konuyla ilgili standartlaşma eksikliği gelişimin önünde engel teşkil etmektedir. Standart bir bulut mimarisi ve bulut üzerinde çalışan yazılım (cloudware) formatı eksikliği, özel bulutlar ile halka açık bulutlar arasında uyum sorununu yaratır. Bulut büyüklüğü arttıkça sistemin bakımı, yönetimi ve güncellenmesi

sistemin kendisinin dinamik olmasından dolayı zorlaşmaktadır. Ayrıca bulut büyüklüğünün artması ile kurulum ve işletim maliyetleri de oldukça yükselmektedir. Bir diğer önemli konu ise, kişisel bilgi güvenliği konusudur. Geleneksel bilgisayarlar ve işletim sistemleri ile yapılan tüm işlemler aksi bir durum olmadıkça yerelde tutulurken, artık bulut hesaplama ile yapılacak tüm işlemler ve kişisel tercihler, belirli bulut yöneticileri tarafından izlenebilir duruma gelecektir. Gelecekte tek bir ana bulut üzerinde tüm ülkelerin özel bulutlarının kaçınılmaz hale gelecektir. Bu durum, odağın tek merkezli fakat sunucu ve istemcilerinin dağıtık bir yapıda olduğu bir bilgisayar ağı'na doğru gidişatı göstermektedir.

10. Kaynaklar

[1] Sun Microsystems, Cloud Computing website, (2009), (Çevrimiçi: "http://www.sun.com/cloud_computing").

[2] Tannenbaum, S. A., Van Steen, M., (2002), "Distributed Systems Principles and Paradigms", Prentice Hall, ISBN-0-13-088893-1.

[3] WhitePaper, 1st Edition, "Introduction to Cloud Computing Architecture", Sun Microsystems, Sun WIN #564162, Lit. #GNWP14947-0, 06/09, June 2009.

[4] Guide to Cloud Computing, "Take Your Business to a Higher Level", Sun Microsystems, Lit. #GNHT14877-0, 03/09, 2009.

[5] WhitePaper, "Scaling the Cloud: Using the FocalPoint Fat Tree Architecture", Fulcrum Microsystems, Inc., July 2009.

[6] VMWare – Sanal Makine Çözümleri Firması Bulut Hesaplama websitesi, (2009), (Çevrimiçi: "http://www.vmware.com/solutions/cloud-computing").

[7] WhitePaper, "Understanding Full Virtualization, Paravirtualization, and Hardware Assist", VMWare, inc., Revision: 20070911, Item:WP-028-PRD-01-01, 2007.

[8] WhitePaper, "Virtualization Overview", VMWare, inc., 2006.

[9] WhitePaper, "Virtualization: Architectural Considerations and Other Evaluation Criteria", VMWare, inc., 2005.

[10] WhitePaper, "Load Balancing System Design: Using Advanced Features in FocalPoint", Fulcrum Microsystems, Inc., June 2008.

Görevdeş (P2P) Ağlarda Sık Bulunan

Öğelerin Belirlenmesine Dağıtık Yaklaşım

Emrah Çem, Öznur Özkasap

Koç Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
ecem@ku.edu.tr, oozkasap@ku.edu.tr

Özet: Birçok geniş ölçekli P2P uygulama, veri erişim sıklığı, sorgu ve olay sayısı gibi sistem genelindeki bilgileri kullanmaya gereksinim duymaktadır. Sistem genelinde belirli bir eşik değerinden daha fazla bulunan öğeler sık ya da popüler öğeler olarak adlandırılır. Popüler öğelerin etkin şekilde belirlenmesi görevdeş ağlar için önemli bir servis olacaktır. Ayrıca, bu problem veritabanı uygulamaları, algılayıcı ağlar ve güvenlik mekanizmalarına uyarlanabilir olmasından dolayı önemlidir. Bu bildiri görevdeş ağlarda popüler öğelerin belirlenmesinin önemi, kullanım alanları, ortaya konan çalışmaların özellikleri ve önerdiğimiz dağıtık yaklaşım anlatılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Dağıtık Sistemler, Görevdeş (P2P) ağlar, Kümeleme, Popüler öğeler.

A Distributed Approach for Discovering Frequent Items in Peer-to-Peer (P2P) Networks

Abstract: Several P2P applications require a global view of the information such as data access frequencies, query and event counts, that are available locally and partially at peers. Items that globally occur more than a threshold value are referred as frequent or popular. Efficiently discovering frequent items would be a valuable service for peers. Being significant for P2P systems, frequent item discovery problem is also applicable to distributed database applications, sensor networks, and security mechanisms in which identifying frequently occurring items in the entire system is very useful. In this study, application areas and importance of discovering frequent items, related works and proposed distributed approach are introduced.

Keywords: Distributed Systems, Peer-to-peer networks, Aggregate computation, Popular items.

1. Giriş

Ağlardaki bilgi hacmi arttıkça bilginin tamamının tek bir bilgisayarda merkezi olarak tutulması olanaksız hale gelmiştir. Bilgi hacmindeki bu artış görevdeş ağlar ve kablosuz algılayıcı ağları gibi dağıtık sistemlerin ortaya çıkmasının nedenlerinden biridir. Bunun sonucunda, dağıtık sistemlerde, özellikle geniş ölçekli P2P ağlarda, bilgi ağdaki eşlere yayılmış durumda olduğu için, sistem hakkında genel bilgi sahibi olma konusu önemli bir problem haline gelmiştir.

Görevdeş ağlarda sık bulunan öğelerin belirlenmesi genel bilgiye ulaşma problemlerinden bir tanesidir. Sık bulunan öğeler, kullanıcının seçtiği eşik değerine göre belirlenir. Bu eşik değerinden daha sık rastlanan öğeler 'popüler öğe' olarak adlandırılır. Eşik değeri 2 türlü tanımlanabilir [9]. Birinci yöntem, eşik değerini sitemdeki öğelerin sayısı ve dağılımından bağımsız, sabit bir sayı olarak belirlemektir. Bu yöntem sabit eşik yöntemi olarak adlandırılır. İkinci yöntem ise, eşik değerini sitemdeki öğelerin dağılımına ve yoğunluğuna göre belirlemektir. Bu yöntem ise görelî eşik yöntemi olarak adlandırılır.

Popüler öğelerin belirlenmesi problemi sadece görevdeş ağlarda değil, ayrıca veritabanı uygulamalarında, algılayıcı ağlarda [4]; hatta bazı gerçek senaryolarda da kullanılabilir. Örneğin, bir anayoldaki araç sayısı eşik değerini geçtiğinde veya bir bölgede sınırı geçen asker sayısının eşik değerinin üstüne çıktığında uyarı verilmesi [8]. Ayrıca bir bölgedeki sıcaklık algılayıcıları sayesinde o bölgedeki atmosfer bozukluklarının belirlenmesinde de kullanılabilir [5]. Bu örneklerin ortak özellikleri yerel verilerin eşlerde bulunması ancak istenilen bilginin bu verilerin yorumlanmasıyla elde edilebilecek bir sistem bilgisi olmasıdır. Bunların dışında önbellek yönetimi, internet solucanlarının ve DOS ataklarının belirlenmesi, ağ ilinge eniyilemesi (*network topology optimization*) gibi uygulamalara da uyarlanabilir [10].

Bu bildiri, şu şekilde düzenlenmiştir. 2. bölümde , kümeleme ve sık öğelerin belirlenmesi konusunda literatürdeki çalışmalardan bahsedilmiştir. 3. Bölümde ise kendi önerdiğimiz dağıtık yaklaşım anlatılıp yaklaşımın uygulandığı bir örnek senaryo gösterilmiştir.

2.Yöntemler

2.1 Kümeleme

Kümeleme işlemi, toplam, aritmetik ortalama, minimum, maksimum gibi sistem geneli bilgilerini belirleme işlemlerine verilen genel bir isimdir. Kümeleme işlemi sık öğelerin belirlenmesinde önemli bir işlemdir çünkü öğelerin sık olup olmaması kararı verilirken kümeleme işleminin sonucu direkt olarak kullanılmaktadır. Kümeleme yöntemi ağdaki eşlerin haberleşme türüne göre 2 gruba ayrılabilir.

Epidemik (Gossip) Tabanlı Kümeleme

Bu yöntemde eşlerin hepsine aynı görev verilir. Özelleşmiş görevlere sahip veya herhangi bir sıradüzen içerisinde yer alan eşler bulunmaz. Epidemik yonteme dayalı algoritmalar devirlerden (*round*) oluşmaktadır ve her devirde her eş ya kendinde bulunan bilgiyi hedeflediği diğer bir kaç eşe bildirir (*push-based*) ya da

hedeflediği eşlerden içerikleri hakkında bilgi alırlar (*pull-based*). Her ikisinin de tek bir devirde yapılması da (pull-push based) mümkündür. Algoritma belirli bir devir sayısına ulaştığı zaman her eş kendi bilgisini tüm sisteme yaymış olur. Yöntem ne kadar fazla devirden oluşursa, bütün bilgilerin tüm sisteme yayılma olasılığı o kadar artar. Bu yöntem eşlerin sistemden ayrılmasına veya kopmasına karşı esnek bir yöntemdir. Bu nedenle görevdeş ağlarda veya bağlantı kopma oranı yüksek olan kablosuz ağlarda sık tercih edilen bir yöntemdir. Epidemik yöntemler işlevselliği açısından üç gruba ayrılabilir:

1. Eşlerin içeriklerinin tüm sisteme dağıtılması
2. Yinelenmiş verilerin (*replicated data*) tamir edilmesi
3. Kümeleme

Epidemik yöntemlerin belli başlı yararları basitliği, ölçeklenebilirliği, hataya karşı dayanıklılığının yüksek olmasıdır [1]. Bu yöntemde elde edilen sonuçlar sıradüzenel yöntemin aksine olasılıklıdır (*probabilistic*), belirleyici (*deterministic*) değildir.

Bir çok araştırmacı epidemik yonteme dayalı dağıtık kümeleme işlemi hakkında çalışmalar yapmıştır. Kempe [7] bir ağda dağıtılmış olarak bulunan değerlerin epidemik yöntem ile kümeleme değerlerinin hesaplanması için merkezi olmayan bir yöntem önermiştir. Örneğin, toplam ve aritmetik ortalama hesaplamalarını $O(\log n)$ devirde ve $O(n \log n)$ mesaj ile gerçekleştiren bir teknik ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, derecelendirme (*rank*) ve örnekleme (*sampling*) hesaplamaları da önerilen teknik ile $O(\log^2 n)$ devirde ve $O(n \log^2 n)$ mesaj ile gerçekleştirilmektedir. Kashyap [6] minimum, maximum, toplam, aritmetik ortalama ve derecelendirme(rank) gibi kümeleme işlemlerini $O(n \log \log n)$ mesaj ile ve $O(\log n \log \log n)$ devirde hesaplayabilen ilk algoritmayı geliştirmiştir. Boyd [2] ise düzensiz epidemik yonteme dayalı kümeleme işlemi yapan bir

teknik geliştirmiştir. Bu çalışmaya göre eş i nin komşusu j ile haberleşmesi ihtimali P_{ij} dir. Chen [3] kablosuz sensör ağlarda kümeleme hesaplaması için epidemik yonteme dayalı bir algoritma geliştirmiştir. Bu algoritmanın performansının diğer algoritmalara göre daha iyi olmasına rağmen, algoritmada kablosuz sensör ağlara has yayım (*broadcasting*) yöntemi kullanıldığı için uygulama alanı kısıtlıdır.

Sıradüzenel Kümeleme

Bu yöntemde eşler arasında bir sıradüzen oluşturulur. Ancak bu yöntemin en önemli problemi, sıradüzenin üst katmanlarında yer alan eşlerden birinin ağdan ayrılması veya ağdan kopması durumunda hesaplamalarda büyük kayıplar oluşmasıdır (single point of failure). Başka bir deyişle, tek bir eşin bile ağdan ayrılması durumunda çok büyük bir bilgi kaybına uğraması problemidir. Gossip yöntemi ile karşılaştırıldığında bu yöntem ölçeklenirlik açısından geride kalmaktadır.

Li [10] kümeleme bilgisini hesaplamak için eşler arasında bir sıradüzen oluşturmuştur ve bu sıradüzenin en üst katmanına ağdaki en dayanıklı eş konulur. Bu eşin komşuları bir alt katmanda yer alır ve bütün eşler sıradüzene dahil olduğu zaman bu işlem sonlanmış olur. Bir eşin sıradüzene katılabilmesi için dayanıklı olmayan eşler yerel bilgilerini ait oldukları eş grubunun lideri konumunda olan dayanıklı eşe iletmekle görevlidir. Bu çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak teorik olarak kesin hata payı olmayan bir çözüm sunulmuştur. Manjhi [11] de veri akışında sık bulunan öğeleri belirlerken aynı şekilde bir sıradüzen oluşturmuştur. Bu sıradüzende bir kaç haberci (*monitor*) eş ve bir temel eş bulunmaktadır. Haberci eşler, kendilerine gelen bilgileri belirli aralıklarla temel eşe haber verirler. Temel eş ise gelen bilgileri kullanarak belirli bir doğruluk payı içerisinde kümeleme hesaplamasını gerçekleştirir. Keralapura [8] uzak mevki (*remote site*) diye adlandırdığı ağdaki bazı eşlere belirli bir

eş grubunun bilgilerini toplama görevi vermiştir. Ağda bir de eşgüdümçü mevki (*coordinator site*) mevcuttur, eşgüdümçü mevki uzak mevkilerden, belirli koşullar sağlandığında (örn. eşik değerinin aşılması) güncel bilgileri alır. Sıradüzenel yöntemlerin hepsinde de özelleşmiş bir eşin sistemden ayrılması veya kopması durumunda önemli bir bilgi kaybı olacağından, hesapların güvenilirliği ciddi bir şekilde azalır o yüzden eş giriş çıkışlarının sık olduğu ağlarda sıradüzenel yöntemin kullanımı güvenilir olmamaktadır.

2.2 Sık Öğelerin Belirlenmesi

Önceki çalışmalar gözönünde bulundurulduğunda görevdeş ağlarda popüler öğelerin belirlenmesinde 'epidemik' yöntem 'sıradüzenel' yonteme nazaran daha nadir kullanılmıştır. Misra ve Gries [13] veri akışında sık bulunan öğelerin belirlenmesi konusunda ilk belirleyici çalışmayı yapmışlardır. Veri akışında n/k den fazla bulunan öğelerin belirlenmesi için üç tane algoritma önerisinde bulunmuşlardır. Burada n veri yapısının büyüklüğü, k ise kullanıcı tarafından tanımlanan bir parametredir ve $2 \leq k \leq n$ eşitsizliğini sağlamak zorundalar. Bu çalışmada ayrıca problemin $O(n \log k)$ zamanda çözülebileceği için uygun olan veri yapısının AVL ağaç yapısı olduğunu ve bu zamanın da bu problem için bir alt sınır olduğu göstermişlerdir. Manku and Motwani [12] ise kullanıcı tarafından belirlenen eşik değerinden fazla bulunan öğelerinin belirlenmesi için iki farklı algoritma ortaya koymuşlardır. Bu algoritmalarda öğelerin yaklaşık sıklık değerleri hesaplanır ve hata payı kullanıcı tarafından belirlenen bir parametre ile sınırlanır. Birinci algoritma yapışkan örnekleme (*sticky sampling*) kullanıcı tarafından belirlenen parametreler ile kontrol edilir. Bu parametreler destek değeri s , hata oranı ϵ , ve bozukluk olasılığı Δ dir.

```

for each element  $e$  do
  if  $e$  is in  $S$  then
     $(e, f) \leftarrow (e, f + 1)$ 
  else
    sample  $e$  with rate  $r$ 
    if  $e$  is selected then
       $S \leftarrow S \cup (e, 1)$ 
    end if
  end if
end for

```

Algoritma 1- Yapışkan Örnekleme

Veri akışının uzunluğunun N , kullanılan veri yapısının isminin S ve içeriğinin öge-sıklık ikililerinden oluştuğunu varsayalım. İlk olarak S boştur ve örnekleme oranı¹ 1 dir. Algoritmada (Algoritma-1) belirtilen r değerinin hesaplanması şu şekilde olmaktadır: $t = 1/(\epsilon \log(s^{-1}\delta^{-1}))$ olduğunu varsayalım. İlk $2t$ öge için $r=1$, sonraki $2t$ öge için $r=2$, sonraki $4t$ öge için $r=4$, ve bu şekilde devam etmektedir. Bunun dışında, örnekleme oranında herhangi bir değişiklik olduğunda her bir ögenin sıklık değeri k değeri kadar azaltılır, burada k değeri geometrik dağılıma sahip bir değişkendir. Bu azaltma işlemi sayesinde öğelerin örnekleme oranı sanki başından beri o anki r oranı ile hesaplanıyormuş gibi olmaktadır. Sistemde sık bulunan öğeler listelenirken sıklık değeri $(s-\epsilon)N$ ve üzerinde olan öğeler seçilir.

Diğer algoritma ise kayıplı sayım (*lossy counting*) olarak adlandırılır. Yapışkan örneklemeden en belirgin farkı, bu algoritmanın olasılıklı değil deterministik olmasıdır. Bu algoritmada veri akışı, genişliği $w = \lceil 1/\epsilon \rceil$ olan kovalar kümesi olarak algılanır. Kullanılan veri yapısı $D(e, f, \Delta)$ üçlülerinden oluşmaktadır. Δ , f teki en büyük hata oranını temsil eder. Toplam $\lceil N/w \rceil$ tane kova mevcuttur ve yürürlükteki kova $b_{current}$ ile temsil edilir.

```

for each element  $e$  do
  if  $e$  is in  $S$  then
     $(e, f) \leftarrow (e, f + 1)$ 
  else
     $D \leftarrow D \cup (e, 1, b_{current} - 1)$ 
  end if
end for

```

Algoritma 2-Kayıplı Sayım

Bu algoritmada kovanın sınırında yer alan² öğeler aşağıdaki eşitsizliği sağlıyorsa, o öğeler silinir.

$$f + \Delta \leq b_{current}.$$

Manku ve Motwani ayrıca bu problemi tek bir devirde çözecek bir algoritma da ortaya koymuşlardır. Ancak, öğelerin dağılımının çarpık (*skewed*) olması durumunda algoritma büyük hatalar yapmaktadır. Önerilen algoritmalar verimli olsada dağıtık olmamasından dolayı görevdeş ağlarda uygulanabilir olduğu söylenemez.

Veri akışlarındaki sık öğelerin belirlenmesi alanındaki diğer bir çalışma da Manjhi [11] tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada [12] den farklı olarak, öğeler dağıtık bir sistemde mevcut olduğu için önerilen algoritmanın görevdeş ağlara uygulanabilirliği vardır. Çalışmanın amacı sistem genelinde belirli bir eşik değerinden fazla sıklık değerine sahip öğelerin kullanıcı tarafından belirlenen maksimum bir hata payı dahilinde belirli periyotlar (T) ile belirlenmesidir. T değeri $s*N$ olarak hesaplanır, $s \in [0, 1]$ değişkeni kullanıcının belirlediği destek değerini temsil eder. Sistemde m adet S_1, S_2, \dots, S_m veri akımı olduğunu, ve veri akımı S_i nin $(o_{i1}, t_{i1}), (o_{i2}, t_{i2}), \dots$ gibi öge-frekans ikililerinden oluştuğunu varsayalım. Sistemde ayrıca her bir veri akımını izleyen toplam m adet monitör eşler olduğunu da varsayalım. Monitör eşler sistemde bir adet bulunan temel eş bilgilerini temsil eder. Öğelerin sıklık değeri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$c(u) = \sum_{(o_i, t_i) \in S, o_i = u} \alpha^{\lfloor \frac{t_{now} - t_i}{T} \rfloor}$$

t_{now} şuan ki zamanı temsil ederken, a dengelem katsayısının agresifliğini temsil eder. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, yakın zamanda görülmüş olan öğelerin sıklık değeri üzerindeki etkisi daha eski öğelere göre daha fazla olmasıdır. Bu çalışmada da eşler arasında sıradüzensel bir yapı mevcuttur. Temel eş ağacının en tepesinde yer alırken, onun komşuları bir alt seviyede, komşularının komşuları ise daha alt seviyede yer alır. Bütün eşler bu sıradüzene dahil olana kadar bu yordam devam eder. Bu sıranın en alt katmanında bulunan düğümler yaprak düğümler (*leaf nodes*), orta katmanda yer alan öğeler ise ara düğümler (*intermediate nodes*) olarak adlandırılırlar. Her bir katmana ait bir hata oranı ϵ vardır. Sonucun doğru bir şekilde temel eşe iletilmesi için bu hata oranının sıradüzenin alt katmanından üst katmanına doğru azalması gerekmektedir. Bu yaklaşıma duyarlık meğili (*precision gradient*) adı verilmektedir.

Bir grup çalışma [2,14] eşikli sayımları dağıtık izleme konusunda bir algoritma önerisinde bulunmuşlardır. Dağıtımlı izleme probleminin, sonucun tek bir eşte toplanması açısından sık öğelerin belirlenmesi problemine uyarlanması mümkün değildir. Popüler öğelerin belirlenmesi probleminde her eşin sistem genelindeki sık öğeleri bilmesi gerekir. Bu özelliğe sahip algoritmalar tedbirli (*proactive*) algoritmalar olarak adlandırılırken, [8] ve [14] teki çalışmalarda önerilen algoritmalar tepkili (*reactive*) algoritmalar olarak adlandırılmaktadır.

Diğer bir çalışmada [10], görevdeş ağlarda sık bulunan öğelerin belirlenmesine sıradüzensel bir yaklaşım ile in-network filtering adında bir algoritma önerilmektedir. Bu algoritma 2 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama aday süzme (*candidate filtering*) olarak adlandırılır ve bu aşamada eşler arasında gruplar oluşturulur ve bu gruplarda sık görülen öğeler ilk eleme-

den geçerler. İlk elemeyen geçen öğeler ikinci aşama olan aday doğrulama (*candidate verification*) aşamasına geçer. Bu aşamada ise her bir ögenin sıklık değeri, oluşturulan sıradüzen aracılığı ile hesaplanır ve kullanıcı tarafından belirlenen eşik değerinin üstünde sıklık değeri olan öğeler sık öğeler olarak belirlenir.

Lahiri ve Tirthapura [9] bu alanda epidemik yöntemi kullanan tek çalışmayı yapmışlardır. Bu çalışmada 'birörnek (*uniform*) epidemik algoritma kullanılmıştır ve ağdaki her bir eşin sadece bir öge bulundurabileceği baz alınmıştır. Bu durum algoritmanın uygulanabilirliğini azaltmaktadır.

3. Önerdiğimiz Dağıtık Yaklaşım

N eşten oluşan tasarsız bağlantılı (*connected*) bir görevdeş ağın olduğunu varsayalım ve ağdaki eşleri

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_N\}$$

kümesi olarak, öğeleri ise

$$D = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_t\}$$

kümesi ile adlandırılır. Burada t değeri tüm ağda kaç farklı öge olduğunu gösterir. Her bir ögenin sistem genelinde kaç adet bulunduğunu ise $g(d_i)$, $i = \{1, 2, \dots, t\}$ olarak gösterelim. Ayrıca P_j 'nin öge içeriğini de $S_j = \{s_{j1}, s_{j2}, \dots, s_{jm}, \dots, s_{jk}\}$ olarak gösterelim, burada k değeri, o eşte kaç tane farklı öge bulunduğunu gösterir ve $S_j \subset D$ dir. Eş j 'de bulunan herhangi bir ögenin, s_{jm} olduğunu varsayalım, yerel sıklık değerini $v(s_{jm})$ ve tanımlayıcısını da $id(s_{jm})$ olarak gösterelim. Bu durumda öğelerin sıklık değerleri şu şekilde yazılabilir.

$$g(d_i) = \sum_{j=1}^N v(s_j), \quad i = \{1, 2, \dots, t\}$$

Elde etmeye çalıştığımız sonuç, algoritma sonucunda her eşin, sistem genelindeki tüm öğelerin sayısını ($g(d_i)$, $i = \{1, 2, \dots, t\}$) hesaplamış

¹ Örnekleme oranının r olması, bir ögenin seçilme ihtimalinin $1/r$ olduğu anlamına gelir.

² Sınırdan yer almak $N \equiv 0 \pmod{w}$ anlamına gelir.

olmasıdır. Çünkü, amacımız tek bir eşin değil, her eşin sistemdeki sık öğeleri tespit edebilmesidir. Sık öğeyi tanımlarken de bir eşik değeri belirlenmesi gerekir. Bu eşik değerini T olarak gösterelim. Buna göre sistemdeki sık öğeleri şu şekilde tanımlayabiliriz:

$$F(t) = \{d_i | g(d_i) > T\}, \quad i = \{1, 2, \dots, t\}$$

Önerdiğimiz yöntemin diğer çalışmalardan en önemli farkı sık öğelerin tanımında öğenin sıklık değerini değil, onun sistem genelindeki ortalama değerini temel almamızdır. Bunun nedeni ise epidemik yöntemde eşler arası haberleşme belirli bir hiyerarşiye dayanmadığından dolayı, aynı eşler birden fazla haberleşmiş olabilirler. Bu durumda her eşin yerel değerlerini toplayarak onların sistem genelindeki sıklık değerini elde etmemiz mümkün değildir. Bizim önerdiğimiz yaklaşımda sık öğeler şu şekilde tanımlanır:

$$F(t) = \{d_i | g(d_i) > \Delta\} \quad i = \{1, 2, \dots, t\}$$

$$g(d_i) = \frac{g(d_i)}{N} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N v(s_j)$$

$$\Delta = \frac{T}{N}$$

Burada ek olarak hesaplamamız gereken sistemde kaç tane eş bulunduğunun tahmin edilmesidir. Ancak, bu hesaplama da herhangi bir öğenin sistem genelindeki sıklık değerinin hesaplanmasıyla paralel olduğu için ayrı bir işlem gerektirmeyecektir. Tek yapılması gereken, sistemdeki eşlerden her birine aynı öğeden ekleyip o öğenin sıklık değerini tek bir eş hariç sıfıra eşitlemek, tek eşte (başlatıcı eş) ise 1 e eşitlemek olacaktır. Böylelikle, bu eklediğimiz öğenin sistem genelindeki ortalama değerini hesapladığımızda 1/N değerine yaklaşacağız.

Algoritmanın İşleyişi

Önerdiğimiz algoritma belirli periyotlarda eşlerin birbiri ile haberleşmesine dayanmaktadır. Her bir periyotta, eşler komşuları arasından

rastgele haberleşeceği eşi seçer ve kendi içeriğini gönderir. Bu içeriği alan eş, gelen her öğeye bakar. Eğer bir öğe kendinde bulunmuyorsa o öğeyi sıklık değerini sıfıra eşitleyip içeriğine ekler. Daha sonra öğenin kendisindeki ve öğeyi aldığı eşteki değerlerin ortalamasını hesaplayıp kendi içeriğine kaydeder. İçeriğini güncelleyen eş, sadece o periyotta güncellenmiş olduğu içeriği geri gönderir. Her eş bu işlemi gerçekleştirdikten sonra ilk periyot tamamlanmış olur. Sistem genelinde her öğenin sıklık değeri korunduğu için ve de her eşte belli bir periyottan sonra aynı değere yakınsayacağı için, bu değer o öğenin ortalama değeri olacaktır. Bu yaklaşımı açıklamak için herhangi bir öğenin her eşteki yerel sıklık değerlerinin ilk durumunu düşünelim. Bu değerlerden en büyüğü ile en küçüğünün değeri V_{min} , V_{max} olsun. V_{min} yerel sıklık değerini içeren eş ilk periyottan sonra V_{min} değerini V_{min} den daha büyük bir değerle değiştirecektir, çünkü kendisinden daha büyük bir değerle ortalama değerini hesaplayıp içeriğine kaydedecektir. Aynı şekilde V_{max} değeri de her periyotta azalacaktır. Bir öğenin eşlerdeki sıklık değerleri V_{min} ile V_{max} arasında olduğu için ve bu değerler gittikçe birbirine yaklaştığı için, en sonunda tüm eşlerdeki değerler gerçek ortalama değere yakınsayacaktır.

Örnek Senaryo

Ağımızda üç eş olduğunu varsayalım ve herbirinin diğer iki eşle komşu olduğunu varsayalım (tam çizge). Başlangıç içerikleri de şöyle olsun:

S_1	{{(id1, 2),(id2, 7)}
S_2	{{(id1, 4)}
S_3	{{(id1, 4)}
Toplam	{{(id1, 10), (id2, 7)}

Eşlerin başlangıç içerikleri

Eşik değerinin de 8 olduğunu varsayalım. Algoritmanın sık öğe olarak sadece id1 öğesini dönmesi gerekir.

$X \square Y$: X eşinin içeriğini paylaşmak için Y eşini seçtiği anlamına gelir.

1. Periyot

Başlatıcı eş: P_1

$S_1 \square S_2$, $S_3 \square S_1$, $S_2 \square S_1$ olduğunu varsayalım. Bu durumda

$S_1 = \{(id1, 2), (id2, 7), (id, 1)\}$ $S_2 = \{(id1, 4), (id, 0)\}$
$S_1 \square S_2$ sonucunda
$S_1 = \{(id1, (2+4)/2), (id2, (0+7)/2), (id, 0.5)\}$ $S_2 = \{(id1, (2+4)/2), (id2, (0+7)/2), (id, 0.5)\}$

Step1

$S_3 = \{(id1, 4), (id, 0)\}$ $S_1 = \{(id1, 3), (id2, 3.5), (id, 0.5)\}$
$S_3 \square S_1$ sonucunda
$S_3 = \{(id1, 3.5), (id, 0.25)\}$ $S_1 = \{(id1, 3.5), (id2, 3.5), (id, 0.25)\}$

Step2

$S_2 = \{(id1, 3), (id2, 3.5), (id, 0.5)\}$ $S_1 = \{(id1, 3.5), (id2, 3.5), (id, 0.25)\}$
$S_2 \square S_1$ sonucunda
$S_2 = \{(id1, 3.25), (id2, 3.5), (id, 0.375)\}$ $S_1 = \{(id1, 3.25), (id2, 3.5), (id, 0.375)\}$

Step3

İlk periyot sonunda eşlerdeki içerik şu şekilde olur:

S_1	{{(id1, 3.25), (id2, 3.5), (id, 0.375)}
S_2	{{(id1, 3.25), (id2, 3.5), (id, 0.375)}
S_3	{{(id1, 3.5), (id, 0.25)}
Top	{{(id1, 10), (id2, 7), ((id, 1))}

Birinci periyot sonunda içerikler

Tabloda görüldüğü gibi, öğelerin yerel sıklık değerleri değişmesine rağmen, toplam satırındaki öğelerin sistem genelindeki sıklık değerlerinde herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Bu durum bize yakınsanan değerinin öğelerin ortalama değeri olduğunu göstermektedir.

Birinci periyot sonunda her bir eşe sık öğelerin listesini sorduğumuzda aldığımız cevaplar ise

şöyle olacaktır:

S_1 için $\Delta = 8 * 0.375 = 3$, $F = \{id1, id2\}$

S_2 için $\Delta = 8 * 0.375 = 3$, $F = \{id1, id2\}$

S_3 için $\Delta = 8 * 0.25 = 2$, $F = \{id1\}$

2. Periyot

$S_1 \square S_3$, $S_2 \square S_1$, $S_3 \square S_2$ olduğunu varsayalım.

Bu durumda, 2. Periyot sonunda eşlerin içeriği şu şekilde olacaktır.

S_1	{{(id1, 3.3125), (id2, 2.625), (id, 0.34375)}
S_2	{{(id1, 3.34375), (id2, 2.1875), (id, 0.328125)}
S_3	{{(id1, 3.34375), (id2, 2.1875), (id, 0.328125)}
Top	{{(id1, 10), (id2, 7), ((id, 1))}

İkinci periyot sonunda içerikler

Birinci periyot sonunda her bir eşe sık öğelerin listesini sorduğumuzda aldığımız cevaplar ise şöyle olacaktır:

S_1 için $\Delta = 8 * 0.34375 = 2.75$, $F = \{id1\}$

S_2 için $\Delta = 8 * 0.328125 = 2.625$, $F = \{id1\}$

S_3 için $\Delta = 8 * 0.328125 = 2.625$, $F = \{id1\}$

Sonuç olarak her bir eş dağıtık yaklaşım ile sistem genelinde sık bulunan öğenin id1 olduğuna karar verdi. Sistem geneline baktığımız zaman sıklık değeri eşik değerinin üstünde olan tek öğenin id1 olduğu da görülmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, görevdeş ağlarda popüler öğelerin belirlenmesinin öneminden, uygulama alanlarından ve literatürde bu konudaki önemli çalışmalardan bahsettik. Bu çalışmaların bir özetini yapıp, pozitif ve negatif yönlerini belirleyip, birbirleri ile karşılaştırdık. Ayrıca, görevdeş ağlarda popüler öğelerin belirlenmesinde epidemik tabanlı dağıtık bir çözüm önerisinde bulduk. Önceki çalışmalardan farklı olarak, bu yaklaşım sık öğelerin belirlenmesinde ortalama fonksiyonunu kullanarak tamamen dağıtık şekilde ilerlemektedir. Sistem modelinin P2P ağ benzetim (*PeerSim*) ve test (*PlanetLab*) platformları üzerinde geliştirilmesi, konunun enerji verimliliği boyutunun dikkate alınması ve literatürdeki diğer çözümlerle başarımların karşılaştırılması hedeflenmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Birman, K., "The promise, and limitations, of gossip protocols", **Operating Systems Review**, vol. 41, no. 5, pp. 8–13, 2007.
- [2] Boyd, S. P., Ghosh, A., Prabhakar, B. and Shah, D., "Gossip algorithms: design, analysis and applications", **INFOCOM**, 2005, pp. 1653–1664.
- [3] Chen, J.-Y., Pandurangan, G. and Xu, D., "Robust computation of aggregates in wireless sensor networks: Distributed randomized algorithms and analysis", **IEEE Trans. Parallel Distrib. Syst.**, vol. 17, no. 9, pp. 987–1000, 2006.
- [4] Chitnis, L., Dobra, A., Ranka, S., "Aggregation methods for large-scale sensor networks", **ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN)**, v.4 n.2, p.1-36, March 2008
- [5] Jelasity, M., Montresor, A., Babaoglu, O., "Gossip-based aggregation in large dynamic networks", **ACM Transactions on Computer Systems (TOCS)**, v.23 n.3, p.219-252, August 2005

[6] Kashyap, S., Deb, S., Naidu, K., Rastogi, R., and Srinivasan, A., "Efficient gossip-based aggregate computation.", **Proceedings of ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems (PODS)**, June 2006.

[7] Kempe, D., Dobra, A., and Gehrke, J., "Gossip-based computation of aggregate information", **Proceedings of Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)**, pages 482–491, October 2003.

[8] Keralapura, R., Cormode, G., and Ramamirtham, J., "Communication-efficient distributed monitoring of thresholded counts", **SIGMOD Conference**, June 2006, pp. 289–300.

[9] Lahiri, B. and Tirthapura, S., "Computing frequent elements using gossip", **SIROCCO**, 2008, pp. 119–130.

[10] Li, M. and Lee, W.-C., "Identifying frequent items in peer-to-peer systems.", Pennsylvania State University **Technical report**, July 2006.

[11] Manjhi, A., Shkapenyuk, V., Dhamdhere, K. and Olston, C., "Finding (recently) frequent items in distributed data streams", **Proc. of International Conference on Data Engineering (ICDE)**, Apr. 2005, pp. 767–778.

[12] Manku, G.S. and Motwani, R., "Approximate frequency counts over data streams", **VLDB**, 2002, pp. 346–357.

[13] Misra, J. and Gries, D., "Finding repeated elements", **Sci. Comput. Program.**, vol. 2, no. 2, pp. 143–152, 1982.

[14] Olston, C., Jiang, J. and Widom, J., "Adaptive filters for continuous queries over distributed data streams", **SIGMOD Conference**, 2003, pp. 563–574.

Çevrimiçi Web Analiz Yazılımları

Şehmus Fidan, Hidayet Oğraş

Batman Üniversitesi, Elektrik Eğitimi Bölümü, Batman
sehmus.fidan@gmail.com, hogras@gmail.com

Özet: İnternet kullanıcı sayısının milyarlarla ifade edildiği günümüzde internet sitesi sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Sitelerin internet çöplüğüne düşmemek için nitelikli olması, güncel tutulması ve günümüz teknolojilerine ayak uydurmak zorunda olması gerektiği aşikardır. Bunun yanı sıra internet kullanıcı hakkında bilgi toplamak, davranışlarını takip etmek buna göre siteyi yeniden düzenlemekte niteliği artıracak faktörlerden biridir. Bu genel olarak web analizi olarak adlandırılmaktadır. Web analizini gerçekleştirmek için pek çok araç mevcuttur. Bunlar genel olarak açık kaynak kodlu olup olmadığına, ücretli olup olmadığına veya işlevine göre sınıflandırılmaktadır. Çalışmamızda web analizi terimlerinden, bazı web analizi yazılımlarından bahsedilmiş ve önemli özellikleri vurgulanmıştır

Anahtar Sözcükler: Online web analytistic systems, Web analytics definitions

Abstract: Number of web sites are increasing day by day as internet users expressed in billion today. Web sites should be eligible, and kept up to date and also keep pace with today's technology in order not to be internet dump. In addition to this, one of the factors to improve sites' quality is rearrange the web contents by getting informations about internet users and keeping track of treatments from the users. This is generally named as Web Analytics. There are lots of software to perform web analytic and these are categorized as to whether they have open source codes and paid or free or their functions. In our work, web analytic terms and some of web analytic softwares with their properties will be explained.

Keywords: Online web analytistic systems, Web analytics terms.

1. Giriş

Günümüz dünyasında internet kullanıcıları milyarlarla ifade edilirken, buna paralel olarak web sitelerinin sayısı da sürekli artmaktadır. İnternet araştırma şirketi Netcraft'ın yaptığı son aşırmaya göre 2010'un ocak ayında web sitesi sayısı 206,741,990 iken 2009'un aralık ayında bu sayı 233,848,493 olarak tespit edilmiştir. Bu düşüşteki en büyük sebeplerden biri qq.com 'da yaklaşık 30 milyon host isminin süresinin dolmasıdır [1]. Aktif site sayısında 84 milyon olarak belirlenmiştir. Yine Netcraft'da yapılan sorgu sonucunda ağustos 2009 ayında Türkiye'de host edilen site sayısı 10146 olarak tespit edilmiştir [1]. Bu değerle Türkiye, Çin (6437) ve Rusya(2289) gibi ülkelerden daha

fazla host adı barındırmaktadır. Bunun yanı sıra İnternet World Stats'ın verilerine göre dünyadaki internet kullanıcı sayısı 2009 eylül ayında 1,733,993,741 değerine ulaşmıştır. Türkiye'de internet kullanıcı sayısı ise 26.500.000 civarındadır [2]. Bu rakamlar bize Türkiye'de yaklaşık her üç kişiden birinin, dünyada ise her dört kişiden birinin internet kullanıcısı olduğunu göstermektedir.

İnternet kullanıcılarının çok olması web sitelerin çoğalmasında en önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Peki bu denli çok web sitesinin içinde hangi siteler öne çıkmaktadır? Kullanıcı sayısı, Site yüklenme hızı, site popüleritesi v.b gibi bilgileri nasıl elde edebiliriz? Bunun doğruluğundan nasıl emin olabiliriz? Bu gibi sorular

bizi sitelere ait bilgilerin elde edilebildiği çevrimiçi web analiz programlarına yönlendirmiş ve bu çalışma ortaya çıkmıştır.

2. Web Analizi Terimleri

Web analizi ile ilgili olarak bazı temel kavramları bilmek gerekmektedir. Web Analytics Association'nın yaptığı web analitik tanımları çalışması bazı kavramların izahında önemlidir [3]. Bu kavramlar:

2.1 Web Analiz İle İlgili Temel Terimler

Sayı (Count): En çok kullanılan temel ölçüm birimidir. Örn : sayfa ziyareti sayısı=12,398

Oran (Ratio): Bir sayının diğer bir sayıya bölünerek elde edilen değer olarak ifade edilir. Örn: sayfa başına ziyaret sayısı = 7

Boyut (Dimension): Veri kategorisi veya bileşeni olarak tanımlanır.

2.2 Yapısal Terimler

Sayfa (Page): Sayfa, boyut kategorisine girmektedir. Sayfanın niteliğini, ne tür teknoloji kullandığını belirler. Örneğin: Flash, AJAX v.b

Sayfa Görüntüleme (Page View): Sayı kategorisindedir. Görüntülenen sayfa sayısını ifade eder.

Ziyaret (Visits): Sayı kategorisindedir. Bir ziyaret tipik olarak bir veya daha fazla sayfa görüntüleme içerir.

Özgün Ziyaret (Unique Visit): Sayı kategorisindedir. Belli bir zaman dilimi içerisinde sisteme girmiş her bir yeni kullanıcı sayısını ifade eder.

Olay (Event) : Duruma göre boyut ve/veya sayı kategorisine girmektedir. Belirli bir tarih veya zaman aralığında tarayıcı veya sunucu tarafından tanımlanmış kayıtlı olay olarak ifade edilir.

2.3 Sayfa Ziyareti ile İlgili Terimler

Ziyaret karakterize terimleri, ziyaretçinin web-sitesi ziyareti boyunca yaptığı davranışları içermektedir. Bu terimler, giriş sayfası (Entry Page), kullanıcı isteğine bağlı gösterilen sonuç sayfası (Landing page), çıkış sayfası (Exit

Page), ziyaret süresi (Visit Duration), bir web sayfasına ulaşımın nerden olduğunu ifade eden yönlendirme (Referrer), Tıklama sayısı (Click-Through) olarak ifade edilebilir.

2.4 Ziyaretçi ile ilgili Terimler

Ziyaretçi ile ilgili terimler, web sitesi ziyaretçilerini birbirinden ayıran değişik nitelikleri tanımlar.

Yeni Ziyaretçi (New Visitor): Belirli bir raporlama periyodu boyunca siteyi ilk defa ziyaret eden yeni ziyaretçi sayısı.

Geri dönen ziyaretçi (Return Visitor): Belirli bir raporlama periyodu boyunca siteye giren yeni ziyaretçi sayısıdır.

Tekrar eden ziyaretçi (Repeat Visitor): Raporlama periyodu boyunca siteyi iki veya daha fazla kez ziyaret eden yeni kullanıcı sayısıdır.

Kullanıcı başına ziyaret (Visits per Visitor): Raporlama periyodu boyunca ziyaret sayısının yeni ziyaretçi sayısına oranı olarak ifade edilir.

Yenilik (Recency): Veri indirme veya belirli bir hizmeti kullanma gibi olayların ziyaretçi tarafından anlık gerçekleştirilmesidir.

Sıklık (Frequency): Bir periyot zamanı boyunca tek bir kullanıcı tarafından gerçekleştirilen hareket sayısıdır.

Tüm bu terimler web analizinde kullanılan terimlerdir. Bu kavramları bilmek, web analiz araçlarının gösterdiği istatistiklerden neyi kastettiğini anlamak bakımından önemlidir. Böylece toplanan verilerle ziyaretçinin davranışları belirlenebilir ve site yeniden düzenlenebilir veya daha farklı amaçlarla kullanılabilir.

Web analizinde bu terimlerle alakasız gibi gözüke de daha farklı veriler toplanabilir ancak yinede toplanan veriler sayı, oran veya boyutlarla alakalı olarak ilişkilendirilebilir. Örneğin; Kullanıcıların bağlandığı internet tarayıcısıyla ilgili verilerin toplandığını varsayalım. Açıkça bu verilerin sayı ve oran türünden ifade ettiğimiz takdirde bir anlam kazanacağı ortadır. Farazi olarak Firefox tarayıcısının genel olarak tarayıcı kullanımında %40 kullanım oranına sahip olduğunu düşünelim. Bu noktada İnternet

Explorer'da daha iyi gözüken ancak Firefox'da şekil bozukluğuna uğrayan sayfaların, ziyaretçinin Firefox'la daha ilk sayfa bağlantısı sırasında bile görüntüden hoşnut olmayacağı ve kısa sürede siteyi terk edeceği muhtemeldir. Ancak site ziyareti yapan kişinin kullandığı tarayıcıyı ilk giriş anında tespit edip siteyi buna göre şekillendirmek daha düzgün bir içerik sunulmasını sağlayacaktır. Bu ve buna benzer şekilde birçok veri iyi yorumlanarak siteler için işlevsellik belli ölçütlerde artırılabilir.

2. Web Analizi

Web analizi, web kullanımının belirlenmesi ve optimizasyonu amacıyla internet verilerinin ölçülmesi, toplanması, çözümlenmesi ve raporlanması olarak tanımlanmaktadır [4]. İnternet üzerinde analiz amaçlı pek çok sistem bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Piwik, Google Analytics, Yahoo Web analytics, FireStats, Alexa, Clicky, 103bees, Feedburner v.b [5].

2.1 Piwik

İnternette indirilip kişisel olarak kullanılabilir niteliklere sahip açık kaynak kodlu (GPL lisanslı) web analiz yazılım programıdır.



Şekil 1. Piwik Arayüz Görüntüsü

Plug-in özellikleriyle genişletilebilir özelliğe sahiptir. Başkalarının yazdıkları eklentileri kullanmak mümkündür. Ücretsizdir. Veriler bize ait olarak kalır bu özelliğiyle Google Analytics'den farklıdır. Özelleştirilebilir arayüze sahiptir. Görselliği oldukça zengin ve kalitelidir. Ziyaretçinin hangi arama motorunu kullandığı, web sitesine ulaşırken hangi anahtar

kelimeleri kullandığı, hangi bölgeden olduğu, popülerliğiniz v.b. birçok özelliği bünyesinden barındırmaktadır [6-7].

2.2 Google Analytics

Google Analytics, üst düzey yöneticileri, reklam ve pazarlama uzmanları, site sahipleri, içerik geliştiricileri v.b. birçok kişi için çeşitli ve gerekli özellikler bünyesinde barındırmaktadır [8]. Hızlı uygulama geliştirme, anahtar kelimeleri tutması, site içi dahili arama özellikleri, ticari raporlamalar, türkçe olması v.b. birçok özelliğe sahiptir. Açık kaynak kodlu olmaması, verilerimizin google ait kalması önemli dezavantajlarıdır.



Şekil 2. Google Analytics arayüzü

2.3 Alexa

İçeriği Google Analytics, Piwik veya benzerlerinden daha basit olsada Alexa web sitesi sıralaması birçok kullanıcı tarafından önememektedir. Alexa web sitelerinin kıyaslanması temeli üzerine kurulmuştur [9].



Şekil 3. Alexa sayfa görüntüleme arayüzü

Alexa sıralaması sadece bilgisayarında 'Alexa Toolbar' yüklü internet kullanıcılarının tercihlerinden oluştuğundan, Alexa sıralaması hiçbir

şekilde kesin bir veri olarak algılanmamalıdır. Reklam verenler genelde sitelerin kendi tuttukları veriler yerine bağımsız üçüncü bir kurumun verilerini tercih ettiklerinden Alexa bu noktada önemli olmaktadır [10].

2.4 Yahoo Web Analytics

Yahoo Web Analytics aracı güçlü ve esnek özelliklere sahip web tabanlı analiz programıdır. Bu araç web sitelerini ziyaret edenlerle ilgili bilgi sağlar. Bu bilgilerle piyasaya ve web tasarımcılarına, kullanıcılarla ilgili bilgi verilerek satışların artması ve maliyetlerin düşürülmesi sağlanabilir. Google Analytic ile benzer amaçlar için kullanılmaktadır [11]. Google Analytics'den en büyük farkı daha sık güncellenmesidir.



Şekil 4. Yahoo Web Analytics

2.5 FireStats

Firestats Php ve Mysql tabanlı içerik olarak basit ancak işlevsel bir analiz aracıdır [12].



Şekil 4. FireStats görünümü

Drupal, Joomla, Wordpress tarzı bir dizi platformuna direkt kurulumu mevcuttur. Bu özelliğinden dolayı FireStats yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

İnternet ortamında, kullanıcıların ve site sayısının giderek arttığı günümüzde web sitelerinin, kullanıcı geri dönüşünü sağlamak için öncelikle nitelikli ve güncel içeriğe sahip olmaları gerektiği ortadadır. Bunun yanında kullanıcının siteye nasıl ulaştığı, sitede neler yaptığı gibi bilgileri toplamakda site içeriğinin yeniden düzenleme aşamasında önemlidir. Bu görevi icra eden web analizi basit olarak kullanıcıyı izleme ve buna göre yeniden düzenleme olarak ifade edilmektedir.

İnternet ortamında Google Analytics, Yahoo Web Analytics, Piwik, FireStats v.b. birçok web analiz aracı mevcuttur ancak bunlar içinde açık kaynak kodlu olarak Piwik ön plana çıkmaktadır. Piwik'in, Infoworld'ün düzenlediği yıllık BOSSIE(Best of Open Source Software awards) ödülünde en iyi açık kaynak kodlu girişim uygulamaları (web analizi dalında) ödülünü kazanmış olması oldukça önemlidir. Ancak istatistiksel bilgilerin kendi veritabanımızda tutulması her zaman bir handikap olarak kalacaktır. Açık kaynak kodlu olmayan, belli kısıtlamalarla ücretsiz kullanılabilen Google Analytics iş dünyasında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Google Analytics oldukça gelişmiş araçlara sahip olmasına karşın verilerin Google'da kalması, bir dezavantaj olarak değerlendirilebilir. Bu noktada hangi web analiz aracının tercih edilmesi gerektiği site içeriği geliştiricisinin tercihinin bırakılmıştır. Ancak Piwik'in Google Analytics'e ciddi bir rakip olma iddiası gün geçtikçe artmaktadır. FireStats yazılımı ise bloglara ve farklı platformlara kolay ve çabuk bir şekilde entegre edilmesi açısından önemlidir.

Kaynaklar

- [1] http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html
- [2] <http://www.internetworldstats.com/stats4.htm#europe> [3]http://www.webanalyticsassociation.org/attachments/committees/5/WAA_Web_Analytics_Definitions_20080922_For_Public_Comment.pdf
- [4] <http://www.webanalyticsassociation.org/aboutus/>
- [5] http://www.readwriteweb.com/archives/10_web_analytics_tools_free_innovative.php

- [6] <http://piwik.org/>
- [7] www.suaygiri.com/piwik-acik-kaynak-web-analitik-yazilimi/
- [8] <http://www.google.com/analytics/tr-TR/features.html>
- [9] <http://www.alexa.com/>
- [10] <http://melihbayramdede.blogspot.com/2007/01/alexa-nedir-ne-deildir.html>
- [11] <http://web.analytics.yahoo.com/>
- [12] <http://www.bildirgec.org/yazi/yetenekli-ve-ucretsiz-10-web>

Web Sitelerinde Kullanılabilirlik Araştırmaları

Kökten Ulaş Birant

Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Buca İzmir
ulas@cs.deu.edu.tr

Özet: Web sitelerini bilgisini kullanıcı ile paylaşmaya çalışan tüzel ve gerçek kişilerin yanında paylaştıkları içerik vasıtasıyla ürün pazarlama çalışması da yapan kişiler de kullanılmaktadır. Bu sistemler de aracı veya hedef olarak kullanılan tüm ürünler gibi kontrol ve incelemeye tabii çalışmalardır ve sonuçları da ürünlerin geliştirilebilirliğinden, güvenilirliğine veya değerine kadar birçok anlamda somutlaştırma amacıyla kullanılabilir. Teknik anlamda yapılabilecek bir çok kontrol uygulaması literatürde yeralırken bu çalışmalarda kullanılabilirlik konusunda yapılan araştırmalar sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada yurtdışında kullanılan benzerleri incelenerek web siteleri ve sistemleri için Web Siteleri Kullanılabilirlik Araştırmaları incelenecek ve pratik bilgiler tartışmaya açılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Yazılım, Web, İnternet, Kullanılabilirlik testi.

Usability Research on Web Sites

Abstract: Web sites may be used by the users not only who want to share his information, but also who wants to sell something. These systems, which are also “products”, should also be controlled by the professionals and results may be used for thinking about their expansively, reliability or value. There can be found many control and test tools, which can test the sites on their technical properties. However, it is too hard to find such many researches on Usability. On this paper, the tests about Usability will be analyzed and a discussion about Usability tests on Web sites will try to be prepared.

Keywords: Software, Web, Internet, Usability test.

1. Giriş

İnternetin düzenli altyapı ve içerikler ile kullanılmaya başlaması ile birlikte bilginin farklı fiziksel uzaklıklarda bulunan insanlarla paylaşılması amacıyla kullanılması internet ve bilgisayar tarihinde önemli bir nokta olmuştur. Sonrasında insanların bilgilerini paylaşmaları yanında gerek kendi gerekse kuruluş bilgilerini tanıtmak ve doğru bilgilenebilmeyi sağlamak amacıyla kullanılabilirdiği de tanımlandı. Gerçek ve tüzel kişilikler bu sayede ücretsiz olarak paylaştıkları bilgilerini tanıtım ve reklam amaçlı kullanabileceklerini farkettiler.

Söz konusu reklam amaçlı kullanım da, teknolojisi, yapabilecekleri, kullanım alanları ve

kullanıcı potansiyeli artan hızlı ilerleyen internet mecrası için yeterli olmayacaktı. İnternet alanındaki her gelişme, bireysel ve kurumsal anlamda kullanımı tetikledi ve bu alanı sadece tanıtım amaçlı kullanmanın haksızlık olacağı anlamı çıktı. Sonuçta da internet kişileri ve kurumların satışlarını bile yapabilecekleri bir yetkinliğe ulaştı.

İnternetin sadece bilgi paylaşımı ve tanıtım amaçlı kullanım dışında da kullanılmaya başlanması doğal olarak sektörleşme ve planlı büyüme, gelişmeyi de beraberinde getirdi. Ve tabii ki bu çalışmalar tahminleme, değerlendirme, yönetme, kontrol gibi mühendislik ve yönetim tekniklerinin de bu alanda geliştirilen ürünlerde kullanılmasını zorunlu kılacaktı.

Web siteleri ister tanıtım ve eğitim amaçlı, isterse satış amaçlı olsun sonuçta kullanıcı ile buluştukları arayüzleri açısından değerlendirilecektir. Sözkonusu arayüzler bu paylaşım amaçlı (maddi karşılığı olan veya olmayan) sistemlerin kullanılabilir olmasını ve buna bağlı olarak değerli olmasını en ciddi şekilde etkileyen konudur.

2. Kontrol ve Test İçeriği

Terimleri yerine oturtmak amacıyla tanımlamak gerekirse bu bildiriye tartışılacak sistem; tanıtım ve satış amaçlı olarak kullanılmakta olan web site ve portalları olarak sınırlandırılmıştır. Aynı bir tartışma konusu olarak değerlendirilebilecek internet tabanlı olarak kurulum ve kullanım içeren uygulamalar değerlendirilmeye alınmamıştır.

Bu sistemler incelendiğinde, değerlendirme kriterlerinin temelde 2 başlıkta sınıflandırıldığı görülebilir:

Teknik testler ve Kullanılabilirlik testleri.

2.1 Teknik Testler

Bu testler sistemlerin fiziksel olarak çalışma doğruluğunu ve performansını değerlendirmeye yöneliktir. Bu çalışmalar neticesinde belki de bir yazılım ürününün test edilebilirliğini en üst düzeyde etkileyen özelliklerinden birisi tanımlanır: Güvenilirlik.

Teknik testler genel olarak web sitesinin çalışabilirliğinden, çalışma/erişim hızına kadar gerek ağ bileşenleri gerekse sunucu ve istemci özelliklerine kadar uzanan genellikle donanım olmak üzere sistemin her türlü bileşeninin sayısal tanımlanmasını sağlar. Bu konuda yapılan çalışmalar özellikle donanım üzerindeki başta olmak üzere ürünlerin yetenekleri ile doğru orantılıdır ve başta ürünlerin üreticileri olmak üzere birçok geliştirici tarafından kalite standartlarını sağlamak üzere hali hazırda test edilmekte, uyumlulukları kontrol edilmektedir.

2.2 Kullanılabilirlik Testleri

Bu testler bilgisayar gibi elektronik görünen bir konunun tartışmaya açık ve genellikle öznelle olarak tanımlanan yönündedir. Kullanıcıların “kolay” kullanımı, erişimi, doyuruculuğu, içerik uygunluğu gibi birçok konuyu içine alan çalışmalardır. Sosyoloji, davranışbilim gibi matematikleştirilemeyen konuların tartışmaya açıldığı bir test olması nedeniyle öznellik sorununun çözülebilmesi mümkün görünmese de bu konu üzerinde standartlaşma sağlamak amacıyla kullanıcılar ve kullanım şekilleri üzerinde çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiş ve mümkün olduğu kadar kapalı uçlu sorular ile standart testler oluşturulmaya çalışılmıştır.

Elde edilen testler arasında bilim ve uygulama dünyasında kabul edilebilirlik kazanan çalışmalar ise giderek benzerler arasında tartışmayı sağlayabilecek bir noktaya ulaşmıştır.

3. Kullanılabilirlik Testleri

Çalışmaya konu olan ve araştırmalarda ulaşılabilen Kullanılabilirlik testleri incelendiğinde bu çalışmaların temelde benzerlikler gösterdiği, detaylarda farklılıklara sahip oldukları veya teorik ve/veya pratik bilgi içeriğine sahip olmaları nedeniyle birbirlerinden ayrıldıkları görülmüştür.

Sınıflandırmak gerekirse sözkonusu çalışmaların birkaç ana başlık ve bakış açısı ile bölümledebildiği görülebilir.

3.1 İçerik

İçerik konusunda bir web sitesi veya benzeri ürün incelendiğinde çalışmada en son değerlendirilen bir bakış açısı olmasına rağmen içerik başlığı, ekran görüntüsünün aslında en kritik bileşenidir. Zira bir kullanıcının sisteme katılımı çekici hale getirilebilse de sistemi sürekli kullanılabilir kılmak içerik ile sağlanabilecektir.

İçerik konusunda ilk tartışılması gereken konu; kullanıcıları tanımış olmaktır. Bir konu üzerinde hazırlanabilecek çok farklı içerikler olabile-

ceği gibi, tahmin edileceği üzere bu içeriklerin tümü sistemin kullanıcıları açısından anlamlı, doyurucu bulunmayacağı gibi gereğinden fazla detaylı bulunma riskine de sahiptir.

İçerik hazırlanması konusunda dikkat edilmesi gereken bir diğer konu da; kısa cümleler hazırlanmak ve içeriği mutlaka giriş bilgileri ile başlatmaktır. Bilindiği üzere internet kullanıcıları hızlı hareket etmeyi seven mümkün olan her kullanım süreleri ile tecrübelerini yoğun olarak arttıran kullanıcı tipidir. Ayrıca kullanıcılarımızın zaman sorunu olması nedeniyle de internetten içerik incelemeye çalıştığını düşünürsek kullanıcılarımızın ilgilenecekleri içeriği hızlı farkedebilmeleri veya ilgilenmeyecekleri içeriği hızlı olarak terkederek doğru alana yönlendirmeleri bu yönde yapılacak çalışmalara bağlıdır.

İçeriğin kısa cümleler ile kurulacak olması aynı zamanda sayfaya ilk erişilen alanda bulunacak bilgiyi de okunabilir kılacaktır. Kullanıcıların hızlı erişim çalışmaları nedeniyle çoğunlukla karşılaştıkları ilk ekran ve hatta o ekranın ilk görüntüsü ile karar vermeleri sık görülen bir durumdur ve bu durumda ilk sayfada görünen içerik kritik hale gelir.

İçerikte yazım ve imla hataları yapılması içeriğin ciddiyetini zedeleyebileceği gibi aynı zamanda okunabilirliği de azaltmaktadır. Ayrıca içerikte yoğun olarak jargon ve teknik terimler kullanılması da alanda tecrübeli kullanıcıları bile yormaktayken tecrübe eksikliği olan kullanıcının da kullanımını imkansız hale getirmektedir.

İnternet her ne kadar bilgi sunumu amaçlı kullanılsa da kitap benzeri bir düşünce ile tümüyle okunduğu veya aynı sayfa üzerinde uzun süreler okumanın kullanıcılarda dikkatin dağılması neticesinde mümkün olmadığı bilinmektedir. Bu nedenle içeriğin kısa tutulması, özellikle aynı sayfa üzerinde sayfalarca bilgi vermektense kaçınılması içeriğe olan dikkati arttıracaktır.

İçeriklerin belirli aralıklarla güncelleniyor olması kullanıcılarımızın sisteminize olan güven-

nini arttırdığı gibi kullanım sıklığına da etki olacaktır. Bu nedenle özellikle bilgi verme maiyetinde güncelleme tarihini de bildirerek kullanıcılarımızın edindiği içeriği özüne sadık kalarak belirli aralıklarla güncellenmeniz ve kullanıcılarımızın yorumlarını da alarak bu çalışmayı yapmanız içeriğinizi takip edilebilir kılacaktır.

3.2. Sayfa Tasarımı

İçeriğin doğru ve uygun olmasının yanında doğru olarak da sunuluyor olması önemlidir. Bu aşamada konu içerik veya teknoloji kullanımına kaymaya başlasa da sunulacak bilginin sayfada yerleşimi de ayrı bir öneme sahiptir.

Çalışma içeriğin incelenerek organize edilmesi ile başlayabilir. Burada ilk aşama olarak bilginin mantıksal bağımsızlığa sahip parçalara ayrılması sayfa düzenini kolaylaştıracaktır. Sonrasında bu parçaların önem sırasına göre sıralanması gelir. Bu sıralama aynı zamanda parçalara ayrılmış içeriğin birbirleri ile bağlantısının kurulmasında da sorun oluşturmamalıdır. Bu nedenle içerik parçaları arasında da ilişkilerin tanımlanması önemlidir. Bu aşamadan sonra yapıya uygun kurulmuş içeriğin sayfaya yerleştirilmesi ve estetik uyumluluğu için düzenlemeler yapılması önemlidir.

Ayrıca site tasarımı dikkatten kaçmaması gereken bir nokta da, kullanıcıların alışkın oldukları tasarımlarda hızlı hareket edebildikleridir. Bu nedenle farklı tasarım ve içerik uygulamaları düşünülebilse ve kullanıcıları heyecanlandırabilse de kullanım kolaylığı ve kullanıcıların sadakatini sağlamak açısından farklı site tasarımları kurmak yoğun olarak tercih edilen bir yöntem değildir. Değişiklik ve yenilikler düşünülse de standartlaşmış eğilimleri de bir hamle ile yıkılamayacağı unutulmamalıdır.

3.3. Resim ve Renk Kullanımı

Resim ve renk kullanımı sonuçta görsel bir malzeme olan web sistemlerimizin çekiciliğini sağlayan, kullanıcıların içerikteki bilgiyi almaları konusunda onları tetikleyen ilk unsurdur.

Bu nedenle resim ve renk kullanımı daha fazla olmasa da en azından hazırlanan içerik kadar önemli kabul edilebilir.

Bu konuda dikkat edilmesi gereken ilk konu; tüm sistem içerisinde ortak bir resim ve renk kullanımı düşünmek, tutarlı ve düzenli bir kullanım olmasıdır. Bu konuda aynı veya benzer resimlerin site içerisinde benzer alanlarda kullanılması da uygun görülebilmektedir. Aynı görsel objelerin farklı noktalarda aynı amaçlarla kullanılması içeriğe ulaşımı hızlandıracaktır gibi aynı zamanda kullanıcılarda siteye karşı bir alışkanlık duygusu yaratacaktır.

Renk kullanımı içeriği öne çıkarttığı gibi aynı zamanda kullanıcıların bilinçaltında rahatsızlığa da yol açabilmektedir. Örneğin koyu renkli arka plan uygulamaları bazı durumlarda içeriği ve önündeki yazıları öne çıkartmasına rağmen incelendiğinde kullanıcıların sistemde uzun süre araştırma yapmalarını engellemektedir.

Renk kullanımında dikkat edilmesi gereken konulardan birisi de, artık farklı tarayıcıların kullanımda olmasıdır. Farklı tarayıcıların bazı renk kodlarını farklı yorumlamalarından dolayı bu yapılan çalışmanın kullanıcıya doğru şekilde yansıtılmamasına neden olabilir. Bu nedenle tüm tarayıcılarda ortak renk kodlarının kullanılmasını veya riskli kabul edilebilecek kodların farklı şekillerde kullanıcıya ulaştırılmasını (resim haline getirerek) gerektirecektir.

3.4. Teknoloji Kullanımı

Teknoloji Kullanımı, giderek daha önemli değerlendirilmesi gereken bir unsurdur. Zira artık web sistemleri sadece genel bir bilgi sağlama aracı olarak değil, aynı zamanda kişiselleştirilebilir bir bilgi sağlama aracı ve aynı zamanda bilgi toplama aracı olarak da görülmektedir. Başka bir deyişle web sistemlerinin pasif değil, etkileşimli bir yapıya sahip olmaları artık bir seçenek değil, zorunluluk haline almıştır.

Yeni teknolojilerin kullanımı her ne kadar etkileşimi arttırmak amacıyla zorunluluk gibi gö-

rünse de farklı tarayıcıların kullanımı ile çeşitli teknolojilerin geliştiriciler açısından başarı ile kullanılmasının yanında kullanıcılar açısından da erişilebilir olması düşünülmelidir. Hedef kullanıcı olarak görülen kitlenin ilgili teknolojiyi kullanabilecek tarayıcıdan bilgisayarın teknik özelliklerine kadar altyapıya sahip olup olmadığı bu durumda sorgulanmalıdır.

Özellikle görsel zenginliği arttırmaya yönelik teknolojilerin kullanımı çok dikkat edilmesi gereken bir özelliktir. Sözkonusu özelliklerin kullanımı; gerek kullanıcıların sistemi kullanmak üzere sahip olması gerekli altyapıyı artırması, gerekse kullanım amacına bağlı olarak kullanıcının dikkatine farklı yöne çekmesi nedenleriyle her zaman başarılı sonuçlar vermeyen bir çalışmadır. Özellikle ses ve görüntüye dayanan çoklu ortam teknolojilerinin kullanımı sözkonusu nedenlerle çok ciddi riskler taşır.

3.5 Uyumluluk

Uyumluluk, kullanıcılara her ne kadar uyarı yapılsa da veya kullanıcıların tanımlanması ile ilgili her ne kadar çalışma yapılsa da, bu çalışmaların sonuçsuz kalabileceğine dayanır. Bir başka deyişle, web tabanlı sisteminizin gerekli, beklenen ve tanımlı altyapıya sahip olmayan kullanıcıların karşısında da en azından hatanın kaynağını belirtecek ve düzeltmeye destek olacak biçimde görüntülenmesini içerir.

Altyapı konusunda kullanıcıların yeterliliklerini araştırmanın yanında teknolojilerin kullanılmaması durumunda olacaklara yönelik bir hazırlık da yapılması gereklidir. Bu nedenle kullanılmamaya yönelik olarak, betiklere (eng. script) açıklama yazılması, çoklu ortam (eng. multimedia) ürünlere alt açıklamalar yazılması gibi uygulamalar yapılmalıdır.

Ayrıca eksikliklerin olacağı durumlar düşünülerek bu eksikliklerin varlığını duyuracak doğru ve yönlendirici bilgilendirmelerin yanında alternatiflerin de üretilmesi gereklidir. Özellikle kullanıcılarla etkileşimin oluşturulduğu teknolojilerin alternatiflerinin oluşturulması ve

kullanıcıya sunulması sistemin dayanıklılığını sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda da web sisteminin bir ürün olarak düşünülmesi durumunda kullanıcının sadakati gibi halkla ilişkiler başlıklarında da yardımcı olacaktır.

4. Sonuç

Türkiye'deki ve dünyadaki sunulan web siteleri incelendiğinde çoğunluğunda belirgin bir standart olmadığı ve bir çalışma temelinde hazırlanmadığı görülmektedir. Bu da ürün olarak kabul edilebilecek çalışmalarda değerlendirme zorluğu ve kötü sonuçları beraberinde getirmektedir.

Bu çalışma ile amaçlanan, web siteleri üzerinde yapılan Kullanılabilirlik çalışmalarının

incelenmesi vasıtasıyla kullanılabilir, değerlendirilebilir web sistemlerinin kullanılmasını sağlamak ve bu vesile ile giderek maliyet ve değeri artmakta olan bu "ürün" ile ilgili "Kullanılabilirlik" konusunda dikkat çekmektir.

5. Kaynaklar

- [1] Jan Kampherbeek, **100 Do's and Don'ts for Web Design**
- [2] Ohlone College, **Web Style Guide**
- [3] Patrick Lynch, Sarah Horton, **Web Style Guide**

Kurumsal Portal Tasarımı

Ender Şahinaslan¹, İmran Özcan², Önder Şahinaslan³

¹ Bilgi Güvenlik Yöneticisi, Bank Asya, İstanbul

² Bilgi Güvenlik Uzmanı, Bank Asya, İstanbul

³ Bilişim Bölüm Başkanı, Maltepe Üniversitesi, İstanbul

ender.sahinaslan@bankasya.com.tr, imran.ozcan@bankasya.com.tr, onder@maltepe.edu.tr

Özet: Bilişim teknolojilerinin kullanımı gün geçtikçe yeni boyutlar kazanmakta ve işletmeler işlerliğini sürdürebilmek için bu gelişmeleri yakından takip etmek zorundadır.

Bu çalışma, kurumların ve özellikle kurum içinde çalışanların kolay iletişim ve hızlı bilgi paylaşımının ortak bir web tabanlı uygulama ile mümkün olacağını vurgulamaktadır. Bir portalda, kurum içinde kullanıcılara ihtiyaç duydukları her türlü bilgiyi en uygun ortamda nasıl sağlamak gerektiğini ortaya koyan bir çalışmadır.

Anahtar Sözcükler: Drupal, Joomla, Ana kapı, SharePoint, Websphere

Abstract: The use of information technology has gained new dimensions day by day as businesses to survive and have to follow these developments closely is.

This study of institutions and especially the employees in the enterprise communications and rapid information sharing simple web-based application with a common emphasizes it would be possible. In a portal, users within the organization they need any information how to provide the most appropriate environment should have a study revealed.

Key Words: Drupal, Joomla, Portal, SharePoint, Websphere

1. Giriş

Teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler şirketlerin konumunu önemli ölçüde etkilemektedir. Son yıllarda hızla gelişen teknoloji, değişen ihtiyaçlar ve yoğun rekabet bilgiye tek noktadan hızlı bir şekilde kolay ulaşım ihtiyacını ortaya koymuştur. Bilgiye ulaşılmasının yanı sıra, bilginin; doğru yerde, doğru zamanda, güncel, tam ve bir bütün olarak sunulması gerekmektedir.

Farklı uygulamalarda ve ortamlarda bulunan bilginin toplanması, kolay ve hızlı bir şekilde zamanında ilgisine aktarılması gerekmektedir. Bu nedenle kurumlar iş gereksinimlerine yönelik portal uygulamalarını gündeme getirmiştir.

Portalın, yaygın kabul görmüş bir tanımı yoktur. Portal, bir Web sitesi, bir uygulama veya bir arayüz olarak ifade eden çok sayıda tanıma rastlamak mümkündür.

Portallar, çalışanların web arayüzünü kullanarak kurum bilgilerine güvenli bir şekilde ulaşmasını ve kurumsal kaynakların ilgili herkes tarafından kullanılabilir olmasını sağlar. Her türlü bilgiye tek noktadan ulaşımı mümkün kılar.

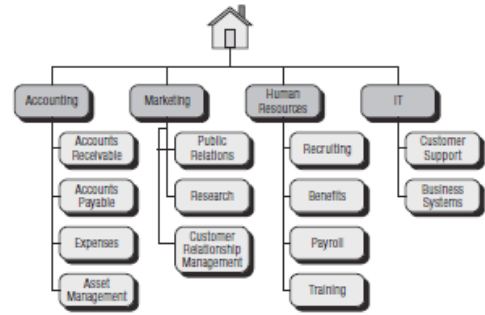
2. Kurumsal Portal Mimarisi

Kurumsal portallar, özellikle dağınık yapıdaki, çok sayıda çalışanı ve satış ağı olan işletmeler için ortak bilgi ortamı oluşturur ve bilgilerin

ortak kullanıma açılmasıyla da bilginin tekrar üretilmesinin getireceği zaman ve mali kayıplar önlenmiş olur. Kurumsal portal uygulamalarıyla, çalışanların iş yaşamındaki verimi artmakta, işbirliği kolaylaşmaktadır, iş süreçleri daha hızlı ilerlemektedir.

İçerik açısından; ürün/hizmetler/projeler, duyurular, haber/etkinlikler, dokümanlar, müşteri ilişkileri/destek, insan kaynakları, şirket bilgileri, iletişim gibi temel bölüm başlıkları vardır. Bunlara doğal olarak şirketin faaliyet alanına özgü diğer bölümler de eklenebilir.

Portal tasarımının amacı basittir; kullanıcılara hızlı ve verimli bir şekilde gerek duydukları bilgileri kullanabilecekleri bir yapı sunmaktır. [1] Kurumlarda kullanılan genel portal yapısı Şekil-1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: Portal Yapısı

En önemli konu ise kurum içinde üretilen bilginin güvenli bir biçimde saklanmasıdır. İleride aynı bilgiye tekrar ulaşılması, gerektiğinde aranan bilgiye kolayca erişme imkânı sağlanabilmelidir.

Kurum içi portal iş süreçlerini otomatikleştirerek, bilgi ve belgelerin ilgili birimlere güvenli bir biçimde kendiliğinden ulaşması sağlanır.

3. Portal Araçları

Günümüzde birçok portal yapma araçları mümkündür. Bunların en çok kullanılanları; Drupal, Joomla, SharePoint Server, Websphere'dir.

3.1. Drupal

Drupal ücretsiz ve açık kaynaklı bir içerik yönetim sistemidir. Modüler yapısı sayesinde, web uygulama çatısı, topluluk portalı, forum ya da blog motoru olarak da kullanılabilir.

Temel özellikleri;

- Açık kaynak kod yapısına sahiptir.
- Kod yapısı html ve php'den oluşmaktadır. Veritabanı olarak Mysql kullanır. Ancak Veritabanı soyutlama katmanı sayesinde PostgreSQL ile de çalışabilmektedir.
- Çoklu dil desteğine sahiptir.
- Apache ve IIS sunucularında, Unix, Linux, BSD, Solaris, Windows ve Mac OS X sistemleriyle çalışabilmektedir.
- Web tabanlı yönetim sistemine sahiptir.
- RDF / RSS yayınlarına destek verir.
- Intranet ortamlarında kullanılmak üzere, Drupal bir LDAP sunucusuna bütünleştirilebilir(entegre).
- Genişletilebilir ve değiştirilebilir bir esnek yapıya sahiptir.
- Kendi içerisinde anket, etkinlik takvimi, belge kitaplığı, duyuru sistemi, içerik yönetimi, arama motoru v.b özellikleri barındırmaktadır.

3.2. Joomla

Joomla bir içerik yönetim sistemi (*Content Management System*) dir. Yani birden çok ve farklı içeriği tek bir yerden yönetmenize olanak sağlayan hazır bir web sitesi şablonudur.

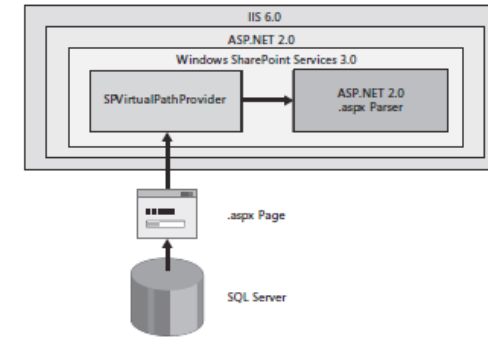
Temel özellikleri[3];

- Açık kaynak kod yapısına sahiptir.
- Web tabanlı yönetim sistemine sahiptir.
- Düzenli olarak bilgiler yedeklenebilir.
- Esnek bir yapıya sahip olduğu için istenilen doğrultuda genişletilebilir.
- Yazılım dili olarak php, veritabanı olarak Mysql kullanır.
- Güvenli ve hızlı bir yapısı vardır.
- RSS yayınlarına destek verir.
- Çoklu dil desteğine sahiptir.
- WYSIWYG editörlerini destekler.

- Kendi içerisinde anket, etkinlik takvimi, belge kitaplığı, duyuru sistemi, içerik yönetimi, arama motoru v.b özellikleri barındırmaktadır.[2]

3.3. SharePoint Server

SharePoint Server uygulaması, şirket içindeki birimler arasında dolaşmak ya da müşterilerin bulunduğu yere gitmek yerine, birbirlerinden uzak yerlerde çalışanlara yönelik portallar kurarak gereksinim duyulabilecek tüm bilgilerin paylaşılması için oluşan çözümlerin birleşmesi sonucu ortaya çıkan bir Microsoft Sunucusudur. Şekil-2'de SharePoint Server'ın çalışma mimarisi gösterilmektedir.



Şekil 2: Sharepoint Çalışma Yapısı[4]

Temel özellikleri;

- Web tabanlı yönetim sistemine sahiptir.
- Yazılım dili olarak asp.net, veri tabanı olarak Sql Server 2005/2008 kullanır.
- SMTP servisi dâhil olmak üzere IIS sistemlerinde çalışır.
- Çoklu dil desteğine sahiptir.
- Ek uygulamalarla esnek yapıya kavuşturulabilir.
- RSS yayınlarına destek verir.
- Active Directory ile bütünleşmiş (entegre) bir şekilde çalışabilir.
- Kendi içerisinde anket, etkinlik takvimi, belge kitaplığı, duyuru sistemi, içerik yönetimi, arama motoru v.b özellikleri barındırmaktadır.

3.4. Websphere

IBM WebSphere Portal Express, KOBİ'ler ve büyük ölçekli işletme birimleri için tasarlanmış bir portaldır. Web içeriği yönetimi, belge yönetimi ve işbirliği çözümüdür.

Temel özellikleri[4];

- Web tabanlı bir sistemdir.
- Kod yapısı olarak php ve html'den oluşmaktadır.
- Haber kaynakları (Atom ve RSS) aracılığıyla yüksek verimliliğe sahip bilgi bütünleştirilmesi sağlar.
- Kendi içerisinde anket, etkinlik takvimi, belge kitaplığı, duyuru sistemi, içerik yönetimi, arama motoru v.b özellikleri barındırmaktadır.

4. Karşılaştırma

Kurumsal portal geliştirme araçlarının belli niteliklere göre karşılaştırma özeti Tablo 1'de verilmiştir.

5. Sonuç

Kurumların; çalışanları arasında etkin iletişimi, motivasyonu, hızlı ve güvenli bilgi paylaşımını artırmak için bir web portal hizmeti sunması gerekmektedir.

Sitenin içeriği, yapısı, bağlantıları ve kullanıcı ile arasındaki bağlantı, kullanıcıları portalı ziyaret etme sıklığı ve sitede kalış süresi ile doğru orantılıdır. Özellikle bu teknolojik yapılandırmada bilginin dağılımı için ortam oluşturulmuştur.

Yukarıda belirtilen portal araçlarının genel özellikleri ile bir portaldan beklenen hemen hemen her şeyi karşılamaktadır. Portal araçları arasında, işlevsellikleri bakımından çok büyük farklar yoktur. Kurumlar bu araçlar için ücret ve dil bakımından kendi altyapılarına uygun olanı seçebilirler.

Nitelik	Drupal	Joomla	SharePoint Server	Websphere
Platform (Web/ Client)	Web	Web	Web	Web
Yazılım Dili	Php	Php	Asp.net	Php
Kullanımı Kolay mı?	Evet	Evet	Evet	Evet
İçerik Yönetimi Var mı?	Var	Var	Var	Var
Kullanıcılara Rol Tanımlanabilir mi?	Evet	Evet	Evet	Evet
Lisanslama	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretli	Ücretli
Çoklu Dil Desteği	Var	Var	Var	Var
Güvenli ve Hızlı mı?	Var	Var	Var	Var
Yapı Geliştirilebilir mi?	Evet	Evet	Ek Uygulamalarla Mümkün	Evet

Tablo1: Portal yazılımları nitelik karşılaştırması

6. Kaynakça

[1] Wrox, Jacob Sanford,Randy Drisgill,David Drinkwine,Coskun Cavusoglu, "Portal Design" Professional Sharepoint 2007 Design, 17-20

[2] Drupal,Erişimtarihi:22Ekim2009http://drupaldersleri.org/ders/24/temel-ozellikleri.html,

[3] Joomla, Erişim tarihi:21 Ekim 2009 http://www.kayelajans.com/web-tasarim-joomla/joomla-nedir-joomlann-ozellikleri-ve-farklar

[4] Microsoft, 7 Development Projects for Microsoft Office Sharepoint Server 2007 and Windows Sharepoint Services 3.0, 4-5

[5] Websphere, Erişim tarihi: 21 Ekim 2009 http://www142.ibm.com/software/products/tr/tr/portal,

[6] Drupal , Erişim Tarihi: 24 Ekim 2009 http://drupal.org/project/drupal

[7] Joomla, Erişim Tarihi: 24 Ekim 2009 http://www.joomlatr.org/

[8] Websphere, Erişim Tarihi: 24 Ekim 2009 http://www-01.ibm.com/software/websphere/

[9] SharePoint, Erişim Tarihi: 18 Ekim 2009 http://office.microsoft.com/tr-tr/sharepointserver/FX100492001055.aspx

[10] MS SharePoint Server 2007, David Sterling

[11] Microsoft SharePoint 2007 UNLEASHED, Michael Noel- Colin Spence

Akademik Profil Web Sayfası

Mehmet Akif Nacar, Serpil Eroğlu, Selim Emrah Üstebay

manacar@harran.edu.tr, serpilerogluste@gmail.com, s.e.ustebay@gmail.com

Özet: Günümüzde bütün bilimler iç içe geçmiş durumdadır. Artık tek bir bilim dalı yeni bir teknoloji geliştirmek için yeterli görülmemektedir. Bu nedenle bütün akademisyenler çalışmalarını farklı bilim dallarındaki akademisyenler ile ortak yürütmektedirler. İşte bu nokta bütün akademisyenlerin birbirlerinin çalışmalarını izlemeleri oldukça zorlaşmıştır. Dünyadaki sayısı bir yana sadece ülkemizdeki akademisyen sayısı 1.000 'nin üzerindedir. Bu sebeple bütün akademisyenleri ortak bir çatı altında buluşturmak bilim adına yapılan çalışmaları hızlandıracaktır. Bu çalışma bütün akademisyenlerin çalışmalarının tek bir web sayfasında toplanabilmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akademisyen, Cv, JSP, RSS

Abstract: Today, all science is nested. Now just one science field not enough to develop a new technology or a new concept. For this reason, All scholars work with partners who works about other science-related. At this point, A scholar can't follow other studies of an academic. A number of scholars in the world on the other hand, Just think about number of academics in our country is on the 1000. For this reason. Meet academics under a common roof will accelerate the studies on behalf of science. This paper prepared for academicans to follow their studies on a one web site.

Keywords: Scholar, Cv, JSP, RSS

Giriş

Büyük bir hızla ilerleyen bilime ayak uydurmak git gide zorlaşmaktadır. Her geçen yeni bir gün bilim adına yepyeni kavramları bize sunmaktadır. Dünyayı bir örümcek ağı gibi kuşatan internet sayesinde bütün yenilikler bir tık ötesinde bizi beklemektedir. Yapmamız gereken tek şey oturduğumuz yerden milyonlarca km uzaklıktaki bilgileri ekranımıza taşımaktır. Bu proje internetin bize sağladığı bu güzellikleri farklı bir alanda özel bir kullanıcı kitlesi hedef alınarak gerçekleştirildi.

Bu proje 3 farklı kullanıcı tipini desteklemektedir. Bunlar

- Kayıtlı akademisyenler
- Misafir Kullanıcılar
- Admin Kullanıcı

Kayıtlı Akademisyenler: Projenin temelini oluşturan kullanıcı kitlesidir. Bunlar login oldukları durumda sitenin sağlamış olduğu bütün servisleri kullanma hakkına sahiptirler. Projenin sağlamış oldukları servisler üç ana başlık altında toplanabilir. Bunlar;

- Profil İşlemleri
- Makale İşlemleri
- RSS hizmeti

Kullanıcı profil işlemleri kategorisinde farklı işlemler gerçekleştirilmektedir. Otomatik olarak Cv oluşturabilmektedir. Cv üzerinde çeşitli güncellemeler yapabilmektedir. Hazırlanmış olduğu Cv çıktısını alabilmektedir. (Şekil 1.1) Akademisyenler kendi Cv'lerinde bulunan bilgileri güncelleyebilmektedirler.

Şekil 1.1: Cv düzenleme Formu

Şekil 1.2 : Makale Arama Formu

Makale işlemleri kategorisinde yayımlanmış olduğu makaleleri Cv'sine ekleyebilmektedir. Böylece proje Cv oluştururken makalelerini de gösterebilecektir. Yayımlanmış olduğu makaleler üzerinde güncellemeler yapabilecektir. Yayımlanmış olduğu makaleleri görüntüleyebilecektir. Kullanıcı herhangi bir konu hakkında herhangi bir makale arayabilecektir. Makale arama formunda akademisyen makalenin başlığına veya anahtar kelimeye göre arama yapabilmektedir. (Şekil 1.1)

Bu tip kullanıcı RSS teknoloji sayesinde diğer akademisyenlerin kayıt ettikleri makaleleri anında görebileceklerdir.

Misafir Kullanıcılar: Bu kullanıcı çeşidi siteye kayıtlı olmayan kullanıcıları ifade etmektedir. Sadece ana sayfayı görüntüleyebilmektedirler. Personel arama seçeneği ile herhangi bir akademisyeni aratabilmektedir. Arama sonuçlarına göre listelenen akademisyenlerden birini tıklamasıyla birlikte o kişinin kayıtlı yayınlarını görebilme hakkına sahiptirler.

Admin kullanıcı: Bu kullanıcı site yönetiminin sorumludur. Siteye herhangi bir makale eklendiği zaman bu admin panelinde gösterilmektedir. Admin onayı sayesinde makaleler veritabanına kayıt edilmektedir. Böylece bu makaleler hem kişinin profilinde gösterilmektedir. Böyle bir kontrol mekanizması sayesinde hataların gerçekleşmesi minimuma inecektir.

Ayrıca admin kullanıcısı siteye çeşitli duyurular ekleyebilmektedir. Bu duyurular çeşitli konferanslar, paneller, sempozyumlar olabilmektedir. Bu duyurular sisteme kayıtlı kullanıcılar tarafından okunabilmektedir.

Sistem Mimarisi

Bu proje server client mimarisine dayanılarak hazırlanmıştır. İşlemler üç katman üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu mimari sayesinde uygulamalar ana bilgisayar denen bir bilgisa-

yarda çalışmakta ve sadece sonuç bilgilerinin terminallere ulaştırılmaktadır.[1]

Bunlar,

- 1-Sunum Katmanı
- 2-İş Katmanı (Business Layer)
- 3- Veri Katmanı (Data layer)

Sunum Katmanı (Presentation Layer):

Sunum katmanı, İş katmanı ve Veri katmanından gelen bilgilerin kullanıcılara gösterildiği kısımdır. Yani bir arayüz denebilir. HTML sayfalar bu katmana örnek verilebilir.

İş Katmanı (Business Layer):

İş katmanı, tüm işlemlerin yapıldığı kısımdır. Her türlü denetim burada yapılır. Sunum katmanından gelen istekleri hazırlayan ve veri katmanına gönderen kısımdır. Veri katmanından gelen verileri alıp işleyip sunum katmanına iletir.

Veri Katmanı (Data Layer):

Veritabanı katmanı, projemizin veritabanı ile ilişkisini sağlar. Kendisinden istenen verileri işler, hazırlar ve iş katmanına gönderir. [2]

Bu mimariyi kısaca özetlersek;

Bir evde akşam yemeği hazırlığını düşünün. Yemeği hazırlayan anne iş katmanı, yemeğin malzemelerinin bulunduğu dolap veri katmanı ve yemek masası sunum katmanına denk gelir. Anne dolaptan aldığı malzemelerden bir yemek hazırlar ve yemeği yemek için masaya yerleştirir.

Kullanılan Programlama Dili

Web uygulamaları oluşturmak için kullanılabilecek ve dinamik içerik oluşturan birçok uygulama bulunmasına karşın bu proje için en çok dikkat çeken teknoloji olan Java Server Pages teknolojisi kullanıldı. Jsp sayfaları

- Statik HTML ve XML bileşenlerinden
- Özel JSP etiketlerinden

- Ve opsiyonel olarak scriptlet adı verilen Java programlama dili kod parçacıklarından oluşmaktadır.

Bu sebeple web sayfaları hazırlarken programlama dili açısından ihtiyaçları büyük ölçüde karşılayabilmektedir.

Kullanılan Veri Tabanı

Bir (ilişkisel) veritabanı yönetim sistemidir. Tüm verileri tek bir ambara yığmak yerine

farklı tablolarda ve veritabanlarında düzenli bir biçimde saklar. SQL adı verilen, veritabanlarına erişmek için kullanılan en yaygın ve standart dil ile işlemler yapılmaktadır. Çifte lisanslı bir yazılımdır. Hem Genel Kamu Lisansı'na (GPL) sahip özgür bir yazılım, hem de GPL'in kısıtladığı alanlarda kullanmak isteyenler için ayrı bir lisansa sahiptir. MySQL kullanma sebepleri arasında;

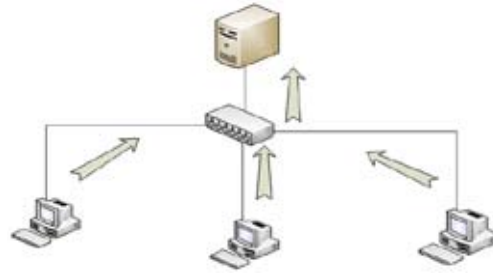
- Çok hızlı, güvenilir ve kullanımı kolay.
- Özellikle internet ortamında önem kazanan, çok esnek ve güçlü bir kullanıcı erişim kısıtlama/yetkilendirme sistemine sahip olması gibi özellikleri bulunmaktadır.

Really Simple Syndication (RSS)

RSS çeşitli internet siteleri tarafından yayınlanan haber vb. içeriğin tek bir ortamdan topluca izlenebilmesine olanak sağlayan yeni bir içerik besleme yöntemidir.

RSS, genellikle haber sağlayıcıları, *bloglar* ve *podcastler* tarafından kullanılan, yeni eklenen içeriğin kolaylıkla takip edilmesini sağlayan özel bir XML dosya formatıdır. Kullandığı dosya biçimleri .rss ve .xml'dir.

RSS kullanılmadığı zamanlarda istek kullanıcıdan servere doğru olmaktadır. Kullanıcı siteye girecek yenilik olup olmadığını anlamaya çalışacaktır.(Şekil 1. 1)



Şekil 1. 1 :Kullanıcıdan Servere doğru istek akışı

Oysa RSS sayesinde oklar yön değiştirecek ve server kullanıcıya yeni bir bilginin elendiği haberini iletacaktır. Kullanıcı bu sayede sürekli siteyi takip etmek zorunda kalmayacaktır.

Bu sitede rss teknolojisini kullanılmaydı akademisyenler diğer akademisyenlerin yayınladığı makaleleri öğrenmek için herbirinin ayrı ayrı cvlerini kontrol etmek zorunda kalacaklardı. Bir akademisyenin diğer bütün akademisyenlerin sitelerine girip güncelleme olup olmadığını anlaması bayağı bir zaman alıcı ve zahmetli olurdu.İşte bu noktada bize RSS pratik bir çözüm sağlamaktadır.Bu sayede yapılan güncellemeler,eklenen yeni makaleler anında bize ulaşmaktadır.

Genel olarak, RSS verilerini, XML dosyaları olduğu için Internet Explorer içinden görebilirsiniz. Ancak sayfayı devamlı yenilemek ve RSS verilerini bu şekilde izlemek çok da verimli bir yöntem değildir. Bunun için pek çok insan, bazı RSS istemcileri kullanarak RSS verilerini takip eder. RSS veri "toplayıcıları", RSS verilerini toplamanız ve takip etmeniz için uygun arabirim sunarlar.

RSS ikonunu (**RSS**) gördüğünüz herhangi bir yerde, RSS verilerini RSS istemcinizi kullanarak alabilirsiniz.[3]

Sonuçlar

Bitirme projesi olarak hazırlanan bu projede akademisyenlerin çeşitli işlemlerini gerçek-

leştirerek üzere bir web sayfası hazırlanmıştır. Akademisyenler bu web sayfasına kayıt olarak çeşitli hizmetlerden faydalanma imkânı elde edebilmektedirler. Bu proje sayesinde elde edilen kazanımlar aşağıda sıralanmıştır.

1-) Akademisyenler tek bir sayfada toplanabilmektedirler.

2-) Akademisyenler RSS hizmeti sayesinde diğer akademisyenlerin çalışmalarını herhangi bir zaman kaybına uğramadan anında öğrenebilmekteler.

3-) Akademisyenler kendi alanlarında çalışan diğer akademisyenlerin iletişim bilgilerini kolayca tarayıp bulabilmekteler.

4-) Yeni bir çalışmaya başlayacak olan bir akademisyenin kendi çalışmasına benzer bir çalışma olup olmadığını, yapılan çalışmaların ne kadar kapsadığını ve bu çalışmayı kimin yaptığını sorgular sayesinde öğrenebilmektedir.

Kaynakça

[1] Teber Özceyhan Bilgisayar müh İnönü üniversitesi Enformatik Bölümü

[2] www.ceviz.net

[3] http://www.rssnedir.com/

Mekansal Veritabanlarında Hızlı Sorgulama

Arzu Kütükcü, Osman Abul

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara
akutukcu@etu.edu.tr, osmanabul@etu.edu.tr

Özet: Mekansal verilerin kullanımı gün geçtikçe artmakta, kullanıldığı alanlar da çeşitlilik kazanmaktadır. Bu verilere hızlı ulaşabilmenin yolları incelenmeye devam etmekte, veritabanları üzerinde kullanılan mekansal fonksiyonlar ve indekslerin kullanımı da önem kazanmaktadır. Bu çalışmada mekansal indeks kullanımı, fonksiyon ve operatörlerin analizlerdeki önemi, veriye daha hızlı erişim için sorguların tasarımında dikkat edilmesi gereken noktalar belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ASP.NET teknolojisi kullanılarak geliştirilen uygulama ile Akım Gözlem İstasyonu, Akarsu, Nehir, Göl ve Baraj gibi mekansal veriler için yaygın olarak kullanılan operatörler yardımıyla mekansal sorgular tasarlanmış, uygulama kullanılarak Geoserver ve Google Maps web servisleri ile sunulan haritalar da altlık olarak kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Mekansal Veri, Mekansal Analiz, Oracle Spatial, ASP.NET, Web Servisleri.

Efficient Querying of Spatial Databases

Abstract: The use of geo-referenced spatial data is increasing day by day, and it finds wide range of application areas accordingly. Researchers continue to investigate new methods for fast accessing to this kind of data. As a result, these efforts indicate that the use of proper spatial operations and database indexing are vital for fast accessing. The objective with our current study is to understand the effect of function/operator selection and data indexing while designing spatial queries. To do so, we first develop a GIS application, using ASP.NET technology, involving the use Stream Gauging Station, River, Stream, Lake and Dam kind of spatial entities. The application is able to use Geoserver and Google Maps services as a resource for underlay display. Then, we design spatial queries which enable us measuring the utility of certain spatial constructs on our moderate size database.

Keywords: Spatial Data, Spatial analysis, Oracle Spatial, ASP.NET, Web Services.

1. Giriş

Günümüzde, bilgi teknolojilerinin kullanımı neredeyse hayatımızın her alanında yaşantımıza girmiştir. Özellikle son yıllarda, gerek navigasyon uygulamalarının yaygınlaşması, gerekse Virtual Earth, Google Maps gibi uygulamalar vasıtasıyla bilmediğimiz bir adrese yönelik sorgulamaların internet üzerinden yapılarak adres ya da ilgili diğer verilere rahatlıkla internet üzerinden ulaşılabilmesi coğrafi verilerin günlük hayatta kullanılmasını hızlandırmıştır. Bu gelişmeler beraberinde mekansal

(*spatial*) verilerin üretilmesi, güncellenmesi, depolanması ve paylaşılması sorunlarını beraberinde getirmiştir.

İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemlerinde (RDBMS) performans artışının sağlanması amacıyla çok boyutlu veriye erişim ve mekansal veriyi indeksleme metodları yapılan çalışmalarla geliştirilmekte olup bu metodlara “R-trees”, “R+ trees”, “K-D-B-trees”, “2D Isam” örnek olarak verilebilir[9]. İndeksleme yöntemleri ve coğrafi veriye hızlı erişim çalışmaları devam eden ve sürekli gelişen bir alan-

dır. Bu çalışma kapsamında yapılan araştırmalar sonucu söz edilen metodlar arasında en başarılı bulunan R-tree ve R-tree indeksinin bir varyantı olan R*-tree indeksi incelenmiştir.

Ayrıca, çalışma kapsamında saklanan coğrafi veriler kullanılarak; “Belirlenen noktaya en yakın komşularının bulunması”, “Seçilen noktaya verilen mesafe içinde kalan geometri-lerin bulunması” gibi analizler ve sorgulamalar yapılarak bu sorgulamaların sonucunda CPU ve I/O değerleri elde edilmiş olup, çalıştırılan sorgu performansları üzerinde söz konusu değerler doğrultusunda iyileştirilme çalışmaları yapılmıştır.

Mekansal verilerin saklanması için bir çok ticari yazılım kullanılmaktadır. Yapılan değerlendirme sonucunda Oracle veritabanı seçilmiş ve Oracle’ın sunduğu R-tree ve Q-tree indeks performansları değerlendirilerek uygulamaya entegre edilmiştir.

Dokümanda, Mekansal veritabanı kavramlarına ve teknolojisine ikinci bölümde değinilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada yapılan uygulama ve verilerin analizinden bahsedilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. Mekansal Veritabanı Gelişimi ve Oracle Spatial Teknolojisi

Başlangıçta, üretilen coğrafi veriler ile bu verilere ait öznitelik verileri kişisel bilgisayarlarda dosya tabanlı olarak saklanmaktayken, süreç içerisinde bu verilerin depolanması için veritabanlarının kullanımı ortaya çıkmış ve ilk etapta MS Access gibi kişisel veritabanları kullanılmaya başlanmıştır. Daha çok kişisel uygulamalarda söz konusu saklama sistemleri yeterli olurken, çok kullanıcı ortamında eldeki mevcut coğrafi verilerin kullanılması amacıyla İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemlerinin kullanılması zorunluluğu doğmuştur.

Hali hazırda, hem ticari firmalar tarafından üretilen İlişkisel Veritabanı Sistemleri hem de açık

kaynak kodlu olarak geliştirilen İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemleri coğrafi verileri de diğer verilerle birlikte kullanacak ve yönetecek araçlara sahip bulunmaktadır.

Bu veritabanları içinde, sağladığı operatör ve fonksiyonların yanı sıra mekansal veriyi indeksleme mekanizması ile göze çarpan Oracle Spatial, bu çalışmada örnek veritabanı olarak seçilmiştir. Oracle Spatial, Spatial olarak da adlandırılan mekansal verilerin sorgulanması, güncellenmesi ve depolanmasına yardımcı olan SQL şema ve fonksiyonlara sahiptir.

Spatial teknoloji;

1. MDSYS Şeması,
2. Spatial index mekanizması,
3. Spatial analiz işlemleri için fonksiyonlar, prosedürler ve operatörler,
4. Tuning işlemleri için operatörler,
5. Topoloji veri modeli,
6. Network data model oluşturulması,
7. GeoRaster veriler üzerinde analizlerin yapılabilmesi,

gibi özellikleri kullanıcılara sunmaktadır [2].

Gerek eldeki verilerin “İlişkisel Veritabanı Yönetim Sisteminde” saklanmasıyla ilgili standartları sağlaması gerekse de bu verilerin belli bir standart çerçevesinde sunumunu gerçekleştirmek amacıyla servislerin hazırlanmasına yönelik standartların oluşturulması amacıyla “OpenGIS Consortium-OGC” kurulmuştur. Halihazırda kullanılan yazılımların tamamı OGC standartlarını karşılamakta ve hazırlanan ürünlerde OGC standartları ile veri yapılarına dikkat edilmektedir.

Bu bağlamda “OpenGIS Consortium” ile mevcut OGC standartları ve World Wide Web Consortium-W3C aşağıda açıklanmıştır.

2.1. Open GeoSpatial Consortium - OGC

Open GeoSpatial Consortium-OGC 25 Eylül 1994’te kurulan, 400’e yakın şirket, devlet

kuruluşu ve üniversiteden oluşan, farklı uygulamaların birlikte çalışabilmesini (*interoperability*) sağlayacak arayüz standartları geliştiren uluslararası bir organizasyondur. OpenGIS standartları ile farklı platformlar arasında ideal seviyede uyumlu çalışma, tanımlanan açık standart dokümanları kullanılarak sağlanmaktadır. GML- *Geography Markup Language*, WFS- *Web Feature Service*, WCS- *Web Coverage Service* ve WMS- *Web Map Service* standartları OGC tarafından geliştirilen open-interface standartlarından bir kaçıdır.

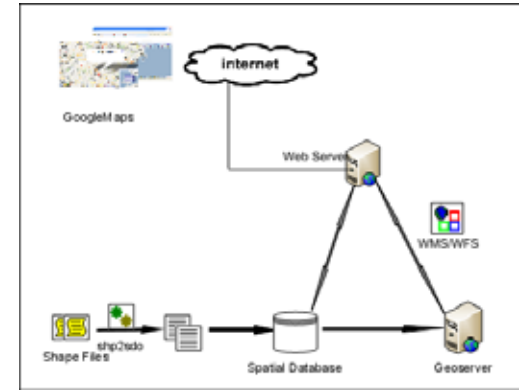
2.2. World Wide Web Consortium-W3C

World Wide Web Consortium web için standartların belirlenmesi ve web’in uzun vadeli gelişiminin sağlanması amacıyla oluşturulmuş bir organizasyondur. Başlıca amacı hardware, software, network altyapısı ne olursa olsun bilginin açık bir şekilde paylaşımı için standartların sağlanmasıdır. Bu doğrultuda XML, HTML gibi birçok standardın belirlenmesini sağlamışlardır

2.3. Çalışmanın Tanımı

Bu çalışma kapsamında; ESRI shape file formatında hazırlanmış olan coğrafi veri katmanları (Havza, Akarsu, Akım Gözlem İstasyonu-Agi, Göl vb...) ara yazılımlar ile Oracle veritabanına aktarılmış, bu veriler üzerinde mekansal sorgu ve analizlerin yapılması amacıyla kullanıcı tarafından herhangi bir program yüklenmesine gerek kalmadan internet tarayıcısı üzerinden çalışacak bir uygulama yazılımı hazırlanmıştır.

Hazırlanan uygulama yazılımı ile, söz konusu veriler üzerinde geliştirilen coğrafi sorgular ve bu sorgular üzerinde yapılan performans değerlendirilmesi ile iyileştirme, optimizasyon çalışmalarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan sistemin genel yapısı Şekil 1.1’de verilmektedir.



Şekil 1. Sistemin Genel Şeması

2.4. Çalışmanın İşleyiş Adımları

Şekil 1’de görülen sistemin genel şeması doğrultusunda değerlendirildiğinde çalışma temelinde beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar ile ilgili ayrıntılı bilgi çalışmanın uygulama kısmında verilmiştir.

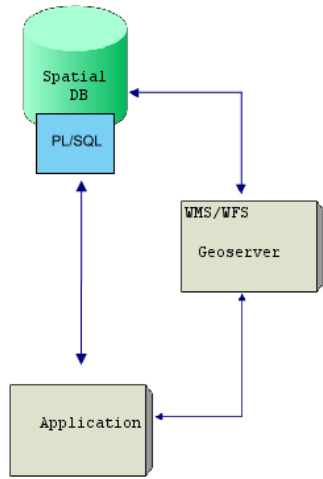
Aşama 0: Verilerin veritabanına atılması

Aşama 1: “Mekansal Sunucu” olarak kullanılmak üzere GeoServer’in kurulması

Aşama 2: Şekil 2’de görüldüğü üzere Uygulama tarafından kullanılacak XML/KML dosyalarının üretilmesi için PL/SQL script’lerinin yazılması

Aşama 3: İnternet tarayıcısı üzerinden ASP.NET teknolojisi kullanılarak geliştirilen yazılımda aşağıdaki mekansal sorguların tasarlanması.

- Türkiye üzerinde belirlenmiş 26 havza için, Havza içerisinde Kalan Akım gözlem istasyonlarının bulunması
- Havzalar içerisinde alan Akım Gözlem İstasyonları ve Nehirlerin Bulunması
- Göl içinde kalan Agi’ler ve Havzalar İçinde Kalan Göllerin tesbiti
- İller içinde kalan Agi’ler ve Havzalar İçinde Kalan İller
- Barajlar içinde kalan Agi’ler ve Havzalar İçinde Kalan Barajların bulunması



Şekil 2. Mekansal veri altyapısı mimarisi

Aşama 4: Sorgu Performanslarının Analizi ve Yorumlanması

Bu çalışma ile, oracle tarafından mekansal veriler için sunulan R-tree ve Q-tree indeksleme mekanizmaları denenerak aralarındaki farklar, avantaj ve dezavantajları kullanılan veriler üzerinde değerlendirilmiştir.

3. Uygulama

3.1 Verilerin Veritabanına Atılması

Bu çalışma kapsamında mekansal verilerin depolanması, sorgulanması ve çeşitli analizlerin yapılması amacıyla Oracle veritabanı seçilmiş ve 10g Release 2 (10.2) versiyonu kullanılmıştır.

Kullanılan coğrafi veriler "ESRI Shapefile" formatında temin edilmiştir. Söz konusu veriler "Oracle SDO_GEOMETRY" formatına "shp2sdo" programı kullanılarak çevirilmiştir. Daha sonra söz konusu veriler "SQL Loader" programı vasıtasıyla Oracle RDBMS ortamına aktarılmıştır. Söz konusu coğrafi veriler Oracle RDBMS ortamında "Oracle Spatial" bileşeni sayesinde depolanmaktadır.

Veritabanına atılan bu verilerin uygulama üzerinden altlık olarak kullanılması amacıyla "Me-

kansal Sunucu" olarak java tabanlı açık kaynak kodlu "Geoserver" programı kullanılmıştır. Söz konusu program, "Mekansal Veritabanı Sunucusu" olarak kullanılan "Oracle Spatial" dan verileri elde etmekte ve alınan verilerin "OpenGIS Consortium-OGC" tarafından standartları tespit edilmiş olan WMS, WFS, WCS ve benzeri "Web Servisleri"ne dönüştürülmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, "Oracle Spatial" da saklanan geometriler "Geoserver" üzerinden WMS Servisine çevirmekte ve geliştirilen ASP.NET uygulamasında da söz konusu servis altlık olarak kullanılmaktadır.

Son kullanıcı tarafından kullanılacak uygulama; Microsoft .Net Framework, C#, ASP.NET, Google API ve OpenLayers API gibi teknolojiler kullanılarak hazırlanmıştır. Geliştirilen sunum katmanında, PL/SQL prosedürleri yardımı ile XML ve KML formatlarına dönüştürülen mekansal veriler javascript kodları ve "OpenLayers API" kullanılarak uygulama üzerinden yayımlanmıştır. Çalışma kapsamında tasarlanan bazı sayfalar ve işlevleri aşağıda açıklanmıştır.

Havzalar İçinde Kalan Agi'ler ve Nehirlerin Bulunması : "Havza sınırları içinde kalan Agi'lerin tespiti" ve "Havza sınırları içerisinde kalan Nehirler" in tespiti amacıyla tasarlanan bu sayfalarda veritabanı tarafında SDO_INSIDE spatial operatörü kullanılarak çalıştırılan PL/SQL prosedürleri sonucu üretilen XML/KML dosyaları yayımlanmaktadır.

Göl içinde kalan Agi'ler ve Havzalar İçinde Kalan Göller : "Göller içerisinde kalan Akım Gözlem İstasyonlarının bulunması" ve "Havzalar içerisinde kalan göllerin tespiti" amacıyla bu çalışma kapsamında hazırlanan uygulama içerisinde bu sayfa tasarlanmıştır.

İller içinde kalan Agi'ler ve Havzalar İçinde Kalan İller : "Seçilen İl ya da İllerin gösterilmesi", "Seçilen İl ya da İller içinde kalan Agi'lerin tespiti", "Havza İçinde kalan İllerin gösterilmesi" amacıyla bu sorgu sayfası tasarlanmıştır.

Barajlar içinde kalan Agi'ler ve Havzalar İçinde Kalan Barajlar : "Barajlar içerisinde kalan Akım Gözlem İstasyonlarının bulunması" ve "Havzalar içerisinde kalan barajların tespiti" amacıyla bu sayfa tasarlanmıştır.

3.2. Sorguların Performans Analizleri

Veritabanında saklanan coğrafi veriler üzerinde farklı indeksleme mekanizmaları ve tuning araçları kullanılarak çeşitli performans testleri yapılmıştır.

Veritabanı performans değerlendirmesi yapılırken tasarlanan sorgularda SDO_WITHIN_DISTANCE, SDO_NN, SDO_RELATE gibi yaygın olarak kullanılan operatörler ile testler yapılmıştır. Mekansal veriler üzerinde, bu operatörler ile seçilen indeks türüne göre alınan performans değerleri alındığı explain plan, awr raporları, Oracle Enterprise Manager gibi yardımcı araçlarla gözlemlenmiştir.

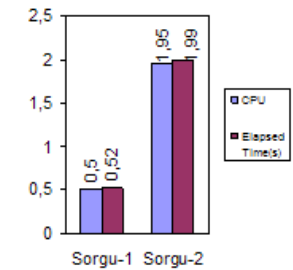
Değerlendirme yapılırken operatör ve indeks seçimi ile performansın değerlendirilmesi esas alınmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen bazı SQL cümleleri ve değerlendirme sonuçları aşağıda verilmiştir.

Kullanılan Operatör ve parametre seçimine göre performans değerlendirmesi:

1. Bu bağlamda değerlendirme yapılırken ilk olarak, seçilen geometriye belirli bir mesafe uzaklıkta bulunan geometrilerin tespiti amacıyla yaygın olarak kullanılan SDO_WITHIN_DISTANCE operatörü kullanılmıştır. Uygulamaya entegre edilmek üzere en etkin SQL cümlesinin bulunması amacıyla çalıştırılan 2 sorgu Çizelge 1'de görülmektedir. Çoruh Nehri'ne 100 km. uzaklıkta bulunan illerin tespiti amacıyla çalıştırılan bu sorgulardan ilki oracle'ın mekansal indekse göre değerlendirme yaptığı birincil filtre kullanılarak, ikinci sorgu ise ikincil filtre kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Bu iki sorgu performans açısından değerlendirildiğinde çıkan sonuç Şekil- 3'de görülmektedir.

Sorgu No	Test edilen SQL cümlesi
1.	SELECT distinct(C.objectid) FROM akarsu R, iller C WHERE R.Akarsu_ad='Çoruh N.' AND SDO_WITHIN_DISTANCE(C.geom, R.geom, 'querytype=FILTER DISTANCE=100 UNIT=KM')='TRUE' ;
2.	SELECT distinct(C.objectid) FROM nehirler R, iller C WHERE R.Akarsu_ad='Çoruh N.' AND SDO_WITHIN_DISTANCE(C. geom, R.geom, 'DISTANCE=100 UNIT=KM')='TRUE' ;

Çizelge-1 SDO_WITHIN_DISTANCE Operatörünün "Filter" parametresi ile kullanımı



Şekil 3. SDO_WITHIN_DISTANCE Operatörü kullanılarak çalıştırılan SQL performans sonuçları grafiği

Şekil 3'e göre; sorgu değerlendirilirken birincil filtre yani mekansal indekslerin kullanıldığı birinci sorgu daha hızlı çalışmaktadır. Bu sorgu türü hızlı sonuç üretse de yaklaşık sonuç üretmesi sebebi ile kullanımı her zaman tercih edilmemektedir. Onun yerine direkt geometriler üzerinde işlem yapan ikinci sorgu tercih edilmektedir.

2. Tablolarda bulunan tüm geometriler için belirli bir mesafe içinde kalan geometrilerin tespiti amacıyla SDO_JOIN operatörü kullanılmıştır. Sorgu full table scan gerektiriyorsa, SDO_JOIN kullanımının SDO_WITHIN_DISTANCE operatörüne göre daha uygun olduğu, yapılan analizler sonucunda görülmüştür. Bu

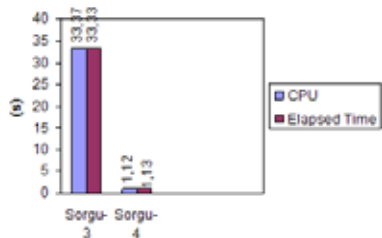
kapsamda çalıştırılan sorgular Çizelge-2'de görülmektedir.

Sorgu No	Test edilen SQL cümlesi
3.	SELECT a.objectid FROM akarsular a, agi b WHERE SDO_WITHIN_DISTANCE(b.geom, a.geom, 'DISTANCE=200 UNIT=METER')='TRUE';
4.	SELECT a.objectid FROM akarsular aks, agi b, TABLE (SDO_JOIN ('agi', 'geom', 'akarsular', 'geom', 'DISTANCE=200 UNIT=METER')) jn WHERE jn.rowid1 = b.rowid AND jn.rowid2 = aks.rowid;

Çizelge-2 Tüm Geometrilere İçin Belirli Bir mesafe içinde kalan geometrilerin tespiti

Burada görülen 3 ve 4 numaralı sorgular tüm akarsulara 200 metre mesafede bulunan Akım gözlem istasyonlarının tespit edilmesi amacıyla çalıştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucu elde edilen CPU ve Elapsed time değerleri Şekil 4'de görülmektedir.

Burada da görüldüğü üzere tüm tablonun scan edildiği durumda SDO_JOIN operatörü daha hızlı sonuç üretmektedir.



Şekil 4. SDO_WITHIN_DISTANCE ve SDO_JOIN Operatörü kullanılarak çalıştırılan SQL performans sonuçları grafiği

Ancak yapılan incelemeler sonucunda, iki tablonun eleman sayıları arasında büyük fark olduğu durumlarda SDO_JOIN operatörün

çalışma süresi çok uzamaktadır. Bu durumda SDO_WITHIN_DISTANCE operatörü ya da istenen sorgu kriterine uygun operatör seçimi daha hızlı sonuç üretmektedir.

Kullanılan İndeks türüne göre performans değerlendirmesi:

Oracle tarafından mekansal veriler üzerinde hem R-tree hem de Q-tree indeks kullanımı desteklenmektedir. Ancak oracle tarafından R-tree indeks kullanımı salık verilmektedir. Bunun önemli nedenlerinden bazıları;

- R-tree indeks ile tüm yerküre modellenenilirken bunun Q-tree ile mümkün olmaması,
- Q-tree indeks kullanıldığı durumlarda SDO_NN operatörünün yavaş çalışması,
- R-tree indekste 4-boyutluya kadar veri indekslenebilirken, Q-tree'de bunun 2-boyutlu veriye kadar sınırlanması şeklinde sıralanabilir.

Bu kapsamda R-tree ve Q-tree indeks kullanılarak çalıştırılan SQL cümleleri ve performans sonuçları aşağıda verilmiştir.

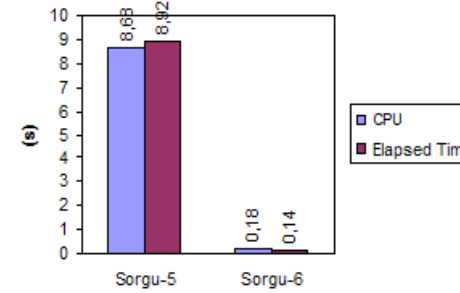
Sorgu No.	Test edilen SQL cümlesi
5.	SELECT /*+NO_INDEX*/ ct.objectid FROM akarsu_q aks, AGI_q b WHERE aks.havza_no='08' and SDO_NN(b.geom, aks.geom, 'SDO_LEVEL=9')='TRUE' AND ROWNUM<=5 ;
6.	SELECT /*+NO_INDEX*/ ct.objectid FROM akarsular aks, AGI b WHERE aks.havza_no='08' and SDO_NN(b.geom, aks.geom)='TRUE' AND ROWNUM<=5 ORDER BY b.objectid;

Çizelge-4 Q-tree ve R-tree indeks kullanılarak seçilen havzaya ait nehirlerle en yakın 5 Agi noktasının tespiti

1. Öncelikle, 8 numaralı havzaya ait nehirlerle en yakın 5 Agi noktasının tespiti için SDO_NN

operatörün kullanımı R-tree ve Q-tree indeks kullanılarak test edilmiştir. Bu amaçla çalıştırılan SQL cümleleri Çizelge-4'de görülmektedir.

Çalıştırılan sorgu sonuçları ise Şekil 5'de görülmektedir.



Şekil 5. Q-tree ve R-tree indeks kullanımı performans değerleri

Burada da görüldüğü üzere Q-tree indeks kullanılarak çalıştırılan 5 numaralı sorgu,

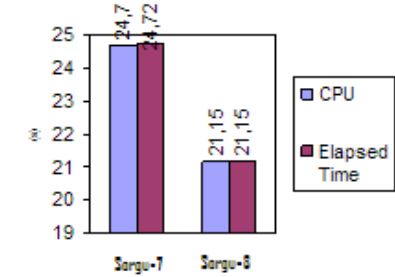
R-tree indeks kullanılan 6 numaralı sorgudan daha düşük performans göstermektedir.

Sorgu No.	Test edilen SQL cümlesi
7.	SELECT /*+ ORDERED */ distinct a.objectid FROM havzalar_q b, akarsu_q a WHERE b.havza_no='21' and SDO_RELATE(a.geom, b.geom, 'mask=inside') = 'TRUE';
8.	SELECT /*+ ORDERED */ distinct a.objectid FROM havzalar b, akarsular a WHERE b.havza_no='21' and SDO_RELATE(a.geom, b.geom, 'mask=inside') = 'TRUE';

Çizelge 5 Q-tree ve R-tree indeks kullanılarak seçilen Havza içinde kalan Akarsuların tespiti

2. R-tree ve Q-tree indeksler karşılaştırılırken çalıştırılan SQL sorgularından biri de "Havzalar içinde kalan Akarsuların tespiti" sorgusu için çalıştırılan SDO_RELATE operatördür. Bu

performans değerlendirmesi için Çizelge-5'de görülen sorgular çalıştırılmış olup, Şekil 6'da görülen performans değerleri elde edilmiştir.



Şekil 6 Q-tree ve R-tree indeks ile çalıştırılan Çizelge 5'de görülen SQL'lerin performans değerleri

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile coğrafi verilerin internet tarayıcısı üzerinden yayımlanması amacıyla yaygın olarak kullanılan mimariye örnek teşkil edecek yapıda bir web uygulaması geliştirilmiş olup, geliştirilen SQL cümleleri performans iyileştirme araçları da kullanılarak sisteme entegre edilmiştir.

Çalışmada kullanılan coğrafi veriler üzerinde çeşitli sorgular denenerek veritabanı performans değerleri incelenmiştir. Veritabanı parametrelerinde de değişiklikler yapılmak suretiyle çeşitli coğrafi sorguların tasarlanması incelenmiş olup, spatial teknolojisinin sağladığı kolaylıklardan yararlanılarak kullanılan verilerin özelliklerine göre operatörler seçilmiş, birincil filtre kullanımının getirdiği avantaj ve dezavantajlar, hangi mekansal operatörlerin hangi durumlarda tercih edilme sebepleri gibi konulara cevap verilmiştir.

R-tree indeks seçimi ve bunun nedenleri yapılan performans testleri ile açıklanmıştır. Çalışmada kullanılan verilerin coğrafi koordinat sisteminde tanımlı olması, ihtiyaç duyulan sorgular için gerekli olan operatörlerin R-tree indeks ile daha hızlı çalıştırılabilir olması, q-tree indekslerin coğrafi koordinat sisteminde tanımlı veriler için kullanılamıyor olmasının

yerkürenin tamamıyla modellenmesini engellemesi gibi sebeplerden dolayı R-tree indeks kullanımını tercih edilmiştir.

Bundan sonraki çalışmalarda, mekansal verilerin mobil uygulamalar ile kullanımı ve doğal felaket durumlarında risk yönetimine yardımcı projelerin üretilmesi planlanmaktadır. Yapılacak çalışmalarda uzaktan algılama teknolojileri de kullanılarak vektör veriler ile uydu verilerinin bir arada kullanıldığı çalışmalar yapmak mümkündür.

5. Kaynaklar

- [1] Ravi Kothuri, Albert Godfrind, Euro Beinat, "Pro Oracle Spatial ", **Apress** 2004
- [2] Oracle® Spatial User's Guide and Reference 10g Release 2 (10.2), 2005
- [3] Oracle® Database Administrator's Guide 10g Release 2 (10.2), 2006
- [4] Oracle® Spatial Topology and Network Data Models 10g Release 2 (10.2), 2005

[5] Gavin Powell, "Oracle® Performance Tuning for 10gR2 Second Edition", Elsevier **Digital Press**, 2007

[6] Sam R. Alapati, "Expert Oracle Database 10g Administration", **Apress**, 2005

[7] Improving Performance using Query Rewrite in Oracle Database 10g **An Oracle White Paper December 2003**

[8] Diane Greene, "An Implementation and Performance Analysis of Spatial Data Access Methods" **Computer Sciences Department University of California**, Berkeley Berkeley, Ca., IEEE, 1989

[9] Guttman A.: 'R-trees: A Dynamic Index Structure for Spatial Searching', Proc. **ACM SIG MOD Int. Conf. on Management of Data**, Boston,MA., 1984

Öncül Parola Denetimi Yöntemiyle Parola Seçim Sistemi:

Türkçe Parolalar için Bir Araştırma

İlker Korkmaz¹, Mehmet Emin Dalkılıç²

¹ İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, İzmir

ilker.korkmaz@ieu.edu.tr, mehmet.emin.dalkilic@ege.edu.tr

Özet: Parola güvenliğinde amaç, kullanıcıları yönlendirerek sistemde zayıf parolaların kullanımını engellemek ve sistem güvenliğini arttırmaktır. Bu bağlamda, sistemde hazır bulunan bir öncül parola denetim aracı ile, kullanıcının parola seçimi ve parola yenileme işlemleri sırasında seçtiği parolanın anında denetlenmesi ve zayıf olduğu tespit edilen parolaların reddedilmesi mümkündür. Bu çalışmada, karar ağacı modeli yönteminin kullanıldığı öncül bir parola denetim yazılımının (Hyppocrates) Türkçe parolalar için kullanılabilmesi amacıyla yapılan araştırmalar, elde edilen gerçek Türk kullanıcı parolaları ile gerçekleştirilen deneyler ve bu deney sonuçlarının değerlendirmeleri sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Öncül Parola Denetimi, Karar Ağaçları, Zayıf Parola.

Password Selection System via Proactive Password Checking Method: An Investigation for Turkish Passwords

Abstract: The objectives of password security are to increase the system security, and to avoid the use of weak passwords in the system by educating the users. In this context, it is possible with a ready to use proactive password checker tool that the password chosen by the user at the first time or at any password changing event is checked and the weak passwords are rejected. In this study, a proactive password checking software (Hyppocrates) which employs a decision tree model is used for evaluating Turkish passwords. Experiments conducted on real passwords used by Turkish users are described and their results are presented.

Keywords: Proactive Password Checking, Decision Trees, Weak Password.

1. Giriş

Parola, sisteme bağlanan kullanıcının kimliğinin doğrulanması amacı ile kullanılır. Parola güvenliğinde amaç kullanıcıları yönlendirerek "zayıf" parolaların kullanımını engellemek ve sistem güvenliğini arttırmaktır [1]. Bu amaçla, kullanıcı eğitimi, otomatik üretilmiş parolaların kullanımı, ardıl (reactive) parola denetimi ve öncül (proactive) parola denetimi teknikleri kullanılmaktadır [2,3,4].

Kullanıcıların parola seçiminin önemi ve güçlü/iyi parola seçiminin temel kuralları konusunda eğitilmeleri yararlı olmakla birlikte, bu yaklaşım zayıf parolaların sistemde bulunmasını engellemekte yeterli değildir. Otomatik seçilmiş parolaları kullanıcılara dayatmak ise kullanıcıların sistemden soğumasına veya verilen parolayı hatırlaması zor olacağı için bir yere yazmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla otomatik üretilmiş parolaların kullanımı pratik olmamaktadır.

Ardıl parola denetimi, sistemde kullanılan parolaların zaman içinde sistem yöneticileri tarafından denetimi ve genellikle parola kırıcı yazılımlar aracılığıyla yapılan bu denetimlerde kırılabilen zayıf parolaların sahiplerinin yeni parola seçmeye zorlanması ilkesine dayanmaktadır. Bu yöntemde sonradan ek denetim işi mevcut olup bu işin akasayabildiği ve bir kez sisteme giren zayıf parolaların değiştirilinceye kadar kullanılması ile sistemde güvenlik zafiyeti olduğu bilinmektedir [1].

Öncül parola denetimi yöntemi ise kullanıcının ilk parola seçimi ve her parola yenilemesi sırasında seçtiği parolanın anında denetlenmesi, zayıf olduğu tespit edilirse kabul edilmemesi ve bu durumda kullanıcının yeni bir parola seçmesine itilmesi ilkesi üzerine kuruludur. Öncül parola denetim yazılımları temel olarak bir zayıf parola modeli oluşturur ve aday parolaları bu modele göre değerlendirerek modele uyanları zayıf olarak belirleyip onların sisteme girişine izin vermez.

Türkçe kelimeleri dikkate alan bir öncül parola denetim yaklaşımının Türkiye'deki bilgisayar sistemlerinin güvenliğinin sağlanması konusunda katkı sağlayabileceği düşünülmektedir [1]. Bu bildiride, ilk yazarın Yüksek Lisans Tezi [1] kapsamında, Türkçe parolaların denetlenebilmesi için öncül parola denetleme araçlarından "Hyppocrates" [4] yazılımının kullanımına yönelik araştırmaların verileri sunulmaktadır.

Bu bildirinin ilerleyen bölümlerinde düzen şu şekildedir: 2. bölümde öncül parola denetimi hakkında literatür taraması aktarılmakta, 3. bölümde "Hyppocrates" programı kullanılarak Türkçe parola adayları ile yapılan deneyler sunulmakta, son bölümde de sonuçlar ve ilgili öneriler verilmektedir.

2. Öncül Parola Denetimi

Bu bölümde öncül parola denetiminde kullanılan temel yaklaşımlar aktarılacak ve karar ağacı yöntemiyle öncül parola denetimi açıklanacaktır.

2.1 Öncül Parola Denetimi Yaklaşımları

Öncül parola denetiminin temelinde, denetlenen aday parolanın güçlü veya zayıf olarak değerlendirilmesi yatmaktadır. Çeşitli yöntemler kullanılarak oluşturulan öncül parola denetimi mekanizmalarından geçirilen parolalar, ilgili prosedürler tarafından değerlendirilip kullanılan parola kriterlerine uygun değilse zayıf olarak, uygunsa güçlü olarak sınıflandırılır.

Öncül parola denetimi için kullanılan yaklaşımlar; kural tabanlı modeller, Bloom filtreleri yaklaşımı, Markov modeli yaklaşımı ve karar ağaçları modeli bazlı denetim yöntemleri olarak sınıflandırılabilir.

Kural tabanlı modellerin kullanıldığı öncül parola denetimi yöntemlerinde, belirlenen çeşitli kurallara uygun şekilde seçilen parolalar denetimden başarıyla geçerken, karakter nitelikleri açısından herhangi bir kurala uymayan parolalar zayıf olarak sınıflandırılmaktadır ve sistem tarafından bu parolaların seçimlerine izin verilmemektedir. Kurallara dayalı kullanılan denetleme politikaları içeriğinde, genel olarak, parolanın en az 8 karakter uzunlukta olması, parolanın ilk 8 karakteri içinde en az 1 büyük harf ve 1 rakamsal karakter bulunması gibi kurallar mevcuttur [3]. Ancak, bu yöntemde kuralların çok sıkı olması, kullanıcıları sistemden soğutabilir.

Kural tabanlı modele dayalı olarak çalışan öncül parola denetleyici programları, merkezinde bir konfigürasyon dosyası barındırır. Bu dosya, ilgili kuralları ve bu kurallara dayalı denetlemenin kontrol yapılarını içerir. Genelde, bu dosya aracılığıyla, ilgili sistemlerin parola yönetim mekanizmalarına, öncül parola denetim mekanizması, yama (patch) şeklinde de eklenebilmektedir. Bu dosyanın sistem yöneticisi tarafından ayarlanması sonucu, program denetleme işlemine hazır duruma getirilir. UNIX sistemlerde kullanılmak üzere hazırlanmış bir öncül parola denetleyicisi olan "pwcheck" bu şekilde kullanılabilir [5].

Diğer bir öncül parola denetimi yaklaşımı olarak, Bloom [6] filtresi kullanımına dayanan model öne sürülmüştür. Öncelikle Bloom filtresi tanımlanmak istenirse, bir Bloom filtresi, bir parolayı ilgili bir öz (hash) fonksiyonu aracılığıyla sonlu bir değerle eşleştirir. "k." dereceden bir Bloom filtresi, k adet bağımsız öz fonksiyonundan oluşmaktadır. 0 ila N-1 arasındaki tamsayı değerlerini cevap olarak döndüren bu fonksiyonların her birisi, aynı parolayı N bitlik bir öz tablosu içindeki ilgili bit değeri ile eşleştirir. Tablodaki her bit 0 değerine kurulduktan sonra, hazır olarak bulundurulmuş mevcut sözlükte yer alan her parola için öz değeri hesap edilir ve sonuçlarla ilişkili bütün bit değerleri 1 olarak kurulur.

Eğitim sırasında tüm parolaların aynı işleme tabi tutulması sonrasında kurulan bitlerle öz tablosu hazırlanmış olur. Denetleme amacıyla, bir aday parola değerlendirilirken, eğitimde kullanılan tüm öz fonksiyonlarından ayrı ayrı geçirilir ve eşleştirildiği sonuçla ilişkili bitler kontrol edilir. Eğer fonksiyonların döndürdüğü sonuçlarla ilişkili bit değerlerinin hepsi de tabloda kurulu konumda ise parola reddedilir. Eşleştirilen sonuçlara göre tabloda gösterilen herhangi bir bit kurulmamış konumda ise parola kabul edilir. Bloom filtreleri modeliyle oluşturulan bir öncül parola denetimi yazılımına "Obvious Password Utility System (OPUS)" [7] örnek verilebilir. Bu modelde parola kontrol zaman karmaşıklığı $O(1)$ olarak sabit ve çok hızlı olsa da, düşük hata oranları için ihtiyaç duyulan çok sayıda parola adayı içeren sözlükten üretilen öz tablosunun kapladığı alan sorun olabilmektedir [7].

Yer ve zaman sorununa çözüm getirmek amacıyla düşünülen bir öncül parola denetimi yaklaşımı, Markov zinciri modeline dayanmaktadır. Genel olarak bir Markov modeli, $[m, A, T, k]$ şeklinde bir dördü (quadruple) ile ifade edilebilir [3]. Bu ifadede, m, modeldeki durum (state) sayısını; A, modeldeki durum uzayını; T, geçiş olasılıkları matrisini; k ise modelin derecesini belirtmektedir. "k." dereceden bir Markov modelinde, belirtilen bir harfe geçiş

yapma olasılığı üretilmiş olan geçmiş k adet harfe bağlı olmaktadır.

Markov modeli ile parola denetimi için öncelikle zayıf parolaları barındıran bir eğitim sözlüğü derlenir. Daha sonra, bu sözlükteki parolalar kullanılarak, modeldeki olası geçiş matrisleri hesaplanır. Böylece, sözlükteki parolaların yapısı modellenmiş olur. Test edilirken, değerlendirilen bir parolanın zayıf olup olmadığına, parolanın ilgili Markov modeli ile üretilip üretilmemesi çıkarsamasına göre karar verilir [3]. Örnek olarak, "BAsswd" [8], üçlü harf grupları ile Markov modeli kullanan bir yazılımdır.

Karar ağacı modeline dayanan bir yaklaşımla öncül parola denetimi yapabilmek üzere, eğitim safhasında, zayıf veya güçlü olarak sınıflandırılmış olan parolaları barındıran sözlükler ile bir karar ağacı yapısı derlenir. Oluşturulan karar ağacı yapısının kök düğümüne, denetlenmek üzere verilen bir aday parola, karar ağacı üzerinde çeşitli niteliklere göre değerlendirilerek yaprak düğümlere doğru yönlendirilir ve ulaştığı terminal düğümde verilen son karara göre zayıf veya güçlü olarak sınıflandırılmış olur.

2.2 Karar Ağacı Yöntemi ile Parola Sınıflandırılması ve Öncül Parola Denetimi

Karar ağacı yapıları, çeşitli niteliklere göre, belirli bir sonlu küme içindeki sınıf değerlerinden birine karar vermek amacıyla birçok alanda kullanılabilir. İlk defa Bergadano v.d. [2] tarafından, öncül bir parola denetleyicisinin eğitim aşaması bir çeşit makine öğrenme (machine learning) problemi olarak değerlendirilip karar ağacının öğrenme yöntemi ile kendisini oluşturması ve üretilen karar ağacı yapısının, parolaları zayıf veya güçlü olarak sınıflandırması düşünülmüştür. Sözlüklerde yer alan kelimeler zayıf parola adayları olarak, sözlüklerde yer almayacak şekilde rastgele üretilen parolalar da güçlü adaylar olarak kümelenecek, karar ağacı yapısı eğitilmiştir. Denetleme esnasında karar ağacının kök düğümüne verilen bir parola, düğümlerde sorgulanan niteliklere göre uy-

gun olduğu değer yönünde yapılara doğru iletileterek, terminal düğümdeki değer ile sınıflandırılmış olacaktır.

Eğitim safhasında zayıf olarak tanıtılan bir parolanın, denetleme anında zayıf olmadığı kararına varılırsa, bu sonuç "hatalı negatif" olarak, buna karşın eğer zayıf sözlükte yer almayan ve eğitim esnasında tanıtılmayan veya güçlü olarak tanıtılan bir parola aday, denetleme sırasında değerlendiriliyorken zayıf olarak nitelendirilirse, bu sonuç ise "hatalı pozitif" olarak tanımlanmaktadır.

Eğitim safhasında ne kadar çok parola kullanılırsa, kullanılan tüm parolaların karar ağacında doğru sınıflandırılabilmesi için ağaç yapısının uzunluğu da artacaktır. Çünkü ağacın herhangi bir yaprağında tek bir sınıf değeri kalana kadar yapı, kendini yinelemeli bir biçimde oluşturmaya devam edecektir. Eğitimde kullanılan tüm parolalar için doğru sınıflandırmayı yapabilecek olan bir karar ağacı için gereken bir diğer ön şart da ağaç yapısının düğümlerinde sorgulanacak olan kriterlerin belirlenmesidir. Bu kriterler, karar ağacı yapısındaki düğümlerde nitelik (attribute) olarak isimlendirilmektedir. Parolanın uzunluğu veya ilk karakterin sesli harf olması gibi çeşitli fonksiyonlar olarak gerçekleşen bu nitelikler sonucunda, tüm parolalar, aldıkları değerlere göre ağaç yapısında bir alt seviyedeki düğüme doğru gönderilirler. Bu işlem eğitilen her parolanın sınıflandırılması yapılarına dek sürer. İstenirse, belirli seviyelerden sonra ağaç budanarak (pruning) ilgili dalların altındaki tüm parolalar çoğunluğa göre sınıflandırılabilir. Önemli olan, boyut ve doğru sınıflama açısından en uygun olan karar ağacı yapısını oluşturmaktır [1].

ProCheck [2] ve Hyppocrates [4] karar ağacına dayalı öncül parola denetleyici yazılımlarına örnektir.

3. Deneyler

Bizim çalışmamızda, Türkçe parolaların sınıflandırılabilmesi için karar ağacına dayalı

yöntem kullanan "Hyppocrates" programı ele alınıp programın eğitim safhasında farklı tür parola sözlükleri kullanılarak değerlendirme sırasındaki performansı incelenmiştir. Bu deneylerde, Türk Dil Kurumu kelime sözlüğü yanı sıra Türk kullanıcıların çeşitli sistemlerde kullandıkları gerçek parolaları kullanılmıştır. Ayrıca, [1] çalışması içeriğinde yapılan parola kırma deneyleri sonucuna göre 2564 gerçek paroladan kırılan 777'si, bu programın eğitim safhasında zayıf parola aday olarak, kırılmayan 1787'si de güçlü aday olarak tanıtılmıştır.

Araç olarak "Hyppocrates" programının seçilmiş olma sebebi, yazarlarından elde edilebilmiş olması ve İngilizce parola adayları için uygun performansla çalışabildiğinin belirtilmiş olmasıdır [4]. Bu bildiriye sunulan Türkçe parolalar ile yapılan ilgili deneyler ve denenen sözlükler, kriter olarak başka öncül parola denetleyici programların Türkçe kelimeler ile test edilmesinde de kullanılabilir.

Hyppocrates programının görsel kullanımına burada değinilmeyip ilgili program aracılığıyla yapılan deneyler aktarılmıştır. Programın eğitim ve test süreçlerinde kullanılmak üzere derlenen sözlükler ile ilgili açıklamalar Tablo 1'de, ilgili deneylerin açıklamaları da Tablo 2 ve Tablo 3 içinde sunulmuştur. Tablolardaki "MAP" ifadesi barındıran sözlükler, içeriğindeki kelimelerdeki harflerde Türkçe karakterlerin ilgili yakın İngilizce harfe dönüştürülmesi ("ç" yerine "c", "ğ" yerine "g" kullanımı gibi) ile derlenmiştir. Böylece Türkçe kelimelerdeki her karakterin de 1 bayt ile kodlanmış durumda olması sağlanmıştır.

3.1 İlk Deney ve Değerlendirmesi

İlk deneyde, programın orijinal hali ve kendine ait nitelikleri ile kullanımının ifadesi Tablo 2'de "H" modunda belirtilmiş, programın nitelik değerleri içinde ilgili kriterlere göre Türkçe harfleri de kapsayacak biçimde yeniden derlenip içeriğinde UTF-8 kodlanmış sözlükler kullanımının ifadesi ise "MH" (Modified Hyppocrates) modunda belirtilmiştir. Tablo 1'deki

oranlar, sistemin ilgili eğitilen sözlükler ve farklı test sözlükleri ile denenmesi sonucunda ortaya koyduğu hatalı negatif ve hatalı pozitif değerlerini sunmak adına, testlerin doğruluk oranlarını vermektedir. Örnek olarak, "words" ve "strong1" dosyaları ile eğitilen sistem, güçlü parola barındıran "strongMAP" dosyası ile test edildiğinde test parolalarının % 71'i için güçlü kararın doğru verildiği Tablo 1'den anlaşılmaktadır. Tablo 1'de ilk iki satırdaki verilerden anlaşıldığı üzere, eğitimde kullanılan sözlük dilinin test edilen parolalar üzerinde belirgin bir etkisi olmamıştır. Tablo 1'de üçüncü satırdan çıkarsanabilen durum, MH modunda çalışıldığında, Türkçe karakterlerin sisteme aynen katılmasında problem olabileceğidir. Tablo 1'deki son satırdaki sonuçlar anlamlı görülebilir fakat yine de karar olarak sistemin MH modunda kullanılmaması düşünülmüştür.

3.2 İkinci Deney ve Değerlendirmesi

İkinci deneyde, sistem hiç MH modunda çalıştırılmamıştır. Sözlüklerdeki her karakter 1 bayt ile ifade edilecek biçime dönüştürülmüştür. Eğitim safhasında, Türk Dil Kurumu kelimelerini baz alarak derlenen sözlüğün harf dönüşümü yapılmış hali ile eğitim dili farkını anlayabilmek adına İngilizce kelimeler barındıran sözlük ve test safhasında da eldeki gerçek

Türk kullanıcı parolalarının kırılabilen ve kırılmayanları ile bunların bazı karakterlerinin rastgele değiştirilerek gürültülendirilmiş halleri kullanılmıştır.

Tablo 3'teki verilere göre, güçlü parolaların eğitim dilinden bağımsız olduğu teyid edilmiştir. Ayrıca, bu deneyde oluşan ağaç boyutunun eğitimde kullanılan zayıf sözlük boyutuna oranı % 0,03'tür. Bu modelin, eğitimde kullanılan parolaları sınıflandırmadaki hata oranı % 0'dır. Eğitim sözlüklerinde yer almayan parola dosyalarına karşı, dosyaların boyutları düşünülerek hesaplanan ortalama hata oranı, ~% 14 olarak bulunmuştur.

Tablo 3'teki verilerde, zayıf test sözlüklerinde gürültü artırıldığında daha az oranda zayıf parola kararı, güçlü test sözlüklerinde gürültü artırıldığında daha fazla oranda güçlü parola kararı gözlenmesi tutarlıdır. Dolayısıyla, Türkçe parola denetiminde, eğitim safhasında zayıf sözlük aday olarak, Türk Dil Kurumu sözlüğünde geçen kelimelerin, Türkçe alfabeğe has "ç,ğ,ı,ö,ş,ü" harflerinin dönüştürülmüş hallerini barındıran bir dosya kullanılması; güçlü sözlük aday olarak, sistem tarafından rastgele karakterlerin seçilmesi ile üretilen parolaları barındıran bir dosya kullanılması uygun bulunmuştur.

Sözlük	İçeriği hakkında açıklama	Kelime Sayısı	Türü
words	İngilizce sözlük	25486	Zayıf
klm1utf.txt	Türkçe UTF-8 olarak yazılmış sözlük	43804	Zayıf
klm3map.txt	Türkçe UTF-8 sözlükten ilgili karakterler dönüştürülerek oluşturulmuş sözlük	43804	Zayıf
tdkUTF.txt	Türk Dil Kurumu sözcüklerinin UTF-8 olarak yazıldığı sözlük	61761	Zayıf
tdkMAP.txt	Türkçe UTF-8 sözlükten ilgili karakterler dönüştürülerek oluşturulmuş sözlük	61761	Zayıf
weakMAP	Kırılabilmiş olan gerçek parolalar	777	Zayıf
weakUTF8	weakMAP dosyası içeriğinin UTF-8 hali	777	Zayıf
weakMAP.noise	Kırılabilmiş parolaların 1 karakter açısından gürültülendirilmiş hali	777	Zayıf
strong1	Program tarafından rastgele karakter seçimi ile üretilen parolaları içeren sözlük	2334	Güçlü
strongMAP	Kırılmamış olan gerçek parolalar	1787	Güçlü
strongMAP.noise	Kırılmamış parolaların 1 karakter gürültülü hali	1787	Güçlü
strongMAP.2noise	Kırılmamış parolaların 2 karakter gürültülü hali	1787	Güçlü
strongMAP.3noise	Kırılmamış parolaların 3 karakter gürültülü hali	1787	Güçlü

Tablo 1. Deneylerde kullanılan sözlükler.

Eğitim			Test	
mod	zayıf sözlük	güçlü sözlük	farklı zayıf sözlük	farklı güçlü sözlük
H	klm3map.txt %100	strong1 %100	weakMAP %87	strongMAP %72
H	words %100	strong1 %100	weakMAP %87	strongMAP %71
MH	klm1utf.txt %100	strong1 %99	weakUTF8 %24	strongUTF8 %70
MH	words %99	strong1 %99	weakUTF8 %87	strongUTF8 %69

Tablo 2. İlk deneydeki doğru sınıflandırma oranları.

Eğitim		Test	
zayıf sözlük	güçlü sözlük	farklı zayıf sözlük	farklı güçlü sözlük
tdkMAP.txt %99	strong1 %100	weakMAP %87	strongMAP %72
		weakMAP.noise %80	strongMAP.1noise: %89 strongMAP.2noise: %91 strongMAP.3noise: %91
words %100	strong1 %100	weakMAP %87	strongMAP %71
		weakMAP.noise %82	strongMAP.1noise: %83 strongMAP.2noise: %90 strongMAP.3noise: %90

Tablo 3. İkinci deneydeki doğru sınıflandırma oranları.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiride, öncül parola denetim mekanizmaları için kullanılan yöntemler aktarılıp karar ağacına dayalı yaklaşımlardan Hyppocrates yazılımının Türkçe parolalar için bir parola seçim sisteminde etkin kullanılabilmesi amacıyla yapılan deneyler değerlendirilmiştir. Deneylerde, sistemin anlamlı test edilmesi için Türk kullanıcıların gerçekten kullandığı bilinen parolalarından yararlanılmıştır.

Sonuç olarak, programın eğitim safhasında Türkçe kelimeler derlenirken ilgili Türkçe'ye has karakterlerin İngilizce karşılıklarına dönüştürülmesi uygun görülmüştür ve Türkçe parola denetiminde Hyppocrates sisteminin bu şekilde kullanılması önerilmektedir.

Ayrıca, diğer öncül parola denetimi yazılımlarının ilgili performans değerlendirmeleri için de, eğitim ve test safhalarında kriter olarak, bu

çalışmadaki deneylerde kullanılanlara benzer içerikte sözlük derlemeleri kullanılabilir. Zayıf Türkçe eğitim sözlüğünün, kitaplarda geçen kelimeler, özel isimler, film, semt isimleri v.b. derlenerek daha da genişletilmesi önerilmektedir [1]. Modelin dayanıklılığını arttırmak açısından, zayıf sözlük adayı anlamlı bir şekilde tekrar genişletilmek istendiğinde, çalışan sistemin tekrar baştan eğitilmesine ihtiyaç duyulacaktır. Sistem bir kez eğitildikten sonra budama yapılarak veya yapılmadan, aynı modelle sürekli kullanılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Korkmaz İ., “Bilgisayar Sistemlerinde Parola Güvenliği Üzerine Bir Araştırma”, Ege Üniversitesi Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (2006).

[2] Bergadano, F., Crispo, B. and Ruffo, G., “High Dictionary Compression for Proactive

Password Checking”, ACM Transactions on Information and System Security, 1(1):3-25, (1998).

[3] Stallings, W., “Cryptography and Network Security, Pearson Education, Inc., New Jersey, (2003).

[4] Blundo C., D’Arco P., De Santis, A. And Galdi C., “HYPPOCRATES: a new proactive password checker”, The Journal of Systems and Software, 71:163-175, (2004).

[5] Bishop, M. and Klein D.V., “Improving system security via proactive password checking”, Computers and Security, 14(3):233-249, (1995).

[6] Bloom, B., “Space/time Trade-offs in Hash Coding with Allowable Errors”, Communications of the ACM, 13(7):422-426, (1970).

[7] Spafford, E.H., “OPUS: Preventing weak password choices”, Computers and Security, 11(3):273-278, (1992).

[8] Davies, C. and Ganesan, R., “Bypasswd: A New Proactive Password Checker”, Proceedings of the 16th National Conference on Computer Security, Baltimore, MD, 1-12 (1993).

Şifreleme Eğitiminde Açık Kaynak Kodlu Araç Kullanımı:

CrypTool

Elem Güzel, Ulaş Yüksel, Erkan Yılmaz, Gökhan Dalkılıç

Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

elemguzel@gmail.com, ulasyuksel.tr@gmail.com, erkan986@gmail.com, dalkilic@cs.deu.edu.tr

Özet: Şifreleme, güvenlik alanında uzmanlaşmak ve/veya konuya giriş yapmak isteyen öğrenciler ya da profesyoneller için önemli konu başlıklarından biridir. Altında yatan matematiksel teori nedeni ile şifreleme eğitiminde zorluklar yaşanabilmektedir. Görsellikle desteklenmiş bilgisayar uygulamaları, bu alandaki öğretim ve anlama sürecini kolaylaştırabilmektedir. Bu bildiride şifreleme içerikli bir derste, açık kaynak kodlu CrypTool yazılımının eğitim ve geliştirme sürecinde kullanımı ele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Şifreleme, Kriptografi, Eğitim, Açık Kaynak, CrypTool.

Open Source Tool Usage in Teaching Cryptography: CrypTool

Abstract: Cryptography is one of the important topics for the students and professionals willing to succeed in or to make an introduction to security. Because of the underneath mathematical foundations, some difficulties can be faced during cryptography education. The software tools with visualization abilities may support and improve teaching and learning processes in this field. This paper represents the usage of an open-source software in cryptography oriented course, CrypTool software, in education and development.

Keywords: Cryptography, Teaching, Education, Open Source, CrypTool.

1. Giriş

Bilişim teknolojileri, iletişim ve bunlara yakın alanlarda çalışacak olan mezunlar, bilgisayar ve ağ güvenliği konularında artan oranlarda bilgi birikimine ihtiyaç duymaktadır. Bilgisayar ve ağ güvenliği konularının önemli bir başlığını “şifreleme” oluşturmaktadır [1,2]. Şifreleme içerikli dersler, yukarıda belirtilen ihtiyaca yönelik olarak, “güvenlik” alanında öğrencileri yetiştirmek amaçlı kullanılabilir [1,3]. Aynı zamanda, bu derslerin, genel öğretimde, matematiksel temelleri yerleştirebilmek için kullanılabilmesi de düşünülmektedir [4,5].

Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde lisans ve lisansüstü programlarda “şifreleme” içeriğine sahip üç seç-

meli ders bulunmaktadır. Derslerde tahta ve slaytlar üzerinden yapılan anlatımlar yanında, şifreleme algoritmaları ve iletişim kuralları, verilen programlama ödevleri ile pekiştirilmeye çalışılmaktadır. Bu ödevler ve anlatımlarda yardımcı ortam olarak ücretsiz ve açık kaynak kodlu CrypTool eğitim uygulaması da kullanılmaktadır.

Bu bildiride CrypTool’un eğitimde kullanımı ve edinilen tecrübeler paylaşılacaktır. Bu amaçla, ikinci bölümde kısaca şifreleme içerikli dersleri alan öğrencilerin genel profili verilmiş, ardından üçüncü bölümde şifreleme ve güvenlik eğitiminde kullanılan yöntemler belirtilmiştir. Son olarak CrypTool ana başlığı altında, ilgili yazılım tanıtılmış, ders kapsamında eğitimde kullanılma biçimi ele alınmıştır.

2. Öğrenci Profili

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde, lisans ve lisansüstü eğitimlerde seçmeli olarak verilen şifreleme ve güvenlik dersleri, bu konulara merak duyan, giriş yapmak isteyen ya da güvenlik alanında uzmanlaşmayı amaçlayan öğrenciler tarafından tercih edilmektedir. Öğrenci sayısı, değişkenlik gösterebilmekle birlikte, diğer temel bilgisayar mühendisliği seçmeli derslerine göre daha düşük olmaktadır.

Lisansüstü derslerinde, gelecekte akademik kariyer yapmayı planlayan öğrenciler ile birlikte, özel sektörde tam zamanlı olarak yazılım ve bilişim alanında çalışan kişiler de bulunabilmektedir.

Dersi seçme amaçlarındaki olası farklılığa rağmen öğrenciler, belli bir matematik, teknik ve programlama eğitimi geçmişine sahip; bilgisayar ve elektrik-elektronik mühendisliği kökenli kişiler olarak ortaklık göstermektedir. Bu ortaklık, derslerin anlatımı ve uygulamalarda seviyeyi belirlemede kolaylık sağlamaktadır.

3.Şifreleme ve Güvenlik Eğitiminde Kullanılan Yöntemler

Kriptografi eğitiminde, özellikle iletişim kurallarının anlatımında, görsel metaforlara ve araçlara başvurmak en çok kullanılan yöntemlerden birisidir. Bu metaforlara verilebilecek en önemli örnek, Alice-Bob, Ahmet-Belgin, gibi genel bir iletişim kanalı üzerinden iki sanal karakterin haberleşmesidir. Bu karakterler üzerinden öğretmen, sunu ya da tahta üzerinde sıralı gerçekleşen çeşitli iletişim kurallarının adımlarını ya da iletişimi tehdit eden unsurları gösterebilmektedir [6]. Şekil 1'de örnek olarak gösterilen tekrar (replay) atağında Bob, Alice'e bir mesaj göndermekte, bu mesajı dinleyen üçüncü kişi aynı mesajı Alice'e tekrar göndermektedir. Bu tür görsel araçların kullanımı kriptografi kavramlarının akılda kalıcılığını arttırmaktadır.



Şekil 1: Tekrar (replay) atak

Kullanılan diğer bir yöntem ise kriptografik algoritmaların ve iletişim kurallarının herhangi bir programlama dilinde kodlanmasına yönelik ödevlerin verilmesidir. Programlamaya yönelik daha kapsamlı projeler ile öğrenciler A, B, C gibi gruplanıp, A ve B grupları şifreli olarak haberleşmeye çalışırken, C grubundaki öğrencilerin bu haberleşmeyi çözmeye çalışmasıdır. Bu tür ödevler aracılığı ile öğrenciler algoritmaların içeriği ve uygulama biçimine dair pratik yapma olanağı bulabilmektedir [3].

Java applet, Flash veya benzeri hareketli görsel bilgisayar uygulamaları ile de kriptografinin anlatılması mümkündür. Buna yönelik olarak bazı uygulamalar bulunmakla birlikte, bunlar kullanıcının kendi ihtiyaçlarına göre değişiklik yapmasına olanak tanımamakta, sadece sundukları görsellikle konuların kavranmasına yardımcı olmaktadır [7].

Kriptografi eğitiminde kullanılmak üzere geliştirilmiş, hem görsellik barındırıp hem de kullanıcının ihtiyaçlarına göre değişiklik ya da ekleme yapabileceği uygulamalar içerisinde TECP [8], GRACE [6], CrypTool [9] sayılabilir.

Estonya Tartu Üniversitesi'nden Jelena Zaitseva, Jan Willemsen ve Jaanus Pöial'in Borland Kylix 3 Open Edition ve Borland Delphi 6 Personal Edition kullanarak geliştirdiği GPL lisanslı Tutorial Environment for Cryptographic Protocols (TECP) görsel ortamı genel anahtar şifreleme öğretiminde kullanılmak üzere geliştirilmiş bir araçtır. Linux ve Win-

dows işletim sistemine sahip bilgisayarlarda kullanılabilir. Modüler aritmetiğe dayanan kriptografik protokollerin yaratılmasına ve işlenmesine olanak sağlar. Bu araç ile genel anahtar şifreleme protokolleri adım adım izlenerek yapılandırılabilir. Ayrıca isteğe bağlı parametreler kullanılabilir ve iletişim grupları eklenebilir. Çok büyük tamsayılarla çalışılabilir. Ayrıca yapılandırılan protokoller saklanabilir [10].

TECP eğitim ortamında protokoller dizi diyagramları (sequence diagram) şeklinde gösterilmektedir. Bu yöntemle iletişim gruplarının ne zaman protokol adımlarına dahil olduklarının gösterilmesi amaçlanmıştır. TECP eğitim ortamının sunduğu iletişim grubu ekleme/silme, transfer edilen veriyi ekleme/değiştirme/silme, protokol değişkenini ekleme/değiştirme/silme gibi protokolü değiştirebilme imkanları, bu değişikliklerin protokol güvenliğini nasıl etkileyeceğini görmeye olanak sağlamaktadır[10].

Küçük gruplar ya da bireysel akademik çalışmaların ürünü olan TECP ve GRACE'in aksine, geniş katımlı açık kaynak kodlu bir ortak proje olarak geliştirilen CrypTool, basit online uygulamalar [11], görsellik, kullanıcının kendi ihtiyaçlarına göre uyumlu eklenti geliştirebilmesi (CrypTool 2 [12]) gibi özellikleri ile eğitimsel bir uygulama olarak öne çıkmaktadır.

4.CrypTool

4.1 CrypTool Nedir?

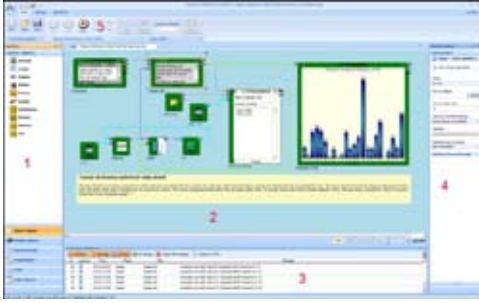
CrypTool; kriptografik algoritmaları uygulamak ve analiz etmekte kullanılmak üzere, Windows, Linux ve MacOS işletim sistemleri için geliştirilmiş bir e-öğrenme uygulamasıdır [9]. CrypTool projesi; çekirdek grubunu bilgisayar bilimleri ve matematik öğrencilerinin oluşturduğu farklı ülkelerde bulunan üniversitelerdeki ve şirketlerdeki insanlar tarafından geliştirilmiştir [9]. Projenin amacı, kullanıcılara kriptolojide kullanılan çeşitli kavramları ve teknikleri anlamada yardımcı olmaktır [2].

CrypTool projesi 1998 yılında başlamış, CrypTool 2000 yılında ücretsiz yazılım olarak kullanılmaya başlanmıştır. 2003 yılında ise CrypTool açık kaynak olarak dağıtmaya başlanmıştır [9]. 2007'de CrypTool İngilizce, Almanca, Lehçe ve İspanyolca olarak hazırlanmıştır. 2008 yılında ise .NET ve Java sürümleri geliştirilmiştir. Şu an CrypTool'un 1.4.2.1 sürümü, JCrypTool Beta ve CrypTool 2 beta sürümleri mevcuttur. 1.4.2.1 sürümü C/C++ ile Visual Studio .NET 2003 ortamında geliştirilmiştir. JCrypTool sürümü Eclipse ortamında Java programlama dili ile, CrypTool 2 ise C# programlama dili ile Visual Studio 2008 ortamında geliştirilmektedir. CrypTool 2'nin geliştirilmesiyle birlikte CrypTool 1.x'in geliştirilmesi durdurulmuş, sadece yazılım hataları düzeltilmeye devam etmektedir.

Cryptool 2.0, Apache 2.0 lisansına sahiptir. Apache 2.0 lisansı, telif hakkı koruma ve feragat uyarısı gerektirmektedir. Apache 2.0 lisansı ile lisanslı uygulamaların kaynak kodları, özgür yazılım ve açık kaynak kodlu yazılımların geliştirilmesi için kullanılabilir. Fakat, Apache 2.0 lisansı copyleft lisanslarından farklı olarak, değiştirilmiş sürümlerin özgür ve açık kaynak kodlu yazılım şeklinde dağıtılma zorunluluğu getirmemiştir [13].

CrypTool 2 yazılımının sağladığı olanaklar şu şekilde listelenebilir:

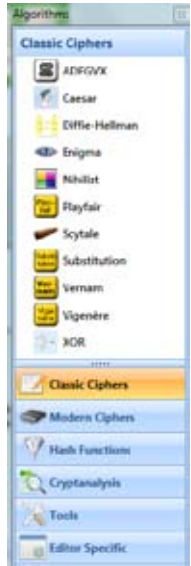
- Ücretsiz bir yazılımdır.
- Kriptografik mekanizmaları aynı ortamda, uygulama, analiz etme ve öğrenme imkanı sağlar.
- Tipik Windows uygulaması ve görünümü olması (Şekil 2) anlaşılabilirliğini ve kullanılabilirliğini kolaylaştırır.
- Hem klasik hem modern şifreleme sistemlerini içerir.
- İçerdiği her şifreleme sistemiyle ilgili kısa bir açıklama içerir ve çevrimiçi destek sağlar.
- Algoritma detaylarına girmeden sadece girdileri vererek çıktıları kolaylıkla elde edebilmeyi sağlar.
- Başlangıç için öğretici örnek projeler içerir [9].



Şekil 2: CrypTool 2 ana ekran görüntüsü

4.2 Uyumlu Ek (Plug in) Geliştirme

CrypTool 2 kurulumu, geliştirme ekibinin hazırladığı standart şifreleme (AES, DES, Enigma vb), analiz (frekans, Kasiski vb.) ve araçlar (metin girişi/çıkışı, karşılaştırma, sözlük vb) gibi ana başlıklar altında toplanmış uyumlu ekler (eklentiler) ile birlikte sunulmaktadır. Bu eklerin (Şekil 3) sürükleyip bırak mantığı ile proje ekranına taşınıp birbirlerine bağlanarak işlevlerini yerine getirmesi sağlanmaktadır (Şekil 4).



Şekil 3: Uyumlu Ek seçim penceresi

Kurulum ile gelen standart ekler, kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamadığında ya da öğrencilerin algoritma ve iletişim kurallarını kendilerinin kodlamaları istendiğinde, CrypTool 2 ile

uyumlu yeni ekler geliştirmek mümkündür.

CrypTool 2, .Net Framework üzerine kurulu "pure-plugin" (saf uyumlu ek) mimarisine sahip bir yazılım olduğundan, kişinin kendi eklentisini geliştirmesi için kısaca yeni eklentinin sınıfına (şifreleme, kriptanaliz, vb.) ait arayüzleri (interface methods) tanımlaması ve bu arayüzlerin içerikliğini doldurması yeterlidir.

Bunun için takip edilecek adımlar şu şekilde özetlenebilir:

1. VisualStudio 2008'de yeni bir C# projesi yaratılır. Yaratılan projeye eklentiye uygun bir isim verilir (MD5, DES, vb.).
2. Projeye içerisinde gerekli arayüzlerin ve tanımlamaların olduğu "CrypPluginBase.dll" kütüphanesi referans olarak eklenir.
3. CrypTool 2'de her uyumlu ek için projede iki adet sınıfın bulunması gerekmektedir. Bunlardan birincisi eklentinin işlevini yerine getirecek olan "algoritma" sınıfı, diğeri ise (eğer varsa) kullanım esnasında eklentiye ait ayarların değiştirilmesini sağlayacak olan "ayarlar" sınıfıdır. Üçüncü adımda projeye bu iki sınıf eklenir (örn: DES.cs, ve DESSettings.cs).

Ardından bu iki sınıfın arayüzlerini miras alacakları isim uzayları (namespace) dahil edilir. Sınıfın yerine getireceği işleve göre CrypTool 2'de "Analysis", "Generator", "Cryptography" gibi isim uzayları ve bu isim uzaylarında da tanımlı sınıflar bulunmaktadır (örn: Hashing için IHash, şifreleme için IEncryptionAlgorithm, algoritma ayarları için IEncryptionAlgorithmSettings gibi).

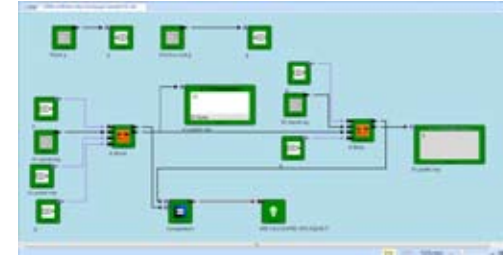
4. CrypTool 2'de yaratılan eklentinin ayırt edilmesini sağlayacak PNG formatında bir ikon projeye eklenir.

5. Eklentinin diğer eklentiler ile bağlantısını sağlayacak giriş ve çıkış nesneleri "algoritma" sınıfına eklenir (örn: AES için giriş düz metin, anahtar; çıkış ise şifreli metin gibi).

Son olarak eklentinin işlevini yerine getirmesi için miras alınan arayüz metodlarının içerisinde eklentiden beklenen davranışa yönelik kodlama gerçekleştirilir (örn: AES veya herhangi bir şifreleme eklentisi için Encrypt(), Decrypt() gibi).

Kodlama tamamlandığında, oluşturulan proje derlenir ve elde edilen "dll" (Dynamic link library) dosyası CrypTool 2 kurulumunun "CrypPlugins" klasörü altına kopyalanır. Bir sonraki açılışta program yeni oluşturulan eklentiye tanyacak, ilgili başlık altına ekleyecektir (Şekil 3). Eğer eklenti ile ilgili bir problem varsa bu hata, programın açılış anındaki çıktılarında ya da açılış sonrası ilgili eklenti kullanılmak istendiğinde uygulama penceresinin "mesajlar" (Şekil 2) bölümünde oluşacak uyarılardan gözlemlenebilir.

Burada özet olarak ifade edilen eklenti hazırlama yöntemi, daha detaylı anlatımları ile [14] ve [15]'te bulunabilir.



Şekil 4: Proje ekranı ve çalışan eklentiler

Açık kaynak kodlu olan CrypTool 2'de eklenti geliştirmekte zorluk çekilmesi durumunda, İnternet üzerinden standart kurulum içerisinde bulunan tüm eklentilerin kaynak kodları incelenebilmekte, gerektiğinde bunlar örnek alınarak geliştirme yapılabilmektedir [16].

4.3 Derste Kullanımı ve Değerlendirmeler

Kriptografi içerikli dersler kapsamında, ilk aşamada CrypTool 2'nin mevcut kurulumu ile birlikte gelen eklentileri (Şekil 3) kullanılmış, bu eklentiler birbirlerine bağlanarak basit anlamda kriptografik algoritmaların çalışması gözlemlenmiştir (Şekil 4). Bu yolla öğrenciler uy-

gulamanın yeteneklerini tanıırken, aynı zamanda derste işlenen temel kriptografik algoritmaları görsel olarak deneme şansı bulmuşlardır.

İkinci aşamada öğrencilerden, iki girişini XOR ("dışlayan ya da", "exclusive or") işleminden geçirip çıkışına veren basit bir eklenti tasarlama istenmiş, bu basit uygulama ile öğrencilerin eklenti geliştirmeyi öğrenmeleri sağlanmıştır.

Son olarak öğrenciler, Diffie-Hellman anahtar değişimini gerçekleştirmeye yönelik bir eklenti geliştirmiş ve bu eklentinin kullanımını hazırladıkları örnek CrypTool 2 projesi üzerinden göstermişlerdir.

CrypTool 2'nin bu üç aşamalı kullanımında birinci aşamada kayda değer bir zorluk ile karşılaşmamış, uygulamanın kolay kullanımlı arayüzü ve görselliği, kriptografik algoritmaların tanınmasına katkı sağlamıştır.

İkinci aşamada ise talep edilen basit işlevine rağmen eklentiye çalışır hale getirmek daha önce buna benzer bir çalışmayı yapmamış öğrenciler için zorlayıcı olmuştur. İlk eklentinin hazırlanması için geçen süre, öğrencilerin bildikleri bir programlama dilinde talep edilen işlevi yerine getiren bir kod yazmaları için geçen sürenin çok üzerinde olmuştur. Bununla birlikte, eklenti geliştirme süreci bir kere başarı ile tamamlandığında daha sonraki denemeler ve üçüncü aşamadaki ödev daha hızlı bir şekilde tamamlanabilmiştir.

Unutulmamalıdır ki birçok eklenti CrypTool 2 kurulumu ile hazır gelmektedir. Örneğin, kendi AES eklentisini hazırlayan bir kişinin bu eklentiye "düz metin" girişi yapabilmek için kullanacağı metin "giriş" eklentisi, çıktıyı gözlemek ya da dosyaya yazdırmak için kullanacağı "çıkış" eklentileri, standart kurulum ile hazır gelmektedir. Kişinin, "yardımcı" olarak adlandırılacak bu eklentiler için ayrıca vakit kaybetmesine gerek kalmayacaktır.

CrypTool 2 henüz geliştirme aşamasında olduğundan çıkan yeni sürümleri ile eski sürümleri arasında eklenti uyumsuzluğu olabilmekte, bunu aşmak için problem görülen eklentiye yeni sürümün kütüphanesi ile tekrar derlemek gerekebilmektedir.

5. Sonuç

Bilindiği gibi Kriptografi eğitiminde sorunların bir kısmı algoritmaların çok fazla matematiksel temelli ve karmaşık olmasıdır. Bir görsel aracın kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Görsel araç olarak seçilen Cryptool yazılımının 2. sürümü yardımıyla algoritmalar daha kalıcı bir şekilde öğrencilerde yer etmiştir. Yazılımın halen beta sürecinde olmasından dolayı karşılaşılan sorunlar haricinde önemli bir sorunla karşılaşılmaştır. Gerektiğinde yeni algoritmalar ve protokoller de yazılıma eklenebilmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] Aboutabl, M.S., “The CyberDefense Laboratory: A Framework for Information Security Education”, Information Assurance Workshop, 2006 IEEE (1-4244-0130-5), 21-23 June 55-60 (2006).
- [2] Kendall J., “Cryptographic Techniques for Network Security using CrypTool”, (University of Portsmouth, Project Report) April, 91 pages [http://www.cryptool.org/images/Project Jamie Kendall v1.1_final.pdf](http://www.cryptool.org/images/Project%20Jamie%20Kendall%20v1.1_final.pdf) (2008).
- [3] Temkin, A., “Teaching Cryptography to Continuing Education Students”, IFIP International Federation for Information Processing 2007-10-27. Vol.237 121-128, (2007).
- [4] Rocca, C. F., “Cryptology in General Education”, Cryptologia, 29: 4, 337-342 (2005).
- [5] Sakalli, M.T., Bulus, E., Buyuksaracoglu, F., “Cryptography Education for Students”, Information Technology Based Higher Education and Training, 2004, 621-626 (2004).

[6] Cattaneo G., De Santis, A., Ferraro Petrillo, U., “Visualization of cryptographic protocols with GRACE”, Journal of Visual Languages and Computing, April 2008, Vol.19, Iss.2; 258-290 (2008).

[7] Anane, R., Purohit, K.; Theodoropoulos, G.,. “An Animated Cryptographic Learning Object”, Computer Graphics, Imaging and Visualisation, 2008 61-68 (2008).

[8] Zaitseva, J., “TECP—Tutorial Environment for Cryptographic Protocols”, Master’s Thesis, University of Tartu, (2003).

[9] CrypTool, <http://www.cryptool.org>, (2009).

[10] Zaitseva J., Willemson Jan, Pöial Jaanus, “TECP – Tutorial Environment for Cryptographic Protocols”, University Of Tartu, (2003).

[11] CrypTool Online <http://www.cryptool-online.org/>, (2009).

[12] CrypTool 2 <http://cryptool2.vs.uni-due.de> (2009).

[13] Apache License Version 2.0, <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.html>, (2009)

[14] Przybylski S., Wander M., “HowTo – Create a Hash-Plug-in for CrypTool 2”, http://cryptool2.vs.uni-due.de/downloads/howto/howto_hashplugin.pdf, (2009).

[15] Przybylski S., “HowTo – Create an Encryption-Plugin for CrypTool2.0”, http://cryptool2.vs.uni-ddue.de/downloads/howto/howto_encryptionplugin.pdf, (2009).

[16] CrypTool 2 Source Code Trunk <https://www.cryptool.org/svn/CrypTool2/trunk/> (2009).

Yazılım Geliştirme Süreçleri ve ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi

Dr. İzzet Gökhan Özbilgin¹, Mustafa Özlü^{1,2}

¹ Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara

² Türk Patent Enstitüsü, Ankara

gokhan@spk.gov.tr, mustafa.ozlu@tpe.gov.tr

Özet: Yazılım geliştirme süreçleri analiz, tasarım, kodlama, test ve bakım olmak üzere beş ana sürece ayrılabilir. Tüm bu süreçler gerçekleştirilirken ele alınması gereken hususlardan biri güvenlidir. Güvenlik hususu daha çok yazılım tamamlandıktan sonra ele alınmakta ve ihmal edilebilmektedir. Aslında güvenlik sadece yazılım geliştirme sürecinde değil, ağ kurulumu, veritabanı yönetimi gibi bilgi sistemleri ile ilgili tüm süreçlerde daha en baştan düşünülmesi ve yaşatılması gereken bir husustur. Uluslararası kabul görmüş olan ISO/IEC 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi standardı, ister kamu ister özel olsun, her ölçekteki kuruluşa uygun, etkili bir güvenlik yönetim sisteminin gerekliliklerini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, kuruluşların geliştirecekleri yazılımlarda güvenlik unsurlarının yönetilmesi için rehber olabilecek bir standarttır. Bu çalışmada yazılım geliştirme süreçlerinde oluşabilecek risklerin bu standart ile ilişkisi incelenecek, bu standartta yer alan ve yazılım geliştirme süreçlerinde ele alınması gereken kontroller değerlendirilecektir.

* Çalışmada geçen görüşler yazarlara aittir.

Anahtar Sözcükler: Yazılım Geliştirme, ISO 27001, Bilgi Güvenliği

Software Development Processes and ISO 27001 Information Security Management System

Abstract: The software development processes can be divided into five main process; analysis; design, coding, testing and maintenance. One of the important issues which need to be held during these processes is security. Mostly, the security issues could be neglected while developing software and addressed after the completion of it. In fact, the security needs to be considered at the beginning and held continuously not only in the software development processes, but also in all processes related to information technology such as network implementation and database management. The internationally ISO/IEC 27001 Information Security Management System standard covers all the requirements needed for an effective information security and is designed for use in organizations of all sizes, either public or private. Therefore, this standard may be a guide for the companies while developing their own software. In this study, the relation between the risks occurring during software development processes and this standard will be examined. Also the controls which must be discussed during software development processes will be investigated.

Keywords: Software Development, ISO 27001, Information Security

1. Giriş

Yazılımların hayatımızdaki yeri ve öneminin gün geçtikçe artması yazılımlara ilişkin çalış-

maları hızlandırmakta, bu durum yeni yazılım geliştirme yöntemleri, programlama kuralları veya programlama dilleri ve araçları ortaya çıkarmaktadır. Tüm bu gelişmelere rağmen yazı-

lım projelerinde tasarlanan zamanın gerisinde kalma, bütçeyi aşma, düşük kalite, sürekliliği ve güvenilirliği sağlayamama, kullanıcı taleplerinin karşılanmasında yetersizlik gibi problemlerle sıkça karşılaşmaktadır. Gartner araştırmasına göre bilişim güvenliği ihlallerinin yazılım güvenliği problemlerinden kaynaklananlarının oranı %80'dir [1]. Genel olarak problemlerin çoğu, yazılım geliştirme sürecinin en başında gereksinim ve sistem analizlerinin doğru ve yeterli yapılmamasından kaynaklanmaktadır.

Bilgi güvenliği; karşılaşılabilecek tehditlerin farkında olunması, işlerin devamlılığını sağlama, yaşanabilecek her türlü problemlerde kayıpları en aza indirme, firmaların varlıklarının her koşulda gizliliği, erişebilirliği ve bütünlüğünü korunma amaçları taşımaktadır. Bu kapsamda ortaya çıkartılan ve sürekli geliştirilmekte olan bir süreç de "Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi (BGYS)" dir.

Yazılımlarda bilgilerin korunması yazılımın geliştirme sürecinin başından itibaren tüm aşamaların bilgi güvenliği kontrollerine uygun olarak gerçekleşmesine bağlıdır. Yazılımın geliştirme sürecinde bilgi güvenliği yönetim sisteminin sağlanmış olması, yazılımlardaki bilgilerin kullanıma hazır olduğunu, sadece yetkisi olanların erişebildiğini ve kullanılan bilginin doğru ve güncel olduğu anlamına gelmektedir.

Bu çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümünde yazılım, yazılım geliştirme süreçleri ve güvenli yazılım geliştirmeye ilişkin bilgilere yer verilecektir. Dördüncü bölümde uluslararası bir standart olan "ISO/IEC 27001 Bilgi Teknolojileri-Güvenlik Teknikleri-Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi- Gereksinimler Standardı (ISO 27001)" ele alınacak, sonrasında ISO 27001'in yazılım geliştirme süreçleriyle ilişkili kontrol maddelerine ve sonuç bölümüne yer verilecektir.

2. Yazılım Geliştirme Süreçleri

Yazılım, mevcut bir problemi çözmek amacıyla değişik cihazların birbirleriyle haberleşebil-

mesini sağlayan ve görevlerini ya da kullanılabilirliklerini geliştirmeye yarayan bilgisayar dili kullanılarak oluşturulmuş anlamlı ifadeler bütünü olarak da nitelendirilebilir [2]. Yazılım geliştirme ise yazılımın hem üretim hem de kullanım süreci boyunca geçirdiği tüm aşamalar olarak tanımlanabilir.

Geçmişte yazılım geliştirmede başvuru olan iş akış şemaları gibi yöntemler günümüzde gereksinimleri karşılayamadıklarından ve güvenlik odaklı olmadıklarından yetersiz kalmışlar, etkinliklerini yitirmişlerdir. Yazılımın her aşamasında güvenliğe ilişkin ortaya çıkabilecek problemleri gözetken etkin bir geliştirme süreci sonuç ürünün daha güvenilir olmasına önemli katkı sağlayacaktır. Yazılım geliştirmede çok sayıda farklı model ve süreç değerlendirmelerinden söz etmek mümkündür. Bununla birlikte; yazılım mühendisliğindeki diğer modellere temel teşkil eden "Çağlayan Modeli (Waterfall Model)" yazılım yaşam döngüsünü beş aşamada ele almaktadır [3]:

2.1. Analiz: Bir problemin çözümü olarak nitelendiğimiz yazılımların ne yapacağını ve nasıl yapacağını belirlediğimiz yani problemi tanımladığımız aşama analiz aşamasıdır.

2.2. Tasarım: Analiz aşaması sonucunda belirlenen gereksinimlere yanıt verecek yazılımın temel yapısının oluşturulduğu aşamadır.

2.3. Kodlama: Kodlama aşaması, tasarım sürecinde ortaya konan veriler doğrultusunda yazılımın gerçekleştirilmesi aşamasıdır.

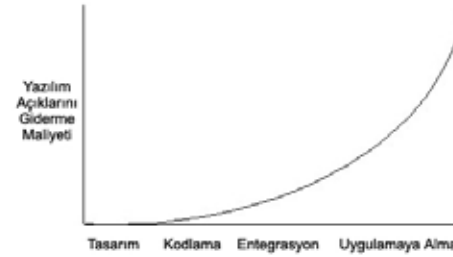
2.4. Test: Test aşaması, yazılım kodlanması sürecinin ardından gerçekleştirilen sına ve doğrulama aşamasıdır.

2.5. Bakım: Yazılımın tesliminden sonra hata giderme ve yeni eklentiler yapma aşamasıdır.

3. Güvenli Yazılım Geliştirme

Yazılımların yaygın olarak kullanılmaya başlandığı ilk yıllarda kaliteli ve olgun yazılım üretmek, son yıllarda ise özellikle güvenli yazılım geliştirmek için çok sayıda model ve çerçeve üzerinde çalışılmıştır. Bu durumun en

büyük tetikleyicisi son yıllarda güvenlik açıklıklarının artmasıdır [4]. Artan bu güvenlik tehditleri Şekil 1'de görüldüğü üzere hiç hesaba katılmayan sürpriz maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Yazılım geliştirmede erken bir süreçte farkına varılan yazılım açıklıklarının düzeltilmesinin daha ileri süreçlerde farkına varılan açıklıklara göre daha az maliyetli olacağı yazılım endüstrisinde yaygın olarak kabul edilen bir ilkedir [5].



Şekil 1 - Yazılım Geliştirme Süreçlerinde Yazılım Açıkları Giderme Maliyeti [5]

Güvenli yazılım geliştirme süreçlerinde değişiklik ve konfigürasyon yönetimi, geliştirme, test ve üretim ortamı ayrışımı, geliştirme ortamında gerçek verilerin kullanılmaması, üretim ortamına almadan önce kod incelemesi, güvenli programlama teknikleri kullanımı, uygulama güvenlik duvarı kullanımı ya da kaynak kod inceleme hizmeti alınması gibi çalışmaların yapılması da güvenliğe ayrıca katkı sağlayacaktır[1]. Güvenli yazılım geliştirme sürecinde ele alınması gereken temel olarak dokuz ana güvenlik konusu vardır [6]:

1. Girdi Geçerleme (Input Validation): Günümüzde bilinen ve gelecekte de muhtemel tehditlerin çoğu kötü niyetli girdi ile başlamaktadır.

2. Kimlik Doğrulama (Authentication): Kimlik doğrulama, varlıkların (kullanıcı, cihaz veya bir uygulama) kimlik kontrolünden geçmesi işlemidir ve farklı kimlik doğrulama yöntemleri bulunmaktadır.

3. Yetkilendirme (Authorization): Kullanıcıların tanımlanması aşaması olan kimlik doğrulamadan sonra kullanıcının kimliği doğrultusunda erişim haklarının belirlendiği ve kontro-

lünün gerçekleştiği aşama yetkilendirmedir.

4. Konfigürasyon Yönetimi (Configuration Management): Konfigürasyon, uygulama ile ilgili hassas bilgileri içermektedir. Örnek vermek gerekirse veri tabanına erişim için gerekli bağlantı bilgilerini içeren dosyalar bu kapsamdadır.

5. Hassas Bilgi (Sensitive Information): Hassas bilginin ne olduğunun belirlenebilmesi için uygulamanın ve işin bir arada ele alınması gerekir.

6. Kriptografi (Cryptography): Veriyi korumanın yollarından biri de şifrelemedir. Bugün şifreleme çalışmaları oldukça ilerlemiş, bilgisayarlar oldukça gelişmiştir.

7. Parametre Manipülasyonu (Parameter Manipulations): Dağıtık algoritmalar modüller arasında parametre gönderirler. Eğer bu parametreler arada değiştirilirse, saldırı gerçekleştirilmiş olur.

8. Hata Yönetimi (Exception Management): Bazı teknolojiler hataları kullanarak hata yönetimi gerçekleştirmektedirler. Hatalar geliştiriciler ve sistem yöneticileri için uygulama ile ilgili birçok önemli bilgi ihtiva ettiği için çok önemlidirler.

9. Kayıt Tutma ve Denetim (Logging and Auditing): Uygulama veya uygulamanın yöneticileri saldırı altında olduklarını anlamalıdır. Bu durum aslında neyin normal neyin anormal olduğunun belirlenmesi ile sağlanır.

Yukarıdaki ve bunlara benzer onlarca tehdit güvenilir uygulamalar geliştirmek için yazılım geliştirme sürecinin güvenliğinin yönetilmesinin büyük önem arz etmekte olduğunu gözler önüne sermektedir.

4. ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi

Bilgi güvenliği, yazılı, sözlü, elektronik ortam gibi farklı ortamlardaki bilginin gizlilik, bütünlük ve erişebilirlik bakımından güvence altına alınması ve bu güvence durumunun sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bilgi sistemlerinin hayata geçmesiyle ortaya çıkan depolama ve işleme imkânlarının artması, izinsiz erişimler, bilginin yetkisiz imhası, yetkisiz değiştirilmesi veya

yetkisiz görülmesi ihtimallerinin artması gibi hususlar nedeniyle bilgi güvenliği kavramı gündeme gelmektedir. Bilgi sistemlerinin çoğu, bilgi saklanırken, paylaşılırken, gönderilirken güvenlik kaygıları düşünülerek tasarlanmamıştır. Bilgi güvenliği ihlali ve buradan doğacak kayıpların riskini minimize etmek kurulan sistemlerin en başında BGYS gelmektedir. BGYS, bilgi güvenliğini kurmak, işletmek, izlemek ve geliştirmek için iş riski yaklaşımına dayalı, dokümanite edilmiş, işlerliği ve sürekliliği garanti altına alınmış bir yönetim sistemidir. BGYS, bağımsız kuruluşların ya da tarafların ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş güvenlik kontrollerinin gerçekleştirilmesi için gereksinimleri belirtir. BGYS'nin ihtiyaç duyduğu gereksinimlere cevap vermek için çok sayıda standart vardır. Bunların en önde geleni ISO 27001 standardıdır.

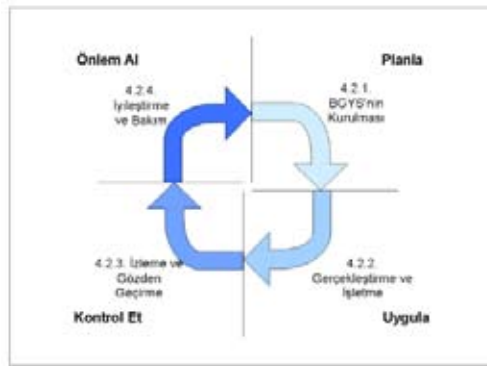
ISO 27001 kurumların bilgi güvenliği yönetim sistemi kurmaları için gereklilikleri tanımlayan tek denetlenebilir BGYS standardıdır. ISO 27001 ülkelere göre özel tanımlar içermeyen, genel tanımların bulunduğu uluslararası standardıdır. ISO 27001 standardı; kuruluşların kendi bilgi güvenlik sistemlerini sağlamasını mümkün kılan teknoloji tarafsız, satıcı tarafsız yönetim sistemleri için bir çerçeve sağlar. ISO 27001, kuruma uygun politikalar, prosedürler ve kılavuzlar oluşturmaya yol gösteren uluslararası kabul görmüş yapısal bir metodoloji sunar. ISO 27001 sertifikası, kurumların güvenlik seviyesine ve kurumun konuya ciddi yaklaşımına ilişkin bir göstergedir.

Bilgi güvenliği ile ilgili olarak ISO/IEC 27000 serisi güvenlik standartları, kullanıcıların bilinçlenmesi, güvenlik risklerinin azaltılması ve de güvenlik açıklarıyla karşılaşıldığında alınacak önlemlerin belirlenmesinde temel bir başvuru kaynağıdır[7]. ISO/IEC 27000 standart serisi altında yer alan ve ISO 27001 için gereken güvenlik kontrollerini içeren standart; ISO/IEC 27002:2005 - Bilişim Teknolojisi - Güvenlik Teknikleri - Bilgi Güvenlik Yönetimi için Uygulama Kılavuzu'dur. [8].

Güvenlik kontrol alanları, ISO 27001'de BGYS oluşturmada güvenlik için gereken 11 kontrol alanı, 39 kontrol hedefi ve 133 kontrolü tanımlayan bir uygulama kılavuzudur. BGYS'de kurum kendine bir risk yönetimi metodu seçmeli ve risk işleme için bir plan hazırlamalıdır. Risk işleme için standartta öngörülen kontrol hedefleri ve kontrollerden seçimler yapılmalı ve uygulanmalıdır. ISO 27001 yaşayan, dolayısı ile tehdit ve saldırılara reaksiyon gösteren ve kendini yenileyen bir bilgi güvenliği sisteminde yer alması gereken öğeleri tanımlamaktadır [9].

ISO 27001, BGYS'yi kurmak, işletmek, izlemek, gözden geçirmek, sürdürmek ve iyileştirmek için standart proses yaklaşımını benimsemiştir. Bu proses yaklaşımı güvenlik önlemlerinin belirlenip kurulması, uygulanması, etkinliğinin gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi süreçlerini ve bu süreçlerin sürekli olarak tekrarlanmasını içerir. Bu süreçler Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al (PUKÖ) döngüsünden oluşan bir model olarak da ortaya konmuştur.

Şekil 2'de gösterilen PUKÖ Modeli uyarınca risk yönetimi faaliyetlerini yürütmeli ve varlığın risk seviyesi kabul edilebilir bir seviyeye getirilene kadar çalışmayı sürdürmelidir [10].



Şekil 2- BGYS'nin PUKÖ Modeli [9]

5. Yazılım Geliştirme Süreçleri ve ISO 27001

ISO 27001, gerek yazılım geliştirme süreçleriyle doğrudan ya da dolaylı ilişki içerisinde

olan birçok kontrol içermektedir. Bu kontroller ve kontrol kapsamında yazılım geliştirme süreci aşamalarında gerçekleştirilmesi gereken hususlar aşağıdaki gibidir.

5.1 Analiz Aşamasına İlişkin Kontroller

Yazılım geliştirme sürecinin en önemli aşamasıdır. Bu aşamada yapılacak yanlışlıklar yazılım projesinin başarısını en yüksek düzeyde etkilemektedir. Bu aşamada kurumun mevcut bilgi teknolojileri, varsa sistem veri tabanı yapısı, sistem veri yapıları tanımlanmalıdır. Yapılacak analiz, uygulama servislerinin performans ya da kısıtlamalar yönünden zorlanması ve doğru hizmet vermelerini engelleme girişimlerini de hesaba katmalıdır. Sunucu tarafındaki konfigürasyonların güvenli şekilde yapılması gerekir. Yazılım için devreye alınacak yeni bilgi sistemleri için iş gereksinimleri bildireliler ya da mevcut bilgi sistemlerine yapılan iyileştirmeler güvenlik kontrolleri için gereksinimleri belirlemelidir. (A.12.1.1 - Güvenlik gereksinimleri analizi ve belirtimi) Yeni bilgi işleme tesisleri için, bir yönetim yetki prosesi tanımlanmalı ve gerçekleştirilmelidir. (A.6.1.4 - Bilgi işleme tesisleri için yetki prosesi)

Yetkilendirilmiş kullanıcıların sistemde neler yapabileceği uygun şekilde belirtilmelidir, aksi durumlarda başka kullanıcı haklarını kullanma, yetkisiz olduğu halde verilere erişebilme gibi sakıncalar doğabilir. Kuruluş içinden ya da dışından sağlanmış olsun tüm ağ hizmetlerinin güvenlik özellikleri, hizmet seviyeleri ve yönetim gereksinimleri tanımlanmalıdır. (A.10.6.2 - Ağ hizmetleri güvenliği)

İletişimin bütün türlerinin kullanımıyla ve bilgi değişimini korumak için resmi değişim politikaları, prosedürleri ve kontrolleri oluşturulmalıdır. (A.10.8.1 - Bilgi değişim politikaları ve prosedürleri) Yazılımda kullanılacak harici materyaller için fikri mülkiyet haklarına göre materyallerin kullanımı ve patentli yazılım ürünlerinin kullanımı üzerindeki yasal, düzenleyici ve anlaşmalarla doğan gereksinimlere uyum sağlanmalıdır. (A.15.1.2 - Fikri mülkiyet hakla-

rı (IPR) Kuruluşun dış taraflarla yapacağı bilgi ve yazılım değişimi için anlaşmalar yapılması gerekir, bu gereksinim analiz aşamasında karşılanmalıdır. (A.10.8.2 - Değişim anlaşmaları)

5.2 Tasarım Aşamasına İlişkin Kontroller

Tasarım aşamasında, uygulanacak geliştirme safhaları, her safha için girdiler, çıktılar ve kontrol metodları, iş zaman planları, uygulama planlarının yanı sıra yapılacak işlerin neler olduğu, bu işler için gerekli zaman ve kaynak ihtiyaçlarının tespiti, ilerlemenin izlenmesi için kullanılacak metodlar belirlenmelidir. Bilgi sistemlerinin birbirine bağlantısı ile ilişkili bilgiyi korumak için politikalar ve prosedürler geliştirilmeli ve gerçekleştirilmeli, bilgi sızması fırsatları önlenmelidir. (A.10.8.5 - İş bilgi sistemleri, A.12.5.4 - Bilgi sızması) Bu kapsamda tasarım aşamasında yüksek riskli uygulamalara ek güvenlik sağlamak için bağlantı sürelerinde sınırlandırmalar kullanılması gerektiği hesaba katılmalıdır. (A.11.5.6 - Bağlantı süresinin sınırlandırılması)

Tehditlerden korunmak için ve iletilmekte olan bilgi dâhil ağı kullanan sistemler ve uygulamalar için güvenliği sağlamak amacıyla ağlar uygun şekilde yönetilmeli ve kontrol edilmelidir. (A.10.6.1 - Ağ kontrolleri) Kullanıcılar ve destek personeli tarafından bilgi ve uygulama sistem işlevlerine erişim, oluşturulması önerilen tanımlanmış erişim kontrol politikasına uygun olarak kısıtlanmalıdır. (A.11.6.1 - Bilgi erişim kısıtlaması)

5.3 Kodlama Aşamasına İlişkin Kontroller

Yazılımların karşılaştığı en önemli tehditlerden biri uygulamalarda gerçekleşen veri giriş-çıkışında kontrollerin tam ve sağlıklı olarak yapılmadan işleme alınması ya da çıktı olarak verilmesidir. Uygulamalara gerçekleşen veri girişinin, bu verinin doğruluğunun ve uygunluğunun geçerlenmesi gerekmektedir. Yazılımda girdi parametreleri yazılım dışından verilebilir olmamalıdır. Kayıt olanakları ve kayıt bilgisi kurcalanma ve yetkisiz erişime karşı korunmalıdır. (A.10.10.3 - Kayıt bilgisinin korunması)

Böyle bir koruma olmaması durumunda SQL (Structured Query Language) enjekte etme ve komut enjekte etme gibi yöntemlerle sistemlere girebilecek kodlar büyük zararlar verebilir. (A.12.2.1 - Giriş verisi geçirme) Giriş verisi kadar çıkış verisi de önemlidir. Yazılımda çıkış verisi sistemimiz hakkında bilgi vermemeli veri sızıntısına açıklık bırakmamalıdır. Bir uygulamadan gerçekleşecek veri çıktısı, depolanan bilginin işlenmesinin koşullara göre doğruluğunun ve uygunluğunun sağlanması için geçerlenmelidir. (A.12.2.4 - Çıkış verisi geçirme) Veri işleme hataları veya kasıtlı eylemler nedeniyle herhangi bir bilgi bozulmasını saptamak için geçirme kontrolleri uygulamalar içine dâhil edilmelidir. (A.12.2.2 - İç işleme kontrolü) Uygulamalarda verinin kimliğinin doğruluğunu sağlama ve mesaj bütünlüğünü koruma gereksinimleri tanımlanmalı bunlarla ilgili uygun kontroller tanımlanmalı ve gerçekleştirilmelidir. (A.12.2.3 - Mesaj bütünlüğü)

Kötü niyetli koda karşı korunmak için saptama, önleme ve kurtarma kontrolleri ve uygun kullanıcı farkındalığı prosedürleri gerçekleştirilmeli, elektronik mesajlaşmadaki bilgi uygun şekilde korunmalıdır. Benzer bir biçimde mobil kod kullanımı yetkilendirildiğinde, konfigürasyon yetkilendirilmiş mobil kodun açıkça tanımlanmış bir güvenlik politikasına göre işletilmesini sağlamalı ve yetkilendirilmemiş mobil kodun yürütülmesi önlenmelidir. (A.10.4.1 - Kötü niyetli koda karşı kontroller, A.10.8.4 - Elektronik mesajlaşma, A.10.4.2 - Mobil koda karşı kontroller)

Kriptografi teknikleri yazılımlarda güvenliği sağlamada faydalanan önemli tekniklerdir. Bilginin korunması için kriptografik kontrollerin kullanımına ilişkin bir politika geliştirilmeli ve gerçekleştirilmelidir. (A.12.3.1 - Kriptografik kontrollerin kullanımına ilişkin politika) Kriptografi için yeterli rastgeleliği sağlayan kriptografik tekniklerin kullanım desteklenmeli ve anahtar yönetimi bulunmalıdır. (A.12.3.2 - Anahtar yönetimi)

Yazılım geliştirme hizmetinin kuruluş dışından sağlanması durumunda, hizmeti sunan şirketin hareketleri ve yaptığı işler denetlenmeli ve izlenmelidir. (A.12.5.5 - Dışarıdan sağlanan yazılım geliştirme) Yazılım geliştiricilerce gerçekleştirilen ve revizyon kontrolü yapılmayan yazılım değişiklikleri karmaşaya ve çeşitli sorunlara neden olabilmektedir. Yazılım değişikliklerinin gerçekleştirilmesinde resmi değişim kontrol prosedürlerinin kullanılması bu karmaşayı ortadan kaldıracaktır. (A.12.5.1 - Değişim kontrol prosedürleri)

5.4 Test Aşamasına İlişkin Kontroller

Kodlama aşamasından sonra gerçekleştirilecek test aşamasında yazılım uygulaması modüllerinin nitelik ve nicelik testleri yapılır. Geliştirme, test ve işletim olanakları, işletilen sisteme yetkisiz erişim veya değişiklik risklerini azaltmak için ayrılmalıdır. (A.10.1.4 - Geliştirme, test ve işletim olanaklarının ayrımı)

Bu aşamada bir test planı oluşturulmalı bu planda; test senaryoları, veri çeşitleri ve veri örnekleri ve test tasarım tanımlamaları ayrıntılı olarak belirtilmelidir. Veri tabanının büyüklüğü ve listelenen, sorgulanan kayıt sayısı ile sistemin performans ilişkisi kontrol edilmelidir. (A.12.2.1 - Giriş verisi geçirme, A.12.2.4 - Çıkış verisi geçirme, A.12.2.2 - İç işleme kontrolü) Test verisi dikkatlice seçilmeli, korunmalı ve kontrol edilmelidir. (A.12.4.2 - Sistem test verisinin korunması) Yazılım ürünlerinin, sistemin ve alt sistemlerin modül, fonksiyon, entegrasyon ve performans testlerinden sonra testlerde ortaya çıkan değerlere uygun olarak gerçek bilgi ve verilerle, gerçek kullanıcı donanım ve işletim ortamında tüm ihtiyaçların karşılandığı kontrol edilmelidir.

Test aşaması bitip uygulama devreye alınırken tüm çalışanlar, yükleniciler ve üçüncü taraf kullanıcıların bilgi ve bilgi işleme olanaklarına olan erişim hakları, istihdam, sözleşme veya anlaşmalarının sonlandırılmasıyla birlikte kaldırılmalı ya da değiştirilmesiyle birlikte ayarlanmalıdır. (A.8.3.3 - Erişim haklarının kaldırılması)

5.5 Bakım Aşamasına İlişkin Kontroller

Yazılım geliştirme sürecinin son aşaması, bakım aşamasında da alınması gereken bir takım güvenlik önlemlerinden söz etmek mümkündür. Yazılım paketlerine yapılacak değişiklikler, belirli bir incelemeden geçirilmeli, gerek duyulanlar gerçekleştirilmeli, bunun dışındakiler önlenmelidir. Tüm değişiklikler sıkı bir biçimde kontrol edilmelidir. (A.12.5.3 - Yazılım paketlerindeki değişikliklerdeki kısıtlamalar) Benzer bir biçimde kullanıcıların erişim hakları da resmi bir proses kullanılarak düzenli aralıklarda gözden geçirmelidir. (A.11.2.4 - Kullanıcı erişim haklarının gözden geçirilmesi)

Yazılım Kaynak kodlarının bozulma riskini azaltmak ve bilgi kaybından korumak amacı ile kaynak kodları yazılım uzmanlarının işletim sistemleri içinde değil sunucu terminal üzerinde bulunmalıdır. Program kaynak koduna erişim kısıtlı olmalıdır. (A.12.4.3 - Program kaynak koduna erişim kontrolü) Söz konusu ortama erişim yalnızca ilgili yazılım uzmanı tarafından sağlanmalıdır.

Donanım arızaları, yazılım hataları, insandan kaynaklanan nedenler ve doğal afetler yazılımlarda bilgi kayıplarının ana sebepleridir. Sebep her ne olursa yedekleme yazılımlarda hatalardan ve problemlerden geri dönüş için son derece önemlidir. Yedekleme için kurtarılabilir veri saklama yöntemleri uygulanmalı, bilgi ve yazılımlara ait yedekleme kopyaları düzenli olarak alınmalı ve alınan yedekler belirlenecek bir politikaya göre uygun şekilde düzenli olarak test edilmelidir. (A.10.5.1 - Bilgi yedekleme)

Belirlenmiş bir ön yetkilendirme olmaksızın teçhizat, bilgi veya yazılım bulunduğu yerden çıkarılmamalıdır. (A.9.2.7 - Mülkiyet çıkarımı) Eğer yetkilendirme varsa ve bilgi içeren ortamın, kuruluşun fiziksel sınırları ötesinde taşınması söz konusu ise taşıma esnasında, bilgiler yetkisiz erişime, kötüye kullanıma ya da bozulmalara karşı korunmalıdır. (A.10.8.3 - Aktarılan fiziksel ortam)

Bilgisayar donanımlarının depolama ortamı içeren tüm parçaları, elden çıkarılmadan önce, herhangi bir hassas veri ve lisanslı yazılım varsa kaldırılmasını veya güvenli şekilde üzerine yazılmasını sağlanmalıdır. (A.9.2.6 - Teçhizatın güvenli olarak elden çıkarılması ya da tekrar kullanımı) Kurumların ve şirketlerin operasyonel sistemlerindeki yazılımların kurulmasını kontrol etmek için prosedürler bulunmalıdır. (A.12.4.1 - Operasyonel yazılımın kontrolü)

Zayıf parolalar ve şifreler bilişim sistemleri açısından önemli açıklıklar ortaya çıkarmaktadır. Kullanıcılardan, parolaların seçiminde ve kullanımında iyi güvenlik uygulamalarını izlemeleri istenmelidir. Bu ve bunun gibi hususlar için bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı eğitimler verilmelidir. (A.11.3.1 - Parola kullanımı)

İşletim sistemleri değiştirildiğinde, kurumsal işlemlere ya da güvenliğe hiçbir kötü etkisi olmamasını sağlamak amacıyla iş için kritik uygulamalar gözden geçirilmeli ve test edilmelidir. (A.12.5.2 - İşletim sistemindeki değişikliklerden sonra teknik gözden geçirme)

6. Sonuç

Kurumların güvenli bir ortamda faaliyet gösterebilmeleri için dokümanite edilmiş bir BGYS'yi hayata geçirmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda ISO 27001 standardı tüm dünyada kabul görmüş ve en iyi uygulamaları bir araya getiren bir modeldir. Standart bu yönetim sistemini oluştururken ele aldığı önemli alanlardan biri de yazılım geliştirme süreçlerinde güvenliğinin sağlanması ve buna ilişkin olarak yazılım geliştirme politikasının oluşturulmasıdır. Yazılım geliştirme süreçlerinde standardın belirttiği gizlilik, bütünlük ve erişebilirlik kavramları mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda, yazılım geliştirmenin her aşamasında belirli bir güvenlik politikasının uygulanması kritik önem taşımaktadır. Kurumsal güvenlik için öncelikle yazılı olarak kurallar belirlenmelidir. Etkin bir BGYS kurmaya çalışan ve bunu ISO 27001 standardına uyumlu yapmak

isteyen tüm kurumların oluşturacağı bu politika-kada belli kontrol maddeleri asgari olarak yer almalıdır.

7. Kaynaklar

[1] Dayıoğlu, Burak, “Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü ve Güvenlik”, http://www.pro-g.com.tr/pciveriguvenligi_2008/pdf/pro-g-presentation-v1.1.pdf (Erişim tarihi: 10.12.2009)

[2] “Yazılım”, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Yaz %C4%B1 l%C4%B1m](http://tr.wikipedia.org/wiki/Yaz%C4%B1l%C4%B1m) (Erişim tarihi: 22.12.2009)

[3] “Waterfall model”, http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model (Erişim tarihi: 24.12.2009)

[4] Alparlan, Erdem, “Güvenli Yazılım Geliştirme Modelleri”, TÜBİTAK-UEKAE, <http://www.bilgiguvenligi.gov.tr/teknik-yazilar-kategorisi/guvenli-yazilim-gelistirme-modelleri.html> (Erişim tarihi: 10.12.2009)

[5] Michael, C.C., Radosevich, Will, “Risk-Based and Functional Security Testing”, <https://buildsecurityin.us-cert.gov/daisy/bsi/articles/best-practices/testing/255-BSI.html> (Erişim tarihi: 16.12.2009)

[6] Cohen, Manu, “Practical Application Security”, Security Acts The Magazine for IT Security, Ekim 2009.

[7] International Standard, “ISO/IEC 27001:2005: Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements”, First Edition, 15.10.2009.

[8] Calder, Alan, Bon, Jan Van, “Implementing Information Security based on ISO 27001/ISO 17799 - A Management Guide”, Van Haren Publishing, 2006 ISBN: 9789077212783.

[9] Ottekin, Fikret, “Bilgi Güvenliğinde ISO 27000 Standartlarının Yeri ve Öncelikli ISO 27002 Kontrolleri”, <http://www.bilgiguvenligi.gov.tr/teknik-yazilar-kategorisi/bilgiguvenliginde-iso-27000-standartlarinin-yeri-ve-öncelikli-iso-27002-ontrolleri.html?Itemid=6>. (Erişim tarihi: 03.12.2009)

[10] Çetinkaya, Mehtap, “Kurumlarda Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi'nin Uygulanması”, Akademik Bilişim 2008, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 30 Ocak - 01 Şubat 2008.

Web Tabanlı CMMI Süreç Yönetimi Uygulamalarının Süreç ve Yazılım Geliştirme Performansına Pozitif Etkileri

Y.Müh. Cemalettin Öcal Fidanboy¹, Meral Yücel¹, Prof.Dr. Mehmet Reşit Tolun²

¹ TÜBİTAK, Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü, Ankara

² Çankaya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

ocal.fidanboy@tubitak.gov.tr, myucel@uekae.tubitak.gov.tr, tolun@cankaya.edu.tr

Özet: Bütünleşik Yetenek Olgunluk Modeli (CMMI), geliştirme süreçlerinin iyileştirilmesi amacıyla kullanılan en popüler süreç iyileştirme yetenek olgunluk modellerinden birisidir. CMMI, geliştirme, teslimat ve bakıma kadar olan tüm ürün yaşam döngüsü için kullanılabilir en iyi pratikleri içerir. Temel amaç, etkin bir süreç yönetimi altyapısı oluşturmak, süreçleri etkin bir şekilde kullanmak ve sürekli olarak iyileştirmektir. Bu kapsamda, süreçler doğru bir şekilde tasarlanmalı ve süreç değişiklikleri zamanında yapılmalıdır. Aynı zamanda, süreçlerdeki değişiklikler ilgili personele bildirilmeli ve süreçlerin tüm personel tarafından etkin bir şekilde kullanılması sağlanmalıdır. Kurumsallaşma için, sağlam bir süreç yönetimi mekanizması gereklidir.

Bu makalede, web tabanlı uygulamaların CMMI tabanlı süreç yönetimi faaliyetleri için katkısı araştırılmış ve bahsedilen uygulamaların, süreç ve yazılım geliştirme performansına sağladığı pozitif etkiler vurgulanmıştır. Bu amaçla, öncelikle, süreç yönetimi için web tabanlı uygulamaların sağladığı katkılar, CMMI süreç alanları temel alınarak incelenmiştir. Sonra, CMMI 2. Seviye süreç alanlarından birisi olan Proje İzleme ve Kontrol Süreç Alanı için bir uygulama örneği verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, CMMI Modeli kullanılarak yapılan süreç yönetimi çalışmalarındaki web tabanlı uygulamaların, yazılım geliştirme yapan kuruluşlara, geliştirme personelinin performansı, yazılım kalite güvence denetimlerin etkinliğinin artırılması, proje izleme ve kontrol faaliyetlerine etkisi, süreç eğitimlerine etkisi, projeye özgü olarak uyarlanmış süreç dokümantasyonunun etkin bir şekilde kullanılması ve süreç yönetimi uygulamalarında basılı dokümantasyonun azaltılması açısından önemli katkılar sağladığı değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: CMMI, Yazılım Kalitesi, Yazılım Süreç İyileştirme, Web Tabanlı Uygulamalar

The Positive Effects of Web-Based CMMI Process Management Applications for Process and Software Development Performance.

Abstract: Capability Maturity Model Integration (CMMI) is one of the most popular process improvement maturity models that are used for improving development processes. CMMI consists of best practices that cover the product lifecycle through development, delivery and maintenance. The main purpose is to create an effective process management infrastructure, using the processes effectively and improving processes continually. In this context, processes and procedures must be designed correctly and the process changes must be made on time. At the same time, process changes should be forwarded in time and should be used effectively by all staff. For institutionalization, robust process management mechanism is a must.

In this paper, the investigation of web-based applications for CMMI-based process management activities is aimed. The positive effects of web-based CMMI process management applications

for software process and development performance are emphasized. For this purpose, first, the contributions of web-based applications are investigated from the point of CMMI. Then, an example about web-based Project Monitoring and Control (PMC) Process Area application was given. As a result of this work, it is observed that applications of web-based process management activities using CMMI process areas can make significant contributions to process management efforts of companies by increasing the development personnel performance, effectiveness of software quality assurance audits, the positive effects of projects monitoring and control activities, process trainings and process documentation.

Keywords: CMMI, Software Quality, Software Process Improvement, Web-Based Application.

1. Giriş

Günümüzde, yazılım ve sistem geliştirme konularında üretilen kalite ve süreç yönetimi model ve standartlarına duyulan ihtiyaç günden güne artmaktadır. Özellikle, yazılım geliştirme projeleri kapsamında yaşanan başarısızlıklar, bu konuda faaliyet gösteren kurum ve kuruluşları, etkin bir yazılım kalite yönetim sistemi kurma, kuruluş süreçlerini tanımlama, tanımlanan süreçleri etkin bir şekilde yönetme ve bu süreçleri sürekli olarak iyileştirerek sistemin sürekliliğini sağlama yoluna itmiştir.

Bütünleşik Yetenek Olgunluk Modeli (CMMI), özellikle bilgi teknolojileri alanında kullanılan en önemli süreç iyileştirme ve kalite yönetim modellerinden birisidir. [1]. CMMI temel alınarak yapılan süreç iyileştirme çalışmalarındaki temel amaç, etkin bir süreç yönetimi altyapısını oluşturmak, projelerde bu süreçleri etkin bir şekilde kullanmak ve yapılacak süreç iyileştirme faaliyetleri ile kuruluş süreçlerini sürekli olarak iyileştirmektir.

Mühendislik, proje yönetimi, süreç yönetimi ve destek süreçlerin doğru bir şekilde tasarlanması, süreç dokümantasyonundaki değişikliklerin zamanında ve yeterli bir şekilde gerçekleştirilmesi, yapılan bu değişikliklerin süreçleri kullanacak olan personele zamanında iletilmesi ve süreçlerin ilgili tüm personel tarafından etkin bir şekilde kullanımının sağlanması ile kuruluşların kurumsal iş yapış biçimlerinin şekillenmesi, standartlaşması ve tanımlı süreçlerin kontrollü bir şekilde iyileştirilmesi mümkün hale gelmektedir.

Bu makalede, CMMI süreçleri temel alınarak gerçekleştirilecek süreç yönetimi faaliyetlerinde, web tabanlı uygulamaların katkısı ve bahsedilen web tabanlı uygulamaların, süreç ve yazılım geliştirme performansına sağladığı pozitif etkiler araştırılmıştır. Bununla birlikte, CMMI 2. Seviye süreç alanlarından birisi olan Proje İzleme ve Kontrol Süreç Alanı için bir uygulama örneği verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, CMMI Modeli kullanılarak yapılan süreç yönetimi çalışmalarındaki web tabanlı uygulamalarının,

- geliştirme personelinin performansı,
- yazılım kalite güvence denetimlerin etkinliğinin artırılması,
- proje izleme ve kontrol faaliyetlerine etkisi,
- projeye özgü olarak uyarlanmış süreç dokümantasyonunun kullanılması,
- süreç eğitimlerinin etkinliğinin artırılması,
- süreç varlıklarının bakımında sağladığı kolaylıklar ve
- süreç yönetimi uygulamalarında kullanılan dokümantasyonun azaltılması açısından

yazılım geliştirme yapan kuruluşlara önemli katkılar sağladığı değerlendirilmiştir.

2. CMMI (Bütünleşik Yetenek Olgunluk Modeli)

CMMI, dünyaca kabul görmüş en iyi pratiklerin sistematik şekilde tanımlandığı bir süreç yönetimi modelidir. Bu model, savunma endüstrisi başta olmak üzere, bilgisayar yazılımı/donanımı, bankacılık, telekomünikasyon ve

otomobil üretimi gibi bir çok teknoloji alanında kullanılmaktadır. CMMI, kuruluşların güçlü ve zayıf yönlerinin analiz edilmesi amacıyla kullanılmakta olup, birçok disiplinin, tek bir süreç iyileştirme çatısı altında entegre edilmesine imkan veren bir modeldir. Bu model, kuruluşların mevcut süreçlerinin, ideal durumla kıyaslanmasını sağlayan bir araç niteliğindedir. [1].

CMMI, en iyi pratikleri vurgulamakla birlikte, bu pratiklerin kuruluşlarda nasıl uygulanacağına ilişkin bir bilgi içermez. Kuruluşlar, en yüksek süreç kalitesine ulaşmayı hedeflediklerinde, CMMI kapsamındaki gereksinimleri, kendi süreç ihtiyaçlarına göre yorumlamak ve uygulamak durumundadır [2].

Geliştirme için CMMI, ürün ve hizmetlere uygulanan geliştirme ve bakım faaliyetleri için bir referans modeldir. Bu model, yazılım mühendisliği, sistem mühendisliği ve bütünleşik süreç ve ürün geliştirme konularında genel yaklaşımları içerir [1].

CMMI kapsamında toplam 22 süreç alanı mevcuttur. Her bir süreç alanı kendi içinde genel - özel amaçlara ve pratiklere sahiptir [3].

CMMI, sürekli ve basamaklı gösterim şekli olmak üzere iki tip gösterim şekline sahiptir. Her iki gösterim şekli de, model kapsamında tanımlanan temel bilgi ve kılavuzları kullanır. CMMI sürekli gösterim şekli, Süreç Yönetimi, Proje Yönetimi, Mühendislik ve Destek olmak üzere 4 süreç kategorisine ayrılır. Sürekli gösterim şekliyle, süreç alanlarının yetenek seviyeleri belirlenebilir. CMMI basamaklı gösterim şekli, kurumsal süreç iyileştirme çalışmaları için önceden tanımlanmış bir yol haritası sağlar [1]. Basamaklı gösterim şekli ile kuruluşun olgunluk seviyesini 5 ana seviye ile değerlendirmek mümkündür.

3. Süreç Yönetimi ve CMMI

CMMI Süreç Yönetimi kategorisinde aşağıdaki süreç alanları yer almaktadır [1]:

- Kurumsal Süreç Tanımı
- Kurumsal Süreç Odağı
- Kurumsal Eğitim
- Kurumsal Süreç Performansı
- Kurumsal Yaratıcılık ve Yaygınlaştırma

Kurumsal Süreç Tanımı Süreç Alanı'nın süreç yönetimi açısından temel amacı, kuruluşun kullanılabilir süreç varlıkları setini, iş ortamı standartlarını oluşturması ve bu setin sürekliliğini sağlamasıdır. Kuruluş bu süreç alanı kapsamında, CMMI süreç alanlarının önerdiği pratikler temelinde, ihtiyacı olan süreç varlıklarını (süreç tanımlamaları, iş akışları, prosedürler, formlar, şablonlar, kontrol listeleri v.b.) hazırlamalı ve bu varlıkları konfigürasyon yönetimi prensipleri dahilinde etkin bir şekilde yönetmelidir. Kurumsal Süreç Odağı Süreç Alanı'ndaki temel amaç ise, üretilen süreç varlıkları seti temelinde yapılan proje uygulamaları ile, süreçlerin planlı ve sistematik bir şekilde iyileştirilmesini sağlamaktır.

Kuruluş, Kurumsal Süreç Performansı Süreç Alanı ile kurumsal ve proje için tanımlı süreçlerinin performansını ölçebilmeli ve ölçme çıktılarını süreç kurumsal süreç iyileştirme amaçlı olarak kullanmalıdır. Kurumsal Eğitim Süreç Alanı kapsamında verilen süreç eğitimleri ile, süreçlerin kuruluş personeli tarafından etkin bir şekilde kullanılabilmesi sağlanmalıdır. Kurumsal Yaratıcılık ve Yaygınlaştırma Süreç Alanı ile de, kuruma katma değer sağlayan yaratıcı iyileştirmeler seçilmeli, analiz edilmeli ve kurum bazında yaygınlaştırılmalıdır.

4. CMMI Süreç Yönetimi Uygulamalarında Web Tabanlı Uygulamaların Sağladığı Pozitif Etkiler

CMMI kapsamındaki süreç yönetimi uygulamalarında, süreçlerin doğru bir şekilde tasarlanması, süreç dokümantasyonundaki değişikliklerin zamanında ve yeterli bir şekilde gerçekleştirilmesi, yapılan bu değişikliklerin süreçleri kullanacak olan personele zamanında iletilmesi ve süreçlerin ilgili tüm personel ta-

rafından etkin bir şekilde kullanımının sağlanması, etkin bir süreç yönetimi için en önemli hususları oluşturmaktadır. Süreç yönetimi alt yapısının web tabanlı bir şekilde oluşturulması, sayılan bu hususların etkinliğinin artırılmasında önemli bir rol oynayacaktır.

Günümüzde, yazılım süreçlerin web tabanlı olarak modellenmesine imkan verecek bir çok araç bulunmaktadır. Bahsedilen bu araçlar ile, mevcut süreç varlıklarının web tabanlı bir ortamda yönetilmesi mümkün olmaktadır. Web tabanlı süreç yönetimi uygulamaları ile, süreçlerle sağlanan bilgiye daha kolay ve hızlı bir şekilde ulaşılabilen, süreçlerin girdi-çıkışları net bir şekilde izlenebilmekte, süreçteki adımlardan sorumlu personelin yapacağı faaliyetler daha kolay ve akıcı bir şekilde takip edilebilmektedir.

Web tabanlı süreç yönetimi uygulamalarının sağladığı pozitif etkilerin başında, geliştirme personelinin sisteme dahil olmasında sağladığı katkılar gelmektedir. Geliştirme personeli, birçok nedenlerle süreç bilgisine en kısa yoldan ulaşmak istemekte ve çoğu zaman, basılı olarak hazırlanmış veya elektronik ortamda olsa

dahi kendisine fazlaca karmaşık gözükten süreç dokümantasyonunu takip etmekte zorlanmaktadır. Web tabanlı süreç yönetimi uygulamaları sayesinde, personelin sisteme daha kolay entegre olması sağlanabilmekte ve süreç kapsamında kendisinden beklenen görevleri daha yeterli şekilde yerine getirdiği görülmektedir.

Web tabanlı süreç yönetimi uygulamalarının, yazılım kalite güvence denetimleri açısından da oldukça önemli avantajları bulunmaktadır. Kalite güvence denetimlerinde temel amaç, süreçlerin uygulanmasını ve süreçlerle ilgili iş ürünlerinin oluşturulmasını güvence altına almaktır. Kalite güvence denetimlerinde, Proje Kalite Yöneticisi'nin süreçler arasındaki ilişkileri çok net bir şekilde görmesi gereklidir. Bir süreçte üretilen çıktının, diğer bir sürece girdi sağladığı dikkate alındığında, web tabanlı denetimlerin süreç uygunsuzluğu veya iyileştirme önerisi tespitinde oldukça önemli bir rol oynadığı açıkça görülecektir. Bu açılarından bakıldığında, yazılım kalite güvence denetimlerinin web tabanlı süreç yönetimi ortamları ile yapılması, denetim performansını ve denetimlerden beklenen çıktıların kalitesini pozitif yönde arttıracaktır.



Şekil 1. CMMI Proje İzleme ve Kontrol Süreç Alanı için Web Tabanlı Bir Uygulama Örneği

Proje izleme ve kontrol faaliyetlerinde, Proje Yöneticileri tarafından, çoğu zaman süreç bilgisine ihtiyaç duyulmakta ve bu bilgiye çabuk ve pratik bir şekilde ulaşılacak istenmektedir. Proje Yöneticisi, süreç uygulamaları kapsamında karşılaştığı bir problemde, web tabanlı süreç yönetimi uygulamaları sayesinde, süreç bilgisine en kısa zamanda ulaşılabilen ve ihtiyacı olan bilgiyi kolay bir şekilde elde edebilmektedir.

Web tabanlı süreç yönetimi uygulamaları, süreç eğitimlerinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu uygulamalar sayesinde personel, süreçler arasındaki ilişkileri ve kendisinin üstleneceği rolleri açık bir şekilde göreceği için, verilen süreç eğitimlerinin performansı oldukça yüksek olmaktadır.

CMMI, kurumsal süreç varlıkları seti içinden seçilen projeye özgü süreçlerin belirlenmesini ve proje personelinin, proje ihtiyaçlarına göre uyarlanmış süreç varlıklarını kullanmasını istemektedir. Web tabanlı uygulamalar sayesinde, proje personeli, projesi için gerekli olan tüm süreç varlıklarına kolay bir şekilde ulaşabilmektedir.

Etkin bir kalite yönetim sisteminden beklenen sonuç; en az dokümantasyonla, en etkin süreç uygulamalarının yapılmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, web tabanlı süreç yönetim uygulamaları ile, dokümantasyon en aza indirilebilmekte ve buna paralel olarak süreç varlıklarının bakımı çok daha kolay hale gelmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, CMMI Modeli kullanılarak yapılan süreç yönetimi çalışmaları kapsamındaki web tabanlı uygulamaların, geliştirme personelinin performansı, yazılım kalite güvence denetimlerinin etkinliğinin artırılması, proje izleme ve kontrol faaliyetlerine etkisi, süreç eğitimlerine etkisi, projeye özgü olarak uyarlanmış süreç dokümantasyonunun kullanım etkinliğinin artırılması ve süreç yönetimi uygulamalarında kullanılan dokümantasyonun azaltılması açısından, yazılım geliştirme yapan kuruluşlara önemli katkılar sağladığı değerlendirilmiştir.

6. Kaynaklar

[1] CMMI Product Team, "CMMI for Development, Version 1.2", Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, (2006).

[2] Chrissis M.B., Konrad M., Shrum S., "CMMI Second Edition, Guidelines for Process Integration and Product Improvement", **SEI Series in Software Engineering, Addison Wesley**, (2007).

[3] Ahern D. M., Clouse A., Turner R., "CMMI Distilled: A Practical Introduction to Integrated Process Improvement, Third Edition", **Addison Wesley Professional**, (2008).

Geleneksel Yazılım Mühendisliğinden Alana Özel Yazılım Mühendisliğine Doğru

Çağatay Çatal

TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi, Bilişim Teknolojileri Enstitüsü, Kocaeli
cagatay.catal@bte.mam.gov.tr

Özet: Geleneksel Yazılım Mühendisliği yaklaşımında, bir problem çok sayıda yöntemle çözülebilmektedir. Her defasında benzer problemlere yeni çözümler üretmenin etkin olmadığı anlaşılmıştır. Her defasında benzer problemlere yeni çözümler üretmenin etkin olmadığı anlaşılması ile birlikte, Alana Özel Yazılım Mimarisi ve Yazılım Ürün Hatları kavramları literatürde ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, Alana Özel Yazılım Mühendisliği yaklaşımının ülkemize sağlayacağı katma değer açısından değerlendirilmesi yapılarak, üniversite-sanayi işbirliğine giden yolda ne tür girdiler sunabileceği tartışılmıştır. İşletmeler, yeni ürünleri geliştirirken maliyetleri azaltabilmek ve aynı masrafları tekrarlamamak için, tekli-sistem mühendisliği yaklaşımı yerine, ürün hattı temelli mühendislik yaklaşımlarını uygulamayı tercih etmeye başlamışlardır. Henüz ülkemiz açısından çok yeni sayılabilecek bu geliştirme yaklaşımına geçiş için atılabilecek adımlar, bu çalışma bağlamında ele alınmış ve gerekli eylem adımları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Alana Özel Yazılım Mühendisliği, Yazılım Ürün Hatları, Mimari Temelli Yazılım Mühendisliği, Yazılım Mimarisi

Towards Domain-Specific Software Engineering from Traditional Software Engineering

Abstract: In Traditional Software Engineering approach, one problem can be solved in a large number of ways. Because producing new solutions for similar problems every time is infeasible, Domain-Specific Software Architecture and Software Product Lines concepts were proposed in literature. In this study, Domain-Specific Software Engineering approach was evaluated from the national point of view, and its benefits for the university-industry collaboration were discussed. Recently, businesses started to prefer product line-based engineering approaches instead of single-systems engineering because of not repeating same expenses and reducing costs to create new products. In this study, the necessary steps to move to this engineering approach that is a very new one for our country are described and action items are identified.

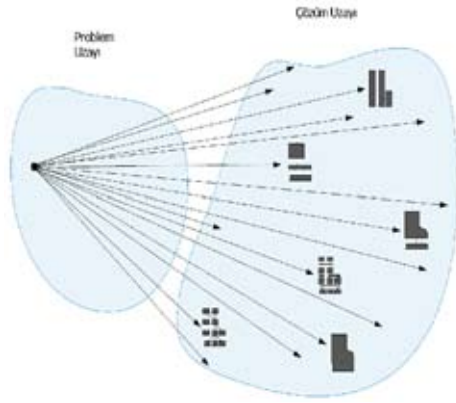
Keywords: Domain-Specific Software Engineering, Software Product Lines, Architecture-Based Software Engineering, Software Architecture.

1. Giriş

Yazılım geliştirme ile çözülebilecek problemlerin, çok sayıda çözüm yöntemi mevcuttur. Yazılım mühendisleri; problem uzayındaki problem tanımını kullanarak, çözüm uzayında yer alan bir yazılım sistemine bu problemi dönüştürürler. Problem uzayı ve çözüm uzayı, farklı terimler kullanıldığından ve bir yazılım gereksi-

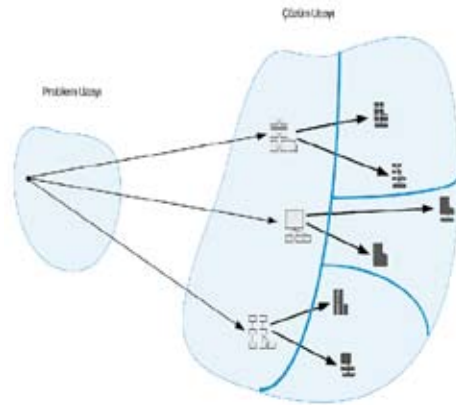
nimini çok farklı şekillerde ele almak mümkün olduğundan, bu dönüşüm oldukça zordur. Çok farklı seçeneklerin mevcut olması, çok farklı çözümleri beraberinde getirmektedir [1]. Geleneksel Yazılım Mühendisliğinin basitleştirilmiş bir şekli Şekil 1'de resmedilmektedir. Şekilde, bir problem için çok sayıda çözüm yönteminin bulunduğu resmedilmiştir ve uygun çözümü bulmak bu durumda oldukça zordur.

Mimari Temelli Yazılım Mühendisliği (Architecture-Based Software Engineering) ise bu problemi, daha az sayıda seçenek ile adreslemektedir. “İhtiyaç duyulan temel bileşenler nelerdir, bu bileşenlerin etkileşimleri nelerdir, uygun sistem konfigürasyonları için ne tür birleşmeler gereklidir” gibi sorulara yanıt verilerek, çözüm uzayındaki seçenek sayısı azaltılır. Verilen problem için, potansiyel mimarilerden birkaç tanesi seçilir ve bu mimarilerden birisi ile sistem gerçekleşir [1]. Şekil 2’de mimari temelli yazılım geliştirme resmedilmektedir.



Şekil 1. Geleneksel yazılım mühendisliği

Alana Özel Yazılım Mühendisliğinde (Domain-Specific Software Engineering) ise problem uzayının bölgelerini (alan), Alana Özel Yazılım Mimarilerine (Domain-Specific Software Architecture) eşleştiriyoruz. Bu mimariler, daha sonra uygulamaya özel mimariye özelleştiriliyor ve bu özelleştirilmiş mimari gerçekleştiriliyor. Alanlar, iyi tanımlanmış problem sınıflarıdır. Her alan için, etkin mimari çözümleri tanımlanabilmektedir. Bu çözümlere, Referans Mimari (Reference Architecture) adı verilmektedir. Alan içindeki her yeni problem için yeni mimariler geliştirmek yerine, çözümler referans mimariyi uyarlayarak türetilir [1]. Şekil 3’de, Alana Özel Yazılım Mühendisliğinin basitleştirilmiş bir şekli verilmektedir.



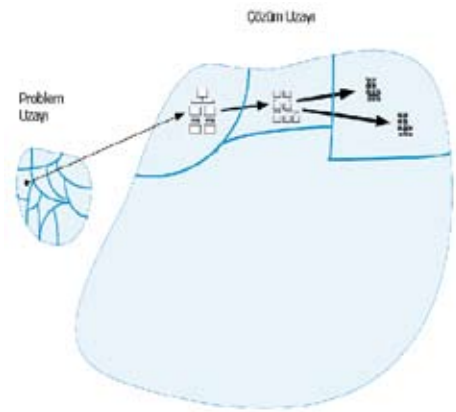
Şekil 2. Mimari temelli yazılım mühendisliği

Alana Özel Yazılım Mühendisliğinin, birbiri ile ilişkili üç temel ilgisi bulunmaktadır: Alan, İşletme ve Teknoloji [2].

Alan: Problem uzayını sınırlandırmak için bir alan mevcut olmalıdır.

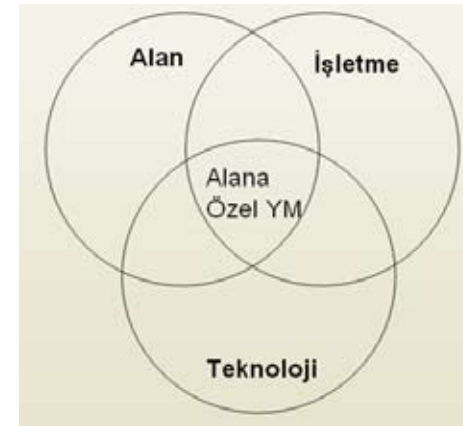
Teknoloji: Alan üzerinde farklı teknolojik çözümler uygulanabilmelidir.

İşletme: Maliyetleri azaltma ve pazar payını büyütme gibi işletme amaçları nedeni ile alana özel yazılım mühendisliği uygulanması tercih edilmektedir. Bu üç alanın kesişimi, alana özel yazılım mühendisliğini gösterir.



Şekil 3. Alana özel yazılım mühendisliği

Alana örnek olarak; otomotiv, medikal teknoloji, tüketici elektroniği, telekomünikasyon, ara katman (middleware) teknolojisi, masaüstü uygulamaları, oyun programlama, CAD/CAM, aviyonik sistemler verilebilir. Her bir alanı da kendi içinde alt alanlara ayırmak mümkündür. Örneğin; aviyonik alanını sabit kanatlı (fixed-wing aircraft) ve döner kanatlı (rotary-wing aircraft) platformlar olarak iki alt alana ayırabiliriz. Bu alanların, gerektirdiği uzmanlık bilgisi, ilgili mühendislerin yetenekleri farklı olacaktır [1]. Şekil 4’te Alana Özel Yazılım Mühendisliğinin üç kavram ile ilişkili olduğu gösterilmektedir.



Şekil 4. Alan-işletme-teknoloji etkileşimi

Alan ve işletmenin kesiştiği bölge, çekirdek yetenekler (core competencies) olarak ifade edilmektedir. İşletmeler, yeteneklerini belirli alanlarda yoğunlaştırarak o alanda başarılı olmayı hedeflemektedirler. İşletme ve teknolojinin kesiştiği bölge, genel alt yapı (general infrastructure) olarak tanımlanmaktadır. Üzerinde çalışılan alandan bağımsız olarak işletmelerin, birçok probleme çözüm getirebilmesi için alt yapısında IDE’ler, derleyiciler, yazılım modelleme araçları bulunmalıdır. Teknoloji ve alanın kesiştiği bölge ise bir alana özel çözümler (solutions specialized for a domain) olarak tanımlanmaktadır. Bu çözümler, işletmenin amacından bağımsızdır. Örneğin; özellikle bir görev bilgisayarı (mission computer) yazılımı geliştirmek için geliştirilmiş olan bir derleyici

veya programlama dili bu kategoriye girmektedir [1]. Alan, işletme ve teknolojinin kesiştiği bölge ise Alana Özel Yazılım Mühendisliğini oluşturmaktadır. İşletmenin amaçları doğrultusunda, özel bir alandaki problemin çözümü için, gerekli teknolojinin yardımıyla çözümlerin oluşturulması olarak ifade edilebilir.

Alana Özel Yazılım Mühendisliğinin uygulandığı durumda, sıradan bir yazılım mimarisinden çok daha özel çıktılar oluşturulması gerekmektedir. Bu çıktılar temel olarak,

- Alan Modeli ve
- Alana Özel Yazılım Mimarisi

olarak ifade edilebilir.

Alana Özel Yazılım Mimarisi aşağıdaki üç parçadan oluşmaktadır [3]:

- Referans Mimari (Bir alan için genel çerçeveyi tanımlar)
- Bileşen kütüphanesi (Alan uzmanlığının yeniden kullanılabilir parçalarını içerir)
- Uygulama konfigürasyon yöntemi (Uygulamaya özel gereksinimleri karşılamak için gerekli bileşenleri seçer ve yapılandırır)

Şekil 5’de alana özel yazılım mimarisi merkezli geliştirme süreci [1] resmedilmektedir.



Şekil 5. Alana özel yazılım mühendisliği süreci

Şekil 5’de verilen Alan Modelini, bir alan hakkında bilgiler içeren çıktılar kümesi olarak tanımlayabiliriz. Bu çıktılar;

- Alanda gerçekleştirilen fonksiyonlar,
- Fonksiyonları gerçekleştiren veya üzerinde fonksiyonların gerçekleştirildiği varlıklar (entity),
- Sistemden akan veri ve bilgiler

olarak ifade edebiliriz.

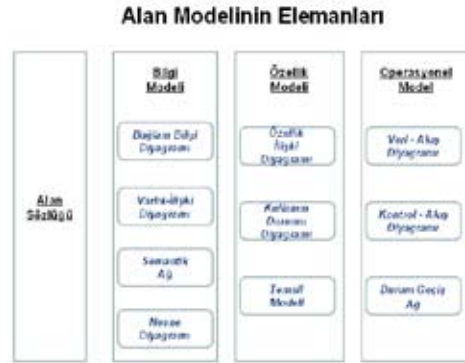
Aviyonik alanındaki fonksiyonlara örnek olarak, uçağın inişi, kalkışı, taksi pozisyonu, akaryakıt alması gibi fonksiyonları verebiliriz. Bu alandaki varlıklar ise uçuş enstrümanları, akaryakıt tankları, uçağı kontrol etmek için kullanılan hidrolik sıvılar, akaryakıt dolumu sırasında tanklara transfer edilen akaryakıt olabilir. Veri ve bilgi ise; çeşitli pilot komutları, uyarılar, durum kontrol mesajları, kara kutulardan toplanan veri, akaryakıt tüketim oranları olabilir. Alan modelleri sayesinde, problem alanının terminolojisini ve semantiğini standartlaştırmak mümkün oluyor. Bu terminoloji ve semantik, o alanın ontolojisini oluşturuyor [1].

Bir alan modeli aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır [1]:

- *Alan Sözlüğü* (Domain Dictionary): Alandaki terimleri tanımlar.
- *Bilgi Modeli* (Information Model): Alandaki varlıkları ve veriyi tanımlar.
- *Özellik Modeli* (Feature Model): Özellikleri sunmak üzere, varlıklar ve verinin nasıl birleştiğini tanımlar.
- *Operasyonel Model*: Varlıklar arasında veri ve kontrol akışının nasıl sağlandığını tanımlamaktadır.

Alan Sözlüğü, düz metinsel tanımların verildiği bir sözlük olarak hazırlanabilmektedir. Proje belgeleri hazırlanırken kullanılan tanımlar başlığına benzer şekilde oluşturulabilir. Diğer elemanlar ise, özel modelleme yaklaşımları gerektirmektedir.

Şekil 6’da alan modelinin temel elemanları ve bu elemanlar için kullanılacak modelleme diyagramları gösterilmektedir.



Şekil 6. Alan modelinin elemanları

Bilgi modeli, aşağıdaki diyagramlardan bir veya birden fazlasını içerebilir [1]:

- *Bağlam-Bilgi Diyagramı* (Context-Information Diagram): Alanın içinde ve dışında yer alan varlıkların, bu varlıklar arasındaki bilgi akışının gösterildiği diyagramlardır.
- *Varlık-İlişki Diyagramı* (Entity-Relationship Diagram): Alan içindeki varlıklar arasındaki içerme (has_a) ve genelleştirme (is_a) ilişkilerini gösteren diyagramlardır.
- *Semantik Ağ* (Semantic Network): Bilgi temsili (knowledge representation) için uzun yıllardır kullanılan bir yöntem olup E-R diyagramlarına benzemektedir.
- *Nesne Diyagramı* (Object Diagram): Uygulama alanındaki nesnelere, özellikleri ve operasyonları açısından tanımlar ancak bu nesnelere yazılım içindeki nesnelere göre değil, problem uzayındaki varlıklara göre tanımlanır.

Özellik modeli, kullanıcılar ve geliştiriciler arasında iletişimi kolaylaştırmaktadır, uygulamanın yetenekleri bu modellerle ortaya konulur. Özellikler; zorunlu, seçime bağlı, varyant özellik olarak üçe ayrılır. Özellik modeli için

aşağıdaki modelleme yaklaşımlarından bir veya daha fazlası kullanılabilir [1]:

- *Özellik İlişki Diyagramı* (Feature Relationship Diagram): Bu diyagram, metinsel olarak zorunlu ve seçime bağlı özelliklerin aktarıldığı şekilde hazırlanabilir. Ayrıca, kalite gereksinimlerini de bu diyagrama dâhil etmek mümkündür.
- *Kullanım Durumu Diyagramı* (Use Case Diagram): UML içinde mevcut olan ve iyi bilinen bir diyagramdır.
- *Temsil Modeli* (Representation Model): Bilginin kullanıcılara nasıl gösterildiğini tanımlayan modeldir.

Operasyonel model; fonksiyonları, bu fonksiyonlar arasındaki veri alışverişini ve bu fonksiyonların akışını tanımlar. Diğer bir ifadeyle, alan içinde uygulamaların nasıl çalıştığını gösterir. Aşağıdaki yöntemlerle modellenilebilir [1]:

- *Veri-Akış Diyagramı* (Data-Flow Diagram): Sistem içinde verinin nasıl değiş tokuş edildiğini açıkça temsil eden diyagramdır.
- *Kontrol-Akış Diyagramı* (Control-Flow Diagram): Sistem içinde varlıklar arasında kontrolün nasıl aktığını gösteren diyagramdır.
- *Durum-Geçiş Diyagramı* (State-Transition Diagram): Alan içindeki varlıkların geçeceği farklı durumları, durumlar arasındaki geçişlere neden olayları, bu olaylar nedeniyle ortaya çıkan eylemleri tanımlar. UML içindeki durum diyagramlarına benzemektedir.

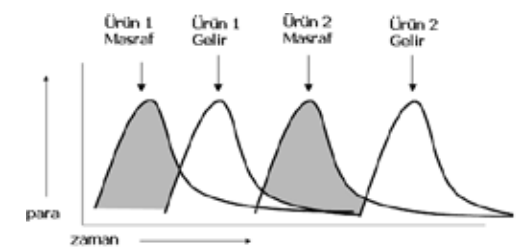
Yaptığımız değerlendirmelere göre; Bilgi Modeli için bağlam diyagramı veya ER diyagramlarının, Özellik Modeli için kullanım durumu diyagramının, Operasyonel Model için veri-akış, kontrol-akış ve durum-geçiş diyagramlarının uygun olduğu değerlendirilmiştir. Özellik Modeli için ayrıca, FORM (Feature Oriented Reuse Method) yöntemi [4] de sıkça kullanılmaktadır. Ayrıca, ürün hattı mühendisliği yaklaşımında kullanım durumu diyagramları içerisinde ortak ve değişken kullanım durumlarının nasıl ifade edileceği Gooma'nın kitabında açıklanmaktadır [5].

2.bölümde yazılım ürün hatları, 3. bölümde ülkemizdeki ürün hattı yaklaşımları, 4. bölümde öneriler, 5. bölümde sonuç ve 6. bölümde referanslar verilmektedir.

2. Yazılım Ürün Hatları

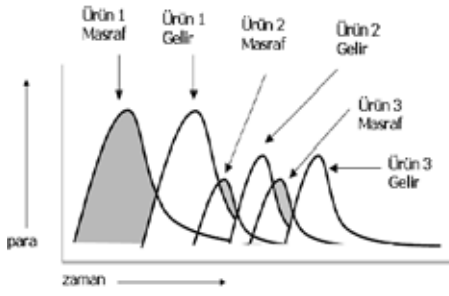
Alana özel yazılım mühendisliğinin önemli tekniklerinden birisi de, yazılım ürün hattı mimarileridir. Bu mimariler, bugünlerde yazılım mimarisinin, “gümüş kurşunu” (silver bullet) olarak ifade edilmektedir. Maliyetleri azaltmak ve kaliteyi arttırmak için yüksek bir potansiyeli bulunan bir tekniktir [1]. Bu noktada, mühendislik ürün hatları (engineering product lines) ve işletme ürün hatları (business product lines) arasındaki farkı açıklamakta fayda bulunmaktadır. İşletme ürün hatlarında, belirli bir ürün ailesini bir arada bulundurmamak önemlidir ancak teknik açıdan benzerlikler ve farklılıkların dikkate alınması önemli değildir. Mühendislik ürün hatlarında ise ürünlerin tasarımı ve oluşturulması esnasında, başından sonuna kadar teknik açıdan benzerlikler ve farklılıklar dikkate alınmaktadır.

Geleneksel yazılım mühendisliğinde, ürün geliştirme masrafları ve gelirlerini gösteren resim Şekil 7’de verilmektedir. Şekilde görüldüğü gibi, geleneksel geliştirme pratikleri uygulandığı durumda her yeni ürün geliştirilmesi aynı masrafların yeniden yapılmasını gerektirmektedir.



Şekil 7. Ürün masraf ve gelirleri

Şekil 8’de, ürün hatlarının kullanıldığı durumda masrafların azaldığı, resmedilmektedir.



Şekil 8. Ürün hattı mimarileri uygulanması

Şekil 8 ve Şekil 7 karşılaştırıldığında, ürün hattı mimarilerinin işletme açısından benzer ürünler geliştirirken oldukça yararlı bir yaklaşım olduğu görülecektir.

Alana Özel Yazılım Mühendisliği tekniklerinin, yazılım geliştirmede nasıl uygulandığını görmek için tüketici elektroniği için Philips tarafından geliştirilmiş olan Koala [6] mimari tanımlama dilini veya Yazılım Tanımlı Radyo (Software Defined Radio) için Alana Özel Yazılım Mimarisi olan Software Communications Architecture (SCA) [7] mimarisini incelemek mümkündür. Sahip olduğu mekanizmalarla, Koala mimarlara gömülü sistemlerin ürün hatlarını gerçekleştirmeye izin verir. Ürün hatlarını etkin şekilde gerçekleştirmek için araç desteği, grafiksel görselleştirme ve basit notasyona sahiptir [1].

3. Ülkemizde Ürün Hattı Yaklaşımları

Ulusal konferanslarda sunulan bildiriye göre, ülkemizde büyük ölçekli yazılım yoğun sistem geliştiren firmaların, yazılım yeniden kullanılabilirliğini sağlamak üzere, ürün hattı yaklaşımlarını kısmi olarak kullanmaya çalıştığını söyleyebiliriz. Kutluca ve arkadaşları [8], GEMKOMSIS projesi sayesinde, MILSOFT Yazılım Teknolojileri firması içerisinde, iki yeni ürün hattının oluşturulduğunu raporlamışlardır. Bu ürün hatlarının ilki, CMS CORE-PL (Combat Management System CORE Product Line) olarak ifade edilmiştir. En küçük platformlardan (karakol botu gibi) en karmaşık sistemlere (denizaltı gibi) kadar farklı ölçeklerde Savaş

Yönetim Sistemi ihtiyaçlarının bu ürün hattı mimarisi ile karşılanabileceği açıklanmıştır. Bu ürün hattının; Sahil Güvenlik Komutanlığı Arama Kurtarma Gemisi, Genesis Veri Linkleri Sistemi, Yeni Tip Denizaltı ve Modernizasyon projeleri için gerekli alt yapıyı sunduğunu raporlamışlardır. İkinci ürün hatları ise CE-PL (Computing Environment Product Line) olarak ifade edilmiştir. Bu ürün hattı, gerçek zamanlı dağıtık veri dağıtımı için ara katman olarak kullanılmaktadır. GEMKOMSIS'in mimarisi geliştirilirken, OACE (Open Architecture Computing Environment) referans mimarisinden yararlandığı ifade edilmiştir. Yazılım yeniden kullanılabilirliği, yazılım geliştirmenin tüm çıktılarını ilgilendirmektedir. Çalışmalarında, isterlerin ve test durumlarının yeniden kullanılabilirliğinin nasıl sağlandığı, özellik modellerinden yararlanılıp yararlanılmadığı bilgisine ulaşamamıştır. Ayrıca, bildiriye göre tekli-sistem mühendisliği yaklaşımına benzer bir sürecin uygulandığı gözlemlenmiş, alan mühendisliği konusunda çalışma yapıp yapılmadığı, alan modellerinin oluşturulup oluşturulmadığı bilgilerine bildiriden ulaşamamıştır. Koray ve arkadaşları [9], insansız sistemler alanında ASELSAN'da geliştirilen iki tane kara aracının (İzci ve Gezgin), JAUS (Joint Architecture for Unmanned Systems) referans mimarisine göre oluşturulduğunu raporlamışlardır. JAUS, insansız sistemler için hem alan modelini hem de referans mimariyi ortaya koyan, 1995 yılında başlatılmış ve ABD Savunma Bakanlığı tarafından onaylanmış bir programdır [9]. JAUS referans mimarisi, servis yönelimli olup ASELSAN tarafından Open-JAUS çerçevesi [10] kullanılmıştır. Koray ve arkadaşları, böyle bir alan modelinin, proje ekibinin insansız sistemler hakkında hızlıca belirli bir bilgi seviyesine gelmelerini sağladığını ifade etmiştir. Bu çalışmada, referans mimari ve alan mimarisinin daha çok kullanım düzeyinde olduğunu görmekteyiz. Çalışmanın son bölümünde, ASELSAN Savunma Sistem Teknolojileri (SST) grubunda; K4İGK (Komuta, Kontrol, Komünikasyon, Kompüter, İstihbarat, Keşif ve Gözetleme) ve Silah Sistem-

leri için, Alan Analizi Yapılması ve Referans Yazılım Mimarisi Geliştirilmesi için iki ayrı çalışma yürüttükleri ifade edilmiştir. Altıntaş ve arkadaşları [11], Aurora ismini verdikleri, çok katmanlı ve Web temelli mimarilerde yazılım geliştirme sürecini hızlandıran bir yazılım ürün hattını geliştirdiklerini raporlamışlardır. Aurora üzerinde geliştirilen projelerini; Temel Bankacılık Sistemi, Merkezi Kayıt Kuruluşu, Kaydi Sistem, Sigortacılık Alt yapısı olarak açıklamışlardır. Kahraman ve arkadaşları [12], ASELSAN SST grubu içerisinde, silah sistemi projeleri için gerçekleştirilen alan mühendisliği çalışmalarını raporlamışlardır. Özelinde, atış kontrol yazılımı içeren sistemler üzerinde çalışılmıştır. Özellik modelleme için, FORM yaklaşımı tercih edilmiş, referans mimarinin oluşturulması için bileşen tabanlı bir yaklaşım uygulanmıştır. Henüz bu kapsamda sonlandırılmış bir proje bulunmadığı, yakın dönemde sonuçlandırılacak birçok projede referans mimarinin kullanılacağı ifade edilmiştir.

Karataş ve arkadaşları [13], ASELSAN SST grubu içerisinde yaptıkları çalışmada, uygulama mühendisliği süreci adımlarının model güdümlü bir yaklaşım ile otomatize edilebileceğini raporlamışlardır. Bu bildiriye göre, ürün hattı mühendisliğinin, ülkemizde ASELSAN, MILSOFT, CYBERSOFT firmalarının ilgi alanında olduğunu ifade edebiliriz.

4. Değerlendirme ve Öneriler

Alana özel yazılım mühendisliği ve özelinde yazılım ürün hatları sayesinde, büyük ölçekli yazılım sistemlerinin ürün geliştirme maliyetleri azaltılabilmektedir. Bu kapsamda, ülkemizde bu yaklaşımların uygulanmaya başlanması ile birlikte, özellikle simülasyon projelerinde, sistem spesifik simülasyon geliştirmek yerine, simülasyon ürün hatları geliştirilerek; esnek, yeniden konfigüre edilebilir ve daha düşük sahip olma maliyetine sahip, ürün aileleri oluşturulabilecektir. Bu sayede, projelerde her defasında aynı masrafların oluşması önlenmiş olacak, bu yatırımlardan elde edilecek tasarruflar halkın

refahı veya yeni projeler için kullanılacaktır. Savunma projeleri için ürün hattı bağlamında tedarik sürecinin nasıl gerçekleştirileceği konusu da ayrıntıları ile yakın dönemde belirlenmelidir. Belirli bir alan için ürün hattının mı tedarik edileceği, firmaya ait bir ürün hattından ürün tedariki mi yapılacağı gibi alternatif tedarik yöntemleri belirlenmeli, her yöntemin ayrıntıları açıkça saptanmalıdır. Bu kapsamda, Şubat 2009'da ABD'de Yazılım Mühendisliği Enstitüsü Army Software Product Line Workshop isimli çalıştay düzenlenmiş, ABD ordusuna çözüm üreten alt yüklenicilerin ürün hattı deneyimlerini ifade etme imkânı doğmuştur. Bu çalışmanın, raporuna web üzerinden ulaşılabilir [14]. Yakın zamanda ülkemizde, Yazılım Ürün Hatları konusunda bir çalıştayın organize edilmesi ile bu kapsamda çalışan organizasyonlar, üniversiteler, kurumlar bir araya getirilerek Ulusal açıdan önemli fikirlerin tartışıldığı bir ortam oluşturulabilir. Üniversiteler, belirli alanlara odaklanarak bu alanlarda uzmanlaşmayı hedeflemelidir. Bu sayede, endüstri ile işbirliği kolaylaşacaktır. Örneğin; iş süreçleri, gömülü sistemler gibi alanlarda uzman bölümler oluşturularak, endüstriden kolaylıkla işbirliği talepleri doğacaktır. Alan işletme-teknoloji açısından tüm bölümler kendi uzmanlık alanlarını belirleyerek hangi işletme alanı ile paralel teknolojik araştırmalar yapacağını saptamalıdır.

5. Sonuç

Bu çalışmada, alana özel yazılım mühendisliği konusu derinlemesine irdelenerek ülkemiz açısından değerlendirmeler ve öneriler yapılmıştır. Ürün hattı mühendisliğinin önümüzdeki dönemler için stratejik bir araştırma alanı olduğu değerlendirilmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Taylor, R.N., Medvidovic, N., Dashofy, E.M., "Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, (2010).

- [2] Medvidovic, N., Dashofy, E., Taylor, N., "Moving architectural description from under the technology lamppost", Information and Software Technology, 49(1): 12-31 (2007).
- [3] Hayes-Roth, B., Pfleger, K., Lalanda, P., Morignot, P., Balabanovic, M. "A domain-specific software architecture for adaptive intelligent systems", IEEE Transactions on Software Engineering, 21(4): 288-301 (1995).
- [4] Kang, K.C., Kim, S., Lee, J., Kim, K., Kim, G.J., Shin, E., "FORM: A feature-oriented reuse method with domain-specific reference architectures", (1998).
- [5] Gomaa, H., "Designing software product lines with UML: from use cases to pattern-based software architectures", Addison Wesley, (2004).
- [6] Van Ommering, R., Van Der Linden, F., Kramer, J., Magee, J., "The KOALA component model for consumer electronics software", IEEE Computer, 33(3): 78-85, (2000).
- [7] Modular Software-Programmable Radio Consortium, Software Communications Architecture Specification v2.2, Specification, MSRC-5000SCA.
- [8] Kutluca, H., Çetin, İ.E., Çakır, U., Kılıç, M., "GEMKOMSIS savaş yönetim sistemi yazılımının ar-ge projesi olarak geliştirilmesi, deniz platformları için sunduğu ortak alt yapı ve sahil güvenlik arama kurtarma gemisi uygulaması", Yazılım Kalitesi ve Yazılım Geliştirme Araçları Sempozyumu, 9-10 Ekim 2008, İstanbul, sf. 3-11.
- [9] Koray, T., Yurdakul, C.T., Yakın, İ., "Kömüta kontrol sistemlerinde alan modeli ve referans mimari kullanımı", 2. Ulusal Yazılım Mimarisi Konferansı, 11-12 Eylül 2008, İzmir, sf. 99-106.
- [10] OpenJAUS, <http://www.openjaus.com>
- [11] Altıntaş, N.İ., Surav, M., Keskin, O., Çetin, S., "Aurora yazılım üretim bandı", 2. Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, 22-24 Eylül 2005, Ankara, sf. 109-118.
- [12] Kahraman, E., İpek, T., İyidir, B., Bazlamaçcı, C.F., Bilgen, S., "Bileşen tabanlı yazılım ürün hattı geliştirmeye yönelik alan mühendisliği çalışmaları", 4. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, 8-10 Ekim 2009, İstanbul, sf. 283-287.
- [13] Karataş, E. K., İyidir, B., "Yazılım ürün hattı yaklaşımında model güdümlü uygulama mühendisliği", 4. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, 8-10 Ekim 2009, İstanbul, sf. 149-153.
- [14] <http://www.sei.cmu.edu/productlines/start/assip.cfm>

Veri Ambarı Yazılım Geliştirme Sürecinde Test

Okan Beşli, İ.Hakkı Cavdar

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

okan.besli@atosorigin.com, cavdar@ktu.edu.tr

Özet: Küreselleşen iş dünyasında rekabet giderek artmaktadır. Bu nedenle veri ambarı yazılımları artık şirketler için büyük önem arz etmektedir. Bu sayede şirketler mevcut durumlarıyla ilgili raporlarını alabilmekte ve karar verme mekanizmaları atılacak bir sonraki adım için kritik bilgiye erişebilmektedir. Bu çalışmanın amacı bir telekomünikasyon firması için yapılan veri ambarı projesindeki yazılım geliştirme sürecindeki test aşamalarını irdelemektir.

Abstract: Competition in globalised business world is incrementing. For that reason datawarehouse softwares are very important for companies. With datawarehouse softwares companies can take reports about the current situation and authority people can reach the critical data about the next step. This work aimed to explain test steps in a datawarehouse software development process.

Anahtar Kelimeler: Veri Ambarı, yazılım geliştirme, yazılım testi.

1. Giriş

Veri Ambarı bir organizasyonun elektronik olarak saklanan verilerinin deposudur. Veri

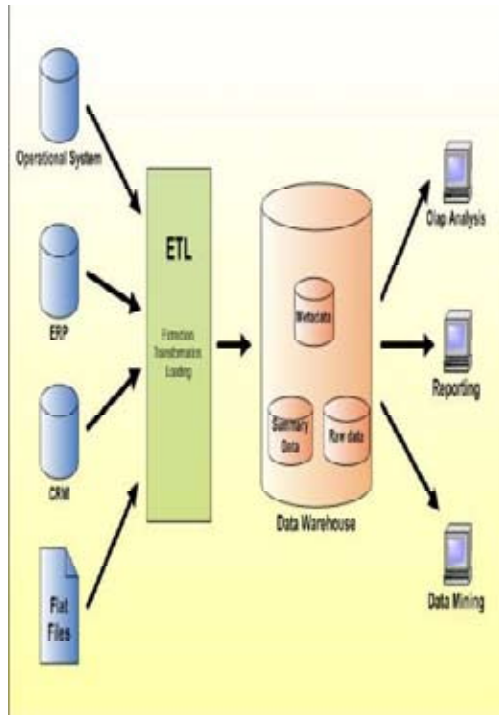
ambarları raporlama ve analizi kolaylaştırmak için dizayn edilmişlerdir[1]. Veri Ambarları analiz ve ilişkili verilerin sorgulanabildiği sistemlerdir. Birden fazla kaynak sistemin işleme tabi tutulmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde farklı kaynaklardan gelen datalar üzerinde daha etkin ve kolay şekilde sorgulama yapılabilmektedir.

Veri Ambarları iş zekası çözümlerinde de kullanılmaktadır. İş zekası daha iyi iş kararları verebilmek amacıyla kullanılmaktadır[2]. Veri Ambarları günümüzde birçok sektörde kullanılmakla birlikte özellikle rekabetin yoğun olduğu telekomünikasyon sektöründe kullanılmaktadır. Burada abonelere sunulan kampanyaların sonuçları, verilen bonusların kullanılma durumu gibi çeşitli işlevlerin yanında özellikle numara taşıma sonrası abonenin gidebileceğini tahmin eden algoritmalar da kullanılmaktadır.

Günümüzün bilgi çağı olmasından dolayı sürekli artan veri miktarının saklanması için veri tabanları sürekli artmıştır. Ancak bu veri tabanlarında bulunan veriler raporlama ve analiz için kullanılmaya uygun değildir. Bu verileri raporlama ve analizde kullanabilmek için buradaki ham bilginin kullanılabilir şekile dönüştürülmesi gerekmektedir.

Genel itibarıyla veri tabanları hızlı ve etkin veri girişi, çıkışı ve güncellemesi için tasarlanmışlardır. Ancak bu yapılarda analiz ve raporlama için gereken algoritmaları çalıştırarak analiz ve raporlamaları gerçekleştirmek çok zordur. Bu nedenle yeni bir veri tabanı oluşturularak bu yeni veri tabanına sadece analiz ve raporlamada kullanılacak verilerin taşınması gerekliliği oluşmuştur. Ayrıca bu şekilde anlık işlemlerin gerçekleştiği veri tabanlarındaki tutarsızlıkların ve kirli verilerin filtrelenerek analiz ve raporların etkilenmemesi sağlanmıştır.

Veri Ambarının yapısı genel itibarıyla şu aşamalardan oluşur;



Şekil[6]: Veri Tabanı sisteminin genel yapısı

1. Kaynak sistem:Günlük işlemlerden gelen kayıtların(transactionların)kaydedildiği

veritabanlarıdır.Bu veritabanları genelde tek bir işlev için normalize edildikleri için bunların hem raporlamada hem de işlemler için kullanılmaları verimi düşürür.

2. ETL(Extract-Transform-Load):ETL sürecinin ilk parçası olan extract aşamasında veri kaynak sistemlerden çekilir.Genellikle veri tabanları birden fazla farklı kaynak sistemi kullanmaktadır.

Bu kısmın esasında çekilen verinin beklenen yapıya uygun olup olmadığının kontrol edilmesidir.Eğer değilse veri veri tabanına alınmaz.

ETL sürecinin ikinci ayağı olan transform (dönüştürme) aşamasında ise birçok kural ve fonksiyonun extract edilen veriye uygulanmasıdır. Bu sayede iş ve teknik talepleri karşılayan hedeflenen veri kaynaktan türetilmiş olmaktadır.

ETL sürecinin son ayağı olan load(yükleme) aşamasında ise veri veri tabanına yüklenir. Ancak bu işlem iş isteklerine göre değişebilmektedir.Mesele kimi işletmelerde mevcut veriye eklenerek giderken,bir kısmında haftalık olarak yenilenmekte ya da tarihsel olarak yeni data eklenmektedir.

1. Metadata: Veri hakkındaki bilgilere metadata denilmektedir.Veritabanında bulunan her bir veri elemanının anlamını,hangi elemanın hangi elemanlarla ilişkisi olduğunu,bu ilişkinin hangi şekilde gerçekleştiğini ve kaynaktaki veri ile hedefteki veri gibi bilgileri kendine tutmaktadır.

2. Front-end:Kullanıcı tarafında raporlama ve analizde kullanılmak üzere çeşitli araçlar kullanılarak veri tabanına erişmesidir.

2. Yazılım Test

Bir program veya sistemin özelliğinin veya yeteneğinin değerlendirilmesi ve beklenen sonuçların gözlemlenebilmesi için yapılan aktivitelere yazılım testi denilmektedir [3].

Yazılım testi genel itibariyle müşteri talepleri doğrultusunda geliştirilen bir yazılımın, kalite düzeyi müşteri tarafından belirlenen maliyet analizi göz önüne alınarak,müşterinin beklediği kalitede olup olmadığının belirlenmesi sürecidir.Yazılımlardaki hatalar geliştirici,analist gibi insan kaynaklı olmakla birlikte donanımsal kaynaklı da olabilmektedir.Bütün yazılım hataları kodlama hatası olmayabilir.Pahalı hataları meydana getiren ortak kaynak ihtiyaç analizleridir.Beklenilmeyen ihtiyaçlar yazılım dizaynı tarafından ele alınmaz[4].

Yazılım geliştirme süreçlerine testin eklenmesinin nedeni yazılım geliştirme süreci sonucunda ortaya çıkan hataların müşteriye geri dönülmesi zor durumlara bırakmamasını sağlamaktır.Çünkü yazılımlarda bulunan bir hata canlıya alındığında yazılımın yaptığı işe göre bir şirkete itibar,para ve müşteri kaybına neden olabilmektedir.Tüm bunların önüne geçebil-

mek için test süreçlerini yazılım sürecinin içerisine yerleştirmek gerekiyor.

Yazılım doğrulama (verification) ve onaylama (validation)'nın birleşiminden oluşur.

- Doğrulama: Yazılımı doğru yaptık mı?
- Onaylama: Doğru yazılımı yaptık mı? [5]

Yazılım test süreçlerini aşağıdaki şekilde sınıflandırabiliriz;

Sistem bilgisine göre;

1. Black box test;
2. White box test;
3. Gray box test;

Yazılım yaşam döngüsünde çalıştırılma zamanına göre;

1. Unit test
2. Entegrasyon testi
3. Sistem testi
4. Kullanıcı onay testi

Testleri amaçlarına göre de sınıflandırabiliriz;

1. İşlevsel test: Yazılımın işlevsel yönünün irdelendiği testlerdir.Burada verilen bir girdinin analize göre beklenen çıktının veriliş verilişmediği test edilir.İşlevsel test yazılım yaşam döngüsünün tüm anlarında yapılan testlerde kullanılabilir.

1.1. Yükleme testi (Installation test) : Kullanıcının ilk etkileşimi yazılımı yükleme sırasında oluşmaktadır.Farklı platformlarda yazılımın sorunsuz şekilde yüklenebildiği kontrol edilmelidir.Kullanıcı kurulumunda sorun istemediği için çok önemli bir testtir.

1.2. Regresyon testi (Regression Test) : Regresyon testlerinin amacı yapılan bir hata düzeltilmesinin veya bir değişikliğin halihazırda sorunsuz çalışan kısımları etkilemediğinin görülmesidir.

1.3. Yükseltme ve uyumluluk testi (Upgrade and backward compatibility testing) : Her yazılımın sürekliliğini sağlamak için yükseltme sürümleri yapılır.Ancak bu sürümlerin önceki sürümlerle uyumlu olması gerekmektedir. Bu nedenle bunun testinin yapılması gerekir. Bu teste uyumluluk testi adı verilir.

Yükseltme testinde ise kullanıcının efor sarfetmeden ve sistemini bozmadan bir yazılım yükseltmesi yapması beklenir.Bunun kontrolü için de yükseltme testi yapılır.

1.4. Erişilebilirlik testi: Kullanıcıların görsel, işitsel veya bedensel engelleri olabilir. Yazılımın bu kullanıcılar için çeşitli kolaylık sağlaması gerekmektedir.Bu nedenle bu özelliklerin fonksiyonel testler sırasında kontrol edilmesi gerekmektedir.

1.5. Uluslararasılaştırma ve yerelleştirme testi : Yapılan yazılımların diğer ülkelerde satışa sunulacak ise yazılımın bu ülkeler için uyumlu olması gerekmektedir.Bunun için yazılımın GUI'si,mesajlar,uyarı ekranları vb. Kısımlarının yerel dille yazılmış olmalıdır.Ayrıca bu değişiklikler yazılımın düzgün çalışmasını engellememelidir.

2. İşlevsel olmayan test: Test aktivitelerine odaklanılan,yazılımın işlevsel olmayan yönünü irdeler,

2.1. Performans,yükleme ve stres testleri: İşlevsel testlerden sonra yapılan bir testtir. Genel itibariyle bir kodlamanın hataları düzeltilmesinden sonra yapılır.Genel olarak web uygulamalarında kullanılır.Burada belli bir yük altında iken sistemin cevap zamanı ve kullanım testi yapılır.

2.2. Kullanılabilirlik testleri : Bir sistemin ne kadar kolay kullanılabilir ve öğrenilebilir olduğuyla ilgili testlerdir.Bu testler sayesinde müşteri memnuniyetiyle satışlar artar,destek için ayrılan kaynak azalır.

2.3. Güvenlik testleri : Güvenlik testindeki birincil amaç güvenlik açıklarını tespit etmek ve bunları tamir etmektir. Güvenlik testi genellikle kodlama ve yükleme yapıp operasyonel hale geldikten sonra yapılır. Bu test diğerlerinin aksine periyodik olarak ağ güvenliği için sistemin tüm güvenlik açıklarını tespit etmek için kullanılır.

3. Veri Ambarı Projesinde Test Prosedürleri

Şirketimizin yapmış olduğu veri ambarı projesinde kullanılan veri miktarı çok fazla olduğu için veri ambarlarında kullanılan PL/SQL kodlarıyla verinin işlenmesi yetersiz kalmaktaydı. Bu nedenle ABINITIO adında ETL (Extract, Transform, load) aracı kullanıldı. Bu aracın özelliği parametrik şekilde ayarlanarak paralel işlem yapabilesidir. Bu nedenle çok büyük verileri kolaylıkla kısa zamanda işleyebilmektedir.

Bu araç tablo bazlı işlem yapmamaktadır. Yani bir veri işlenmeden önce tablodan dosyaya inilmeli sonrasında raporlamada kullanılmak üzere işlem sonrasında tekrar veriler dosyadan tablolara çıkılmaktadır.

Bu aracın bir diğer özelliği yarı görsel olmasıdır. Geliştirme hem görsel komponentler kullanılarak hem de kodlama yapılarak halledilmektedir.

Bu projede yapılan geliştirmelerin testleri yukarıda bahsedilen testlerin tamamı yapılamamıştır. Nedeni de sürenin kısıtlı olması ve bu nedenle bazı sorunlar geliştirme canlıya alındıktan sonra çıkmakta ve canlıda düzeltilmekteydi.

Yapılan testleri anlatacak olursam;

1. Yapılan geliştirme test grubuna ulaştığında öncelikle run olup olmadığı testi yapılmaktaydı. Yani giriş dosyaları veildiğinde dml hataları varmıydı, geliştirmenin çıkışında data oluşup oluşmadığıyla ilgili genel yapıyla alakalı testler yapılmaktaydı. Bu kısımda işlevsel testimizi halletmiş oluyorduk.

2. Canlıdan alınan güncel verilerle geliştirme run edilmekteydi. Bu şekilde oluşan çıkış verileri ‘Veri Kalitesi’(Data Quality) testlerinde kullanılmak üzere tablolara yüklenmekteydi. Daha sonrasında bizler giriş veri tablolarını verilen analize göre SQL kodlamasıyla çıkış veri tablosunu oluşturmaktaydık. Son aşamada ABINITIO geliştirmesinin çıkış verisiyle, bizim yaptığımız SQL kodunun çıkış verisi SQL’in ‘MINUS’ özelliği kullanılarak çıkış verisinin doğruluğu test edilmekteydi.

3. Incremental run yapılarak geliştirmenin bir sonraki gün gelecek yeni insertleri, update’leri ve delete’lerini işleyip işleyemediğinin testini yapıyorduk.

4. Extraction ve load shell script kodlarının doğru şekilde tablolardan verileri çekip, tablolara düzenli şekilde yüklemesinin testini yapıyorduk.

5. Canlıda olan bir geliştirmede hata bulunduysa düzeltilmesi yapıldıktan sonra tüm geliştirme tekrardan bütünlüğünün bozulup bozulmadığıyla ilgili teste tabii tutulmaktaydı.

6. Performans testlerinde yapılan geliştirmelerde işlem tekrarlarının azaltılması yönünde yapılan geliştirmeler gözden geçirilmekte ve geliştiriciye bununla ilgili geri dönüş yapılmaktaydı.

Yukarıda bahsettiğim gibi yapılan testler daha fazla çeşitlendirilebilirdi. Ancak bir proje dahilinde kısıtlı zaman içerisinde yapıldığından dolayı test çeşidi olarak bu kadar yapılmıştır.

Kaynaklar

[1] Inmon, W.H. *Tech Topic: What is a Data Warehouse?* Prism Solutions. Volume 1. 1995.

[2] H. P. Luhn (October 1958). “A Business Intelligence System” (PDF). *IBM Journal*. Retrieved 2008-07-10

[3] Hetzel, William C., *The Complete Guide to Software Testing, 2nd ed.* Publication info:

Wellesley, Mass. : QED Information Sciences, 1988. ISBN: 0894352423. Physical description: ix, 280 p. : ill ; 24 cm

[4] Kolawa, Adam; Huizinga, Dorota (2007). *Automated Defect Prevention: Best Practices in Software Management*. Wiley-IEEE Computer Society Press. p. 86. ISBN 0470042125

[5] Tran, Eushuan (1999). “Verification/Validation/Certification”. in Koopman, P. *Topics in Dependable Embedded Systems*. USA: Carnegie Mellon University

[6] <http://www.datawarehouse4u.info/>

Veri Madenciliğinde Temel Bileşenler Analizi ve Negatifsiz Matris Çarpanlarına Ayırma Tekniklerinin Karşılaştırmalı Analizi

Kazım Yıldız, Yılmaz Çamurcu, Buket Doğan

Marmara Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, İstanbul
kazim.yildiz@marmara.edu.tr, camurcu@marmara.edu.tr, buketb@marmara.edu.tr

Özet: Teknolojinin hızla gelişmesi sonucu yüksek boyutlu veriler ile çalışma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Geleneksel kümeleme algoritmaları yüksek boyutlu veriler ile uygulandığında kümeleme işleminin sonucu istenildiği gibi olmamaktadır. Yüksek boyutlu veriler üzerinde bu algoritmalar yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden yüksek boyutlu veri setleri üzerinde etkili olabilecek algoritmalar geliştirilmeli veya veri setleri üzerinde boyut indirgeme yoluna gidilmelidir. Bu çalışmada boyut azaltma metotlarından temel bileşen analizi ve negatifsiz matris çarpanlarına ayırma metotları geleneksel kümeleme algoritmaları ile beraber kullanılmakta elde edilen sonuçların karşılaştırılması küme saflık ve ortak bilgi değerlerine göre yapılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Yüksek Boyutlu Veri, Yüksek Boyutlu Kümeleme

A Comparative Analyze of Principal Component Analysis and Non-Negative Matrix Factorization Techniques in Data Mining

Abstract: As a result of the rapidly developing technology, the necessity of working with high dimension datas have turned up. When the classical clustering algorithms apply to the high dimension datas, the clustering result don't be in the way of the desired. These algorithms are inadequate on the high dimension datas. Therefore, some algorithms, which can be efficient on the high dimension data sets, must be improved or dimensional reduction techniques on data sets must be chosen. In this project Principal Component Analysis and Non Negative Matrix Factorization that are dimension reduction techniques used with traditional clustering algorithms and results are compare according to purity and mutual info.

Keywords: Data Mining, High Dimensional Data, High Dimensional Clustering

1. Giriş

Teknolojinin hızla gelişmesi ve artan veri miktarı nedeniyle geleneksel kümeleme algoritmaları yüksek boyutlu veriler ile uygulandığında etkisiz kalmaktadır. Kümeleme işlemi sonucu nitelikli olmamakta ayrıca kümeleme işlemi, özellikle yüksek sayıda attribute (özellik) içeren verilerde, çok uzun süre almaktadır. Elde edilen küme sonuçlarının doğruya yakın olması ve de hızlı sonuç elde etmek için boyut

indirgeme metotlarının veri madenciliğinde kullanılması zorunlu hale gelmiştir.

Bu çalışmada ikinci bölümde kısaca kümeleme analizinden bahsedilmiş, Kmeans ve Fuzzy cmeans algoritmaları açıklanmış, boyut indirgeme metotlarından Temel Bileşen Analizi (PCA-Principal Component Analysis) ve Negatifsiz Matris Çarpanlarına Ayırma NNMF-Non Negative Matrix Factorization) hakkında bilgiler verilmiş, üçüncü bölümde ise bu çalışmanın MAT-

LAB yazılımı ile uygulaması gerçekleştirilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. Kümeleme Analizi

Literatürde kümeleme analizini açıklayan birçok tanım bulunmaktadır [1,4-8]. En genel tanımla kümeleme; heterojen bir veri grubunun, küme adı verilen homojen alt gruplara bölünmesi olarak tanımlanabilir [2]. Bir küme de birbirlerine benzeyen ama diğer kümelerin elemanlarına benzemeyen verilerden oluşan bir koleksiyondur [3].

2.1 Kmeans

En eski kümeleme algoritmalarından olan k-means 1967 yılında J.B. MacQueen tarafından geliştirilmiştir [10]. En yaygın kullanılan gözetimsiz öğrenme yöntemlerinden biridir. K-means'in atama mekanizması her verinin sadece bir kümeye ait olabilmesine izin verir [11].

Eşit büyüklükte küresel kümeleri bulmaya eğilimlidir [22]. K-means algoritması n tane nesneyi k tane kümeye böler. Öncelikle giriş parametresi olarak k değerinin verilmesi gerekmektedir. Küme içi benzerliğin yüksek fakat kümeler arası benzerliğin düşük olması amaçlanır. Küme benzerliği bir kümedeki nesnelerin ortalama değeri ile ölçülmektedir, bu da kümenin ağırlık merkezidir [1].

K-means algoritmasının çalışma mekanizmasına göre öncelikle her biri bir kümenin merkezini veya ortalamasını temsil etmek üzere k tane nesne seçilir. Kalan diğer nesneler, kümelerin ortalama değerlerine olan uzaklıkları dikkate alınarak en benzer oldukları kümelere dahil edilir. Daha sonra, her bir kümenin ortalama değeri hesaplanarak yeni küme merkezleri belirlenir ve tekrar nesne-merkez uzaklıkları incelenir. Şekil 1'de görüldüğü gibi kümelere herhangi bir değişim olmayıncaya kadar algoritma ötelenmeye devam eder.

K-means kümeleme yönteminin değerlendirilmesinde en yaygın olarak karesel hata kriteri

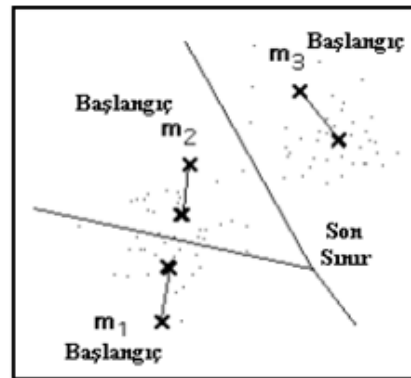
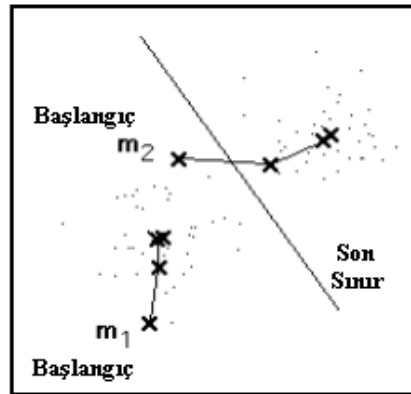
SSE kullanılır. En düşük SSE değerine sahip kümeleme sonucu en iyi sonucu verir. Nesnelerin buldukları demedin merkez noktalarına olan uzaklıklarının karelerinin toplamı aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır [18,16].

$$SSE = \sum_{i=1}^K \sum_{x \in C_i} dist^2(m_i, x) \quad (1)$$

x : C_i kümesinde bulunan bir nesne,

m_i : C_i kümesinin merkez noktası

Bu kriterleme sonucu k tane kümenin olabildiğince yoğun ve birbirinden ayrı sonuçlanması hedeflenmeye çalışılır. Algoritma, karesel-hata fonksiyonunu azaltacak k parçayı belirlemeye gayret eder [19].



Şekil 1 K-means algoritmasının (a) k=2 için; (b) k=3 için ötelenişi [12]

Bualgoritmanın avantajları uygulanabilirliğinin kolay olması ve büyük veri kümelerinde hızlı çalışabilmesidir.

Büyük veri setlerini işlerken nispeten ölçeklenebilir ve verimlidir. Çünkü algoritmanın işlemsel karmaşıklığı $O(nkt)$ 'dir [1]. n, nesne sayısı, k küme sayısı, t'de öteleme sayısıdır. Genelde $k \ll n$ ve $t \ll n$ olur. K-means algoritması, kümeler birbirinden iyi ayrılmış yoğun noktalardan oluşuyorsa eğer iyi sonuçlar üretir. Diğer algoritmalarında olduğu gibi kmeans algoritmasının birçok zayıflığı vardır. Kmeans başlangıçta küme sayısının tanımlanmasını gerektiren bir metottur. Kullanıcının başlangıçta k sayısını belirleme zorunluluğu vardır. Kategorisel özellikler içeren veriler gibi bazı uygulamalarda gerçekleştirilememektedir. Ayrıca k-means metodu küresel olmayan, yoğunlukları farklı olan ve farklı büyüklüklere sahip kümeleri içeren veri kümelerini keşfetmede uygun bir yöntem değildir [13].

2.2 Fuzzy Cmeans

Fuzzy c-means (FCM) algoritması, bulanık bölünmeli kümeleme tekniklerinden en iyi bilinen ve yaygın kullanılan yöntemdir. Fuzzy c-means metodu nesnelerin iki veya daha fazla kümeye ait olabilmesine izin verir [14]. Bulanık mantık prensibi gereği her veri, kümelerin her birine [0,1] arasında değişen birer üyelik değeri ile aittir. Bir verinin tüm sınıflara olan üyelik değerleri toplamı "1" olmalıdır. Nesne hangi küme merkezine yakın ise o kümeye ait olma üyeliği diğer kümelere ait olma üyeliğinden daha büyük olacaktır.

Fuzzy c-means algoritmasının önemli özelliği olan üyelik matrisinin kümeleme üzerinde olumlu etkileri vardır. Bu matris belirsiz durumların tanımlanmasını kolaylaştırır [15]. Ayrıca üyelik dereceleri düşük olduğundan sıra dışı verilerin etkisi azdır. Esnek bir yapıya sahiptir. Örtüşen kümeleri bulma kabiliyeti diğer bölünmeli algoritmalara göre daha fazladır.

Yukarıda bahsedilen avantajların yanında fuzzy c-means algoritmasının bazı dezavantajları da vardır. Üyelik fonksiyonu işlemsel karmaşıklığı arttırdığı için zaman açısından maliyetli bir bölünmeli kümeleme algoritmasıdır.

Fuzzy c-means algoritması da amaç fonksiyonu temelli bir metottur. Algoritma, en küçük kareler yönteminin genellemesi olan aşağıdaki amaç fonksiyonunu öteleyerek minimize etmek için çalışır [8,21].

$$J_m = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^C u_j^m \|x_i - c_j\|^2 \quad 1 \leq m < \infty \quad (2)$$

U üyelik matrisi rastgele atanarak algoritma başlatılır. İkinci adımda ise merkez vektörleri hesaplanır. Merkezler III.8 deki formüle göre hesaplanır [11, 15, 21].

$$c_j = \frac{\sum_{i=1}^N u_j^m x_i}{\sum_{i=1}^N u_j^m} \quad (3)$$

Hesaplanan küme merkezlerine göre U matrisi aşağıdaki formül kullanılarak yeniden hesaplanır. Eski U matrisi ile yeni U matrisi karşılaştırılır ve fark ϵ 'dan küçük olana kadar işlemler devam eder [11,15,21].

$$u_j = \frac{1}{\sum_{k=1}^C \left(\frac{\|x_i - c_i\|}{\|x_i - c_k\|} \right)^{2/(m-1)}} \quad (4)$$

Kümeleme işlemi sonucunda bulanık değerler içeren U üyelik matrisi kümelemenin sonucunu yansıtır. İstenirse, berraklaştırma yapılarak bu değerler yuvarlanıp 0 ve 1'lere dönüştürülebilir.

2.3 Boyut Azaltma İşlemi

Verinin sahip olduğu boyut sayısı arttıkça, ge-

nellikle çok az sayıda boyut doğrudan kümelerle ilgili olur ancak ilgisiz boyutlardaki veri, çok fazla gürültüye sebep olabilir ve bu da keşfedilecek kümelerin gizlenmesine sebep olur [1].

Bundan daha önemlisi boyut arttıkça, verinin seyrekleşmesi sorunudur. Sabit sayıda veri noktasının bulunduğu bir veri seti boyut sayısı arttıkça üstel artan bir biçimde seyrekleşir [9].

Bu yüzden verinin boyutu arttıkça kümeleme işlemi zorlaşacağından ve doğru sonucun bulunma ihtimali azalacağından veri setinin boyutunun azaltılması gerekmektedir. Böylece veri madenciliğindeki çeşitli uygulamalarda boyut azaltma tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.

2.3.1 Temel Bileşen Analizi (PCA-Principal Component Analysis)

Bir diğer adı Karhunen-Loeve metodudur. Türkçesi "temel bileşenler analizi" olan PCA, tanıma, sınıflandırma, görüntü sıkıştırma alanlarında kullanılan, bir değişkenler setinin varyans-kovaryans yapısını, bu değişkenlerin doğrusal birleşimleri vasıtasıyla açıklayarak, boyut indirgenmesi ve yorumlanmasını sağlayan, çok değişkenli bir istatistik yöntemidir. Bu yöntemde karşılıklı bağımlılık yapısı gösteren, ölçüm sayısı (n) olan (p) adet değişken; doğrusal, dikey (ortogonal) ve birbirinden bağımsız olma özelliklerini taşıyan (k) tane yeni değişkene dönüştürülmektedir. PCA, verideki gerekli bilgileri ortaya çıkarmada oldukça etkili bir yöntemdir. Yüksek boyutlu verilerdeki genel özellikleri bularak boyut sayısının azaltılmasını, verinin sıkıştırılmasını sağlar. Boyut azalmasıyla bazı özelliklerin kaybedileceği kesindir; fakat amaçlanan, bu kaybolan özelliklerin veri seti hakkında çok az bilgi içeriyor olmasıdır.

PCA yönteminin amacı, verinin çeşitliliğini daha iyi yakalayacak yeni bir boyut takımının bulunmasıdır[7]. İlk boyut, mümkün olduğunca çok çeşitliliği gösterecek şekilde seçilir. 2. Boyut, ilk boyuta dikey olacak şekilde ve yine mümkün olduğunca çok çeşitliliği gösterecek şekilde seçilir.

PCA yönteminin birkaç karakteristik özelliği vardır:

- Verinin içindeki en güçlü örüntüyü bulmaya çalışır. Bu yüzden örüntü bulma tekniği olarak kullanılabilir.
- Çoğunlukla verinin sahip olduğu çeşitlilik, tüm boyut takımından seçilen küçük bir boyut setiyle yakalanabilir. Böylece PCA kullanarak yapılan boyut küçültme işlemleri, daha küçük boyutlu veri setlerinin ortaya çıkmasını sağlar ve böylece yüksek boyutlu verilere uygun olmayan teknikler bu yeni veri seti üzerinde rahatça çalışabilir.
- Verideki gürültüler, örüntülerden daha güçsüz olduklarından, boyut küçültme sonucunda bu gürültüler temizlenebilir. Bu özellik hem veri madenciliğinde hem de diğer veri analiz algoritmalarında özellikle kullanışlıdır.

2.3.2 Negatif Matris Çarpanlara Ayırma (NNMF-Non Negative Matrix Factorization)

Standart çarpanlarına ayırma metodlarından olan Temel Bileşen Analizi (PCA) veri setlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bir çok veri seti, örneğin görüntü ve metin, orijinal veri seti negatif olmayan değerler içermektedir. Bu yüzden kullanılan yöntemlerde negatif değerler oluşmaktadır ve bu verinin yorumlanmasında zorluklar oluşturmaktadır.

Non-negative Matrix Factorization[43] (NNMF) yakın zamanda gerçekleştirilen verinin negatif olmayan bir şekilde lineer olarak temsil edilmesini sağlayan bir tekniktir.

Bu yöntem indirgenen boyuttaki değerlerin negatif ten farklı olmasıyla diğer metodlardan ayrılır. Yani yüksek boyuttan düşük boyuta indirgenen matriste boyutlarda negatif elemanlar bulunmaz. Bütün hepsi pozitif değerlerdir.

Nonnegativity (Negatif olmayan) matris çarpanlarına ayırmada faydalı bir kısıttır ki veri bölümlerinin tensil edilmesini öğrenebilir [16, 17].

NNMF algoritması aşağıdaki gibi formüle edilmektedir.

$$V \approx WH \quad (5)$$

V: Veri matrisi
W: Karma Matris
H: Şifreleme Matrisi

Burada V boyut indirgenen matrisi, W, veri matrisinin boyut azaltılmışı H matrisi ise azaltma işlemi sırasında her bir sütunun şifrelenmiş halini temsil etmektedir. Boyut azaltılan matrisler negatif değerler içermez.

Elde edilen W ve H matrisleri daha düşük boyuttadır ve orijinal matris V yaklaşık olarak W matrisi ile H matrisini çarpımına eşittir. NMF; W ve H'nin ilk değerlerini değiştirmek için, ürünün V'ye yaklaşması ile sonuçlanan tekrarlı bir işlem kullanır. Yaklaştırma hatasına yaklaştığında veya belli sayıda bir tekrara ulaşıldığında işlem sonlanır.

3. Uygulama

Uygulamalar Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU E8300 2.83 GHZ 32 bit işletim sistemi ve 3 GB RAM sahip bilgisayarda gerçekleştirilmiştir. Yazılım ortamı olarak MATLAB programı kullanılmıştır. MATLAB tercih edilmesinin nedeni grafiksel desteğinin yüksek olması ve uygulanan kümeleme algoritmalarının fonksiyonlarının MATLAB'te bulunmasındandır.

Çalışmada veri seti olarak iris ile vehicle veri setleri kullanılmıştır. Iris veri 150 satır 4 sütundan, vehicle veri seti ise 846 satır 18 sütundan oluşan yüksek boyutlu veri setleridir. Iris veri setinde 3 farklı sınıf, vehicle veri setinde ise 4 farklı sınıf bulunmaktadır. Bu yüzden algoritmalar 3 ve 4 küme sayısı için uygulanmıştır.

İlk olarak veri setlerine Kmeans ve Fuzzy Cmeans algoritmaları boyut azaltma işlemi yapmadan uygulanmıştır. Ardından PCA ve NNMF ile boyut azaltma işlemi yapılmış ve

kümeleme algoritmaları veri setlerine bu şekilde uygulanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, purity(safılık) ve mutual info (ortak bilgi) değerleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 1'de elde edilen sonuçlar verilmektedir.

	Algoritmalar	Değer	İRİS	VEHICLE
BOYUT AZALTMADAN	KMEANS	Küme Saflığı	0.96	0.4266
			0.72	0.4717
			1.00	0.2212
				0.3518
		Ortak Bilgi	0.7515	0.1005
		Zaman	0.0167	0.0289
	F-CMEANS	Küme Saflığı	1.00	1.00
			0.80	0.8255
			1.00	0.9631
				1.00
	Ortak Bilgi	0.8360	0.8737	
	Zaman	0.1795	0.3098	
PCA ile boyut azaltma işleminden sonra	KMEANS	Küme Saflığı	1.00	0.3618
			0.94	0.2304
			0.72	0.4450
				0.4670
		Ortak Bilgi	0.7419	0.1001
		Zaman	0.0127	0.0184
	F-CMEANS	Küme Saflığı	1.00	1.00
			1.00	0.9009
			0.78	1.00
				0.9447
	Ortak Bilgi	0.8315	0.8947	
	Zaman	0.1031	0.2094	
NNMF ile boyut azaltma işleminden sonra	KMEANS	Küme Saflığı	1.00	0.5025
			0.96	0.3302
			0.92	0.228
				0.6239
		Ortak Bilgi	0.8642	0.1201
		Zaman	0.0165	0.0256
	F-CMEANS	Küme Saflığı	1.00	0.9266
			1.00	0.5142
			0.96	1.00
				0.9899
	Ortak Bilgi	0.9488	0.7930	
	Zaman	0.1213	0.2200	

Tablo 1 Kümeleme Sonuçları

Iris veri setine PCA ve NNMF ile boyut azaltma işlemi yapıldıktan sonra boyut azaltma iş-

lemi yapmadan elde edilen kümelerin saflık ve ortak bilgi değerleri ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

İris veri setine boyut azaltma işleminden sonra Fuzzy Cmeans algoritması uygulandığında elde edilen sonuçlarda NNMF algoritmasının boyut azaltma işleminde daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Vehicle veri setinde boyut sayısı biraz daha arttığı için Kmeans algoritmasının kümeleri tespit etmede yetersiz kaldığı gözlenmiştir. Boyut azaltma işlemi yapıldıktan sonra ise kümelerin saflık değerleri çok fazla artmasa da azaltma işleminden önceki sonuçların benzeri daha kısa sürede elde edilmiştir.

Vehicle veri setine Fuzzy Cmeans algoritması uygulandığında algoritmanın Kmeans'e nazaran daha iyi çalıştığı gözlenmiştir. Boyut azaltma işleminden sonra ise elde edilen sonuçlara göre PCA ile elde edilen yeni düşük boyutlu veri setinde, Fuzzy Cmeans algoritması sonuçları daha doğru ve ideale yakın tespit edebilmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Kmeans ve Fuzzy Cmeans algoritmaları ile elde edilen sonuçlar üçüncü bölümde verilmiştir. Veri setlerinde boyut sayısı arttıkça geleneksel algoritmaların etkisi azalmakta ve yapılan uygulamalar için çok fazla süre gerekmektedir. Bu yüzden veri madenciliğinde yüksek boyutlu veri setleri indirgindikten sonra geleneksel kümeleme algoritmalarının, elde edilen bu veri setleri üzerinde daha etkili oldukları gözlenmiştir.

Yapılan çalışmadaki sonuçlara göre PCA(Principal Component Analysis, Temel Bileşenler Analizi) yüksek boyutlu veri setlerinin indirgenmesinde ilgili ve gerekli noktaları boyut azaltma işlemi sırasında koruduğundan kümeleme sonuçlarının yeni veri seti üzerinde daha etkili olduğu gözlenmektedir. Böylece algoritmalar ile yapılan deneylerde büyük veri

setleri üzerinde kümeleme işlemi için çok fazla süre gereksinimi, yüksek boyutlu veri setlerindeki kümelerin doğru bir şekilde tespit edilememesi gibi sorunlar ortadan kaldırılmıştır.

Sonuçlara göre Fuzzy Cmeans algoritması Kmeans'e nazaran kümelemede daha etkili bir algoritmadır. Boyut azaltma metotları ile veri setlerinin sahip olduğu özellikler kaybedilmeden doğru ve hızlı sonuçlar üretilebilmektedir.

Boyut azaltma metotları ile çok daha yüksek boyutlu veri setlerindeki kümeler boyut azaltma işleminden sonra geleneksel kümeleme algoritmaları ile de doğru bir şekilde tespit edilebilmektedir. Böylece geleneksel kümeleme algoritmaları ile boyut azaltma teknikleri beraber indirgeme işleminden sonra veri setlerinde etkili bir şekilde kullanılabilir.

Burada yapılan çalışmada geleneksel kümeleme metotlarının yüksek boyutlu veri setlerinde uygulaması yapılmış ardından boyut azaltma işlemi yapılarak elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Veri madenciliğinde boyut azaltma tekniklerinin bundan sonraki benzer çalışmalarda da kullanılması mümkündür.

5. Kaynaklar

[1] Han, J.; Kamber, M.: "Data Mining Concepts and Techniques.", **MorganKauffmann Publishers Inc.**,(Ağustos 2001).

[2]. Berry, M., J., A.; Linoff, G. S.: Data Mining Techniques, **Wiley Publishing, Inc.**, Indiana, USA, (2004)

[3] Larose, D., T.: Discovering Knowledge in Data - **An Introduction to Data Mining**, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA, (2005)

[4]Karypis,G.;Han,E.H.;Kumar,V.:“CHAMEL EON: A hierarchical clusteringalgorithm using dynamic modeling”, **IEEE Computer** 32(8), (Ağustos 1999)68-75.

[5] Jain,A.K.; Dubes,R.C.: "Algorithms For Clustering Data", **Prentice Hall**,Englewood Cliffs, New Jersey, 07632,(1988)

[6] Boutsinas,B.; Gnardellis,T.: "On Distributing The Clustering Process", **PatternRecognition Letters** 23, (2002), 999-1008.

[7] Berkhin,P. : "Survey of Clustering Data Mining Techniques.", **Accrue SoftwareInc.**, San Jose,California,USA (2002)

[8] Jain, A.K.; Murty, M.N.; Flynn, P.J.: "Data Clustering: A Review", **ACM Computing Surveys**, Vol. 31, No. 3., (September 1999)

[9] Bilgin, T.T.: "Çok Boyutlu Uzayda Görsel Veri Madenciliği için Üç Yeni Çatı Tasarımı ve Uygulamaları", Doktora Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, Türkiye, (2007)

[10] Mucha, J, M; Sofyan, H: "Nonhierarchical Clustering",<http://www.quantlet.com/mdstat/scripts/xag/html/xaghtmlframe149.htm> (Erişim Tarihi : Ekim 2009)

[11] Davidson, I, Y.: "Understanding K-means Non-hierarchical Clustering", Technical Report, Computer Science Department of State University of New York (SUNY)–Albany, (Şubat 2002).

[12] Everts, J:"Clustering Algorithms", www.ai.rug.nl/ki2/slides/ki2-s07-clustering-algorithms.ppt (Erişim Tarihi :Ekim 2009)

[13] Ng, R. T. and Han, J.: "Clarans: A method for clustering objects for spatial data mining", **IEEE Trans. on KDE**, 14(5), 2002.

[14] http://www.elet.polimi.it/upload/matteucc/Clustering/tutorial_html/cmeans.htm (Erişim Tarihi: Ekim 2009)

[15] Azem, Z: "A Comprehensive Cluster Validity Framework For Clustering Algorithms", MSc Thesis, The University of Guelph, Canada, (2003) 15-19

[16] Lee, DD & Seung, HS. Unsupervised learning by convex and conic coding (1997). **Proceedings of the Conference on Neural Information Processing Systems 9**, 515–521.

[17] Lee, DD & Seung, HS (1999). Learning the parts of objects by non-negative matrix factorization. **Nature** 401, 788–791.

[18] Pang-Ning Tan, P.N.; Steinbach, M.; Kumar, V.: "Introduction to Data Mining", Addison Wesley (2005)

[19] Han, J.; Kamber, M.; Tung, A. K. H.: "Spatial Clustering Methods in Data Mining: A Survey", in H. Miller and J. Han (eds.), **Geographic Data Mining and Knowledge Discovery**, Taylor and Francis, (2001).

[20] Öğüdücü, Ş.:“Veri Madenciliği, Demetleme Yöntemleri”, www.cs.itu.edu.tr/~gunduz/courses/verimaden/slides/d5.pdf (Erişim Tarihi : Kasım 2005)

[21] Moertini, V.S.: "Introduction To Five Clustering Algorithms", **Integral**, Vol. 7, No. 2, (Ekim 2002)

[22] "An Introduction to Cluster Analysis for DataMining",<http://www.users.cs.umn.edu/~han/dmclass/clustersurvey100200.pdf> (Erişim Tarihi: Ekim 2009)

İş Zekası Çözümleri için Çok Boyutlu

Birliktelik Kuralları Analizi

Derya Birant¹, Alp Kut¹, Medi Ventura², Hakan Altınok²,
Benal Altınok², Elvan Altınok², Murat İhlamur²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

² Netsis, Netle, Analyzer, İzmir

derya@cs.deu.edu.tr, alp@cs.deu.edu.tr, medi.ventura@netsis.com.tr, hakan@e-analyzer.net,
benal.altinok@netle.com.tr, elvan@e-analyzer.net, murat.ihlamur@netsis.com.tr

Özet: Bu bildiri, iş zekası çözümlerinde kullanılabilecek, veri madenciliğindeki çok boyutlu birliktelik kuralları analizini içermektedir. Çalışmanın amacı, çok boyutlu verilerdeki gizli kalmış örüntüleri, ilişkileri ve değişimleri kurallar halinde keşfedebilmeyi sağlamaktır. Çalışmada, FP-Growth algoritmasının çok boyutlu birliktelik kuralları analizinde kullanılabileceği bir model önerilmektedir. Modelin kullanılabilirliğini arttırmak için geliştirilen OLAP küp yapısına dayalı bir yazılım çerçevesi de anlatılmaktadır. Çalışma, ayrıca çok boyutlu birliktelik kuralları analizi tekniğiyle gerçekleştirilen, pazar sepet analizi ile ilgili örnek bir uygulama da içermektedir.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, İş Zekası, Birliktelik Kuralları Analizi.

A New Approach for Quality Function Deployment: An Application

Abstract: This paper covers multi-dimensional association rule analysis in data mining which is able to use for business intelligent solutions. The purpose of the study is to discover hidden patterns, associations, and changes as rules. It proposes a model implemented with FP-Growth algorithm for multidimensional association rule analysis. A software framework based on OLAP cubes, which was developed to increase the usability of the model, is also explained. This paper also contains a case study for market basket analysis using multi-dimensional association rule mining technique.

Keywords: Data Mining, Business Intelligence, Association Rule Mining.

1. Giriş

Birliktelik kuralları analizi, yaygın olarak kullanılan veri madenciliği yöntemlerinden birisidir. Veriler arasındaki birlikteliklerin, ilişkilerin ve bağıntıların kurallar halinde bulunması işlemidir. Veri nesneleri arasındaki ilginç ilişkiler ve eş zamanlı gerçekleşen durumlar araştırılır. Bir birliktelik kuralına örnek olarak “X ve Y ürünü satın alan müşterilerin %80 olasılıkla C ürünü de satın alması” verilebilir. Bu tür birliktelik kuralları, söz konusu nesnelere ilgili durumun sıklıkla tekrarlanması durumunda anlamlıdır.

Birliktelik kuralları analizi; ticaret, finans, mühendislik, fen ve sağlık sektörlerinin birçok alanlarında kullanılmaktadır. Örneğin, pazar sepet analizlerinde sıklıkla birlikte satılan ürünleri tespit etmek, web sayfalarında ziyaretçilerin hangi sayfaları birlikte tıkladığını araştırmak, bağıntılı olarak geçirilen hastalıkları belirlemek için kullanılabilmektedir.

Bu çalışmada, iş zekası çözümlerinde kullanılabilecek, çok boyutlu birliktelik kuralları analizini içeren bir model önerilmektedir. OLAP küpleri üzerinde FP-Growth algoritmasının

çalıştırılmasına dayalı olarak geliştirilmiş bir yazılım çerçevesi anlatılmaktadır.

Çalışmada ayrıca gün, şube, satılan ürünler gibi çok boyutlu bir mağazacılık verisinde gerçekleştirilen pazar sepet analizi uygulaması da sunulmaktadır. Bu uygulamanın amacı, hangi şubelerde, hangi günlerde, hangi ürünlerin satıldığına yönelik gizli kalmış bilgileri keşfetmektir. Veri madenciliği ile elde edilebilecek bilgilerle, gün ve şubeler düzeyinde satış tahminleri, promosyon uygulamaları ve reyon dizilişleri yapılabilmektedir.

Bildirinin ikinci bölümünde, konu ile ilgili yapılmış önceki çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, tek boyutlu ve çok boyutlu birliktelik kurallarının temel kavramları ve farkları anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde, algoritma detayları verilmektedir. Beşinci bölümde, örnek olarak gerçekleştirilen çok boyutlu pazar sepet analizi uygulaması sunulmaktadır. Bildiri, sonuçların aktarıldığı ve gelecek çalışmaların belirtildiği altıncı bölüm ile sona ermektedir.

2. Önceki Çalışmalar

Çok boyutlu birliktelik kuralları analizi çeşitli çalışmalarda farklı algoritmalar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneğin; Xu ve Wang [12] [13] bu konu ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, 4 seviyeli bağlı liste veri yapısı kullanan ve veritabanını sadece bir kere tarayan yeni bir algoritma geliştirmişlerdir. Algoritmada kullanılan indeks yapısı ve istatistiksel frekans hesaplamaları ile geleneksel yöntemlere göre daha hızlı bir model ortaya koymuşlardır.

Lin, Tseng ve Wang [8] çevrimiçi olarak OLAM (On-Line Association Mining) küplerinden çok boyutlu birliktelik kurallarının bulunması konusunda çalışmalar yapmışlardır. Ayrıca bu küpleri kullanan OMARS adını verdikleri bir yazılım çerçevesi geliştirmişlerdir. Bu yazılım çerçevesi ile kullanıcıların OLAP benzeri sorgu oluşturmasını sağlayan bir arayüz hazırlamışlardır.

Çok boyutlu birliktelik kuralları analizini başka metotlarla birleştirerek yapan çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin; Khare ve arkadaşları [7] *bulanık mantık* ile çok boyutlu birliktelik kuralları analizi yaparken kuralları oluşturan kısıt değerlerinin bulanık değerler olarak ifade edilmesini ortaya atmışlardır. Bu yöntem ile daha geniş değerli kategorilerin işlenebilmesini sağlayarak, daha yüksek destek değerli birliktelik kuralları elde edebilmişlerdir. Sug [11] yaptığı çalışmada çok boyutlu birliktelik kuralları ile *karar ağaçları* yöntemini oluşturmuştur. Pandey ve Pardasani [10] *yaklaşım küme* modeli ile çok boyutlu birliktelik kurallarını iki adımda keşfedebilmektedirler. Birinci adımda, ilgili tablolar birleştirilerek yeni veri setini elde edilmiş, ikinci adımda ise seçilen boyutların ikili kodlama sistemine göre oluşturulması ve birliktelik kurallarının bulunması gerçekleştirilmiştir.

Çok boyutlu birliktelik kuralları analizini değişik alanlarda uygulayan çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin; Song-Bai He ve arkadaşları [6] trafik kazalarına neden olan faktörleri çok boyutlu birliktelik kuralları yöntemiyle incelemişlerdir. Taşıt tipi, zaman, bölge, ehliyet süresi, hava şartları gibi faktörlerle trafik kazalarının ilişkilerini çok boyutlu araştırmışlardır. Doğan ve Çamurcu [3] eğitime yönelik veri madenciliği çalışması yaparak, çevrimiçi bir test değerlendirme aracı ile yanlış seçenekleri çok boyutlu analiz etmişler ve sıklıkla birlikte yapılan yanlışları bulabilmişlerdir. Bu bulgulara dayanarak testlerin temel ve alt kavramlarının yeniden güncellenebilmesi hedeflenmektedir.

3. Birliktelik Kuralları Temel Kavramları

Bir veritabanını tablosunda, VT , yer alan tüm nesnelere $N = \{n_1, n_2, n_3, \dots, n_m\}$ olarak ifade edildiğini düşünelim. Bu durumda veritabanı tablosunda $VT = \{H_1, H_2, H_3, \dots, H_k\}$ yer alan bir hareket kaydındaki, k nesne, tüm nesnelere kümesinin bir alt kümesi, $H_j \subseteq N$, $H_j = \{n_{j1}, n_{j2}, n_{j3}, \dots, n_{jk}\}$ olacaktır. Bir birliktelik kuralı, X ve Y , N tüm nesnelere kümesinin bir alt kü-

mesi, $X \subset N$, $Y \subset N$ ve $X \cap Y = \emptyset$ olmak üzere $X \square Y$ biçiminde bir bağımlılık ifadesidir. Bu ifade ile X nesnesi/nesnelere, Y nesnesini/nesnelere belirler. Başka bir deyişle Y nesnesi/nesnelere, X nesnesine/ nesnelere bağımlıdır denir.

Veritabanı kayıtlarında, nesnelere gruplandırılması ile elde edilen bağımlılık ilişkilerinin yüzde yüz geçerli olması beklenemez. Ancak, çıkarsaması yapılan kuralın, veritabanının önemli bir kısmı tarafından desteklenmesi, yani söz konusu durumun sıkça görülüyor olması gerekir. Bu nedenlerden dolayı, bir

$X \rightarrow Y$ birliktelik kuralı *destek* ve *güven* eşik değerlerini sağlayacak biçimde üretilir. *Destek* değeri, X ve Y nesnelere birlikte bulunduğu kayıt sayısının, veritabanındaki tüm kayıt sayısına oranı olarak hesaplanır. *Güven* değeri ise, X ve Y nesnelere birlikte bulunduğu kayıt sayısının, X nesnesinin (veya nesnelere) bulunduğu kayıt sayısına oranıdır. *Destek* ve *güven* ifadeleri 0 ile 1 arasında değişir ve ne kadar 1'e yakınlarsa nesnelere arasında o kadar güçlü ilişki olduğunu gösterirler. Dolayısıyla, bağıntının önemli olması için her iki değerinde olabildiğince yüksek olması gereklidir.

$$\text{Destek}(X \rightarrow Y) = \frac{|X \cup Y|}{|V|} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Güven}(X \rightarrow Y) &= \frac{\text{Destek}(X \rightarrow Y)}{\text{Destek}(X)} \\ &= \frac{|X \cup Y|/|V|}{|X|/|V|} \\ &= \frac{|X \cup Y|}{|X|} \end{aligned}$$

Destek, veri setinde bu bağıntının ne kadar sık

olduğunu, $P(X \cup Y)$; *güven* de X nesnesinin olması durumunda hangi olasılıkla Y nesnesini

de olacağını söyler, $P(Y | X)$.

$$\text{Destek}(X \rightarrow Y) = P(X \cup Y) \quad (3)$$

$$\text{Güven}(X \rightarrow Y) = P(Y | X) = P(X \cup Y) / P(X)$$

3.1. Tek Boyutlu Birliktelik Kuralları Analizi

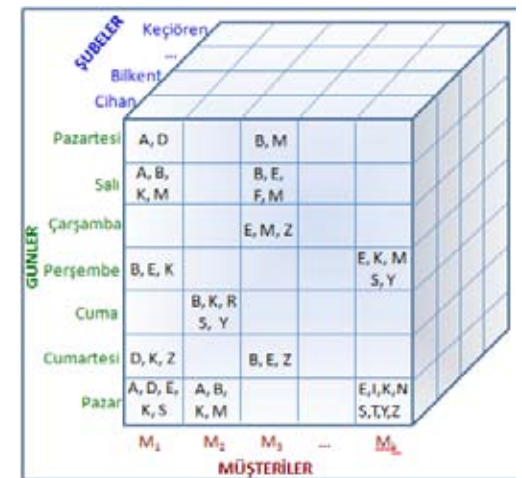
Tek boyutlu birliktelik kuralları, tek bir karşılaştırma elemanı yada özellik içeren birliktelik kurallarıdır. Örneğin; sadece satın alma önergesi içeren basit bir pazar sepet analizinde kullanılan kural türüdür.

SatınAlma("A ürünü") \square SatınAlma("B ürünü") (%60)

3.2. Çok Boyutlu Birliktelik Kuralları Analizi

Çok boyutlu birliktelik kuralları, birden fazla karşılaştırma elemanı yada özellik içeren birliktelik kurallarıdır. Örneğin; müşterilerin hangi şubeden, hangi gün, neler satın aldığı gibi birden fazla özelliği içeren kurallar, Şekil 1'de gösterilen örnek OLAP küpü üzerinden keşfedilebilmektedir.

Şube("Cihan") \wedge Gün("Salı") \square SatınAlma("A ürünü") (%15)



Şekil 1. OLAP küpü örneği

Yöneticiler ve analistler, çalışmalarını sırasında çok boyutlu olarak tanımlanan verileri yatay

veya düşey eksenlerde çakıştırarak görebilmektedirler. Örneğin; demografik veriler (yaş, cinsiyet, eğitim durumu vb.), sayısal veriler (adetler, işlem miktarları, bütçelenen değerler vb.), ürün özellikleri (renk, boyut vb.) ve zaman gibi farklı açılardan bakılarak daha ayrıntılı analizler yapabilmektedirler.

Analizde göz önünde bulundurulacak veri boyutlarının, $B = \{B_1, B_2, B_3, \dots, B_i\}$, veritabanı tablosunun da $VT = \{H_1, H_2, H_3, \dots, H_i\}$ olarak ifade edildiğini düşünelim. Bu durumda veritabanı tablosunda yer alan bir hareket kaydı $H_i = \{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, \dots, b_{ii}\}$ olacaktır. B_i boyutunun içerdiği tanım kümeleri (domain) ile $b_{ij} \in B_i$ ifadesi kullanılabilir. Bu durumda VT veritabanı tablosu $B_1 \times B_2 \times \dots \times B_i$ çarpımının alt kümesi olmaktadır.

Çok boyutlu birliktelik kuralları genel olarak iki türe ayrılır. Karşılaştırma elemanları tekrar etmeyen kurallar *boyutlar arası birliktelik kuralları*, tekrar eden kurallar ise *hibrit birliktelik kuralları* olarak adlandırılır.

Boyutlar arası birliktelik kuralı örneği:

Şube("Cihan") \wedge Gün("Salı") \square SatınAlma("A ürünü")

Hibrit birliktelik kuralı örneği:

Şube("Cihan") \wedge Gün("Salı") \wedge SatınAlma("A ürünü") \square SatınAlma("B ürünü")

4. Algoritma

Birliktelik kuralları analizi konusunda geliştirilmiş olan başlıca algoritmalar APRIORI [1], ECLAT [14], MAFA [2] ve FP-Growth [5] algoritmalarıdır. Bu algoritmalar karşılaştırıldığında FP-Growth algoritmasının yüksek performans gösterdiği görülmüştür. [4] Bu algoritma büyük veri-setlerinde hızlı çalışabilen ve sistem kaynaklarını verimli kullanabilen bir algoritmadır. Bunun en büyük nedeni, tüm veritabanını FP-Tree (Frequent Pattern Tree)

adı verilen sıkıştırılmış bir ağaç veri yapısında tutmasıdır. Ayrıca algoritma tüm veritabanı sadece iki kez taramaktadır. Birinci tarama, tüm nesnelerin destek değerlerinin hesaplanması için, ikincisi tarama ise ağaç veri yapısının oluşturulması içindir.

Şekil 2'de FP-Growth algoritmasının genel yapısı gösterilmektedir. Algoritmada öncelikle veritabanındaki her bir nesnenin destek değerleri hesaplanmaktadır. Destek değerleri, algoritmaya girdi olarak verilen destek eşik değerine büyük ve eşit olan nesnelere büyükten küçüğe sıralanarak bir liste içerisine konulmaktadır. Bu eleme sayesinde yaygın olmayan nesnelerin hiçbir zaman ağaca eklenmemesi sağlanmış olur. Veritabanındaki her bir hareket kaydı nesnelerin destek değerlerine göre sıralanarak ağaca sıkıştırılmış biçimde eklenir. Sıralama işlemi sayesinde destek değeri daha büyük olan nesnelere köke daha yakın olmaktadır. Sıkıştırma işlemi çok tekrarlı nesnelerin ilk-ekler olarak birleştirilmesi ile gerçekleştirilir. Bu metod arama maliyetini önemli ölçüde azaltır. Hareket kaydı içerisinde yer alan bir nesne ağaçta yoksa o nesne için yeni bir düğüm oluşturulur ve destek değeri 1 olarak atanır. Eğer o nesne daha önce ağaçta oluşturulmuş ise sadece o düğümün destek değeri 1 artırılır. Nesnelerin ağaçtaki başlangıç noktaları *başlık tablosu* içerisinde tutulur. Aynı zamanda ağaç içerisinde aynı nesneyi içeren düğümler birbirine bağlanır. Ağaç oluşturulduktan sonra üzerinde Growth algoritması çalıştırılır.

Şekil 3'de her bir nesne için çalıştırılan Growth algoritmasının genel yapısı gösterilmektedir. Öncelikle içerisinde o nesnenin geçtiği yollar belirlenir. Eğer tek bir dal varsa yaygın nesnelere kümesi, dalı oluşturan nesnelerin kombinasyonudur. Eğer birden fazla yol varsa, destek değeri o yoldaki minimum destek değeri olarak belirlenir. Daha sonra bu yollar o nesne için koşullu örüntü temelini (conditional pattern base) oluşturur. Her bir koşullu örüntü temelinden koşullu örüntü ağacı (conditional pattern tree) oluşturulur. Daha sonra bu şartlı örüntü

ağacı üzerinde algoritma özyinelemeli olarak yeniden çalıştırılır.

```
Algoritma FP_Growth(VT, mindestek)
Boş liste tanımla: F[];
foreach Hareket H; in VT do
  foreach Nesne n; in H; do
    F[n]++;
  end
end
foreach Nesne n in F do
  if F[n] < mindestek then
    n nesnesini F listesinden sil
  end
end
Sırala F[];
FPtree ağaç yapısının kök düğümünü tanımla: kök;
foreach Hareket H; in VT do
  H; kaydı F listesine göre sırala;
  AğacaEkle(H, kök);
end
foreach nesne n; in N do
  Growth(kök, n, mindestek);
end
End
```

Şekil 2. FP-Growth algoritmasının genel yapısı

```
Algoritma Growth(düğüm, n, mindestek)
if düğüm tek bir yol, Y, içeriyorsa then
  foreach düğümlerin_kombinasyonu dk in Y do
    örüntü  $\delta = dk \cup n$ 
    destek = min(dk düğümlerinin destek değerleri)
    if  $\delta$ .destek > mindestek then
      Çıktı( $\delta$ );
    end
  end
else
  foreach a; in düğüm do
    örüntü  $\delta = a \cup n$ 
    destek = min(a; düğümlerinin destek değerleri)
    if  $\delta$ .destek > mindestek then
      Çıktı( $\delta$ );
    end
    nesne-koşullu örüntüleri oluştur;
    nesne-koşullu FPtree ağacı oluştur;
    if FPtree  $\neq \emptyset$  then
      Growth(FPtree,  $\delta$ , mindestek);
    end
  end
end
End
```

Şekil 3. Growth algoritmasının genel yapısı

FP-Growth algoritması sonlandığında birlikte sıklıkla görünen nesnelere kümesi belirlenmiş

olur. Algoritma *böl ve yönet yaklaşımına* uygun olarak ana görevin kendi içinde daha küçük görevlere ayrılmasına olanak vermektedir. Ayrıca oluşturulan FPtree veri yapısı asıl veri kümesinden daha büyük olmamaktadır.

5. Pazar Sepet Analizi Uygulaması

Birliktelik kuralları analizi, en yaygın olarak pazar sepet analizi uygulamalarında kullanılmaktadır. Bu uygulamalarda temel amaç marketlerde hangi ürünlerin birlikte satıldığını belirlemektir.

Bu bildiriye göre uygulamada amaç, hangi şubede hangi gün hangi ürünlerin birlikte satıldığı belirlemektir. Çok boyutlu veriler üzerinden hibrit birliktelik kuralları çıkarılmaktadır.

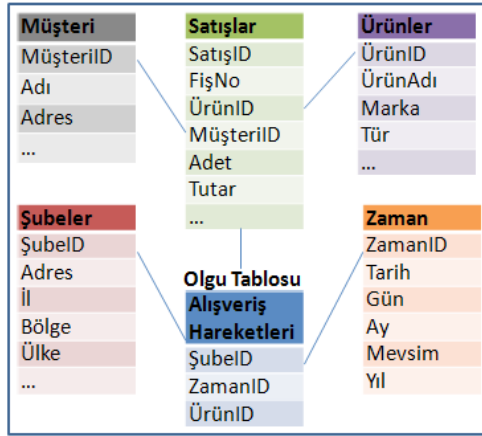
Uygulama, önceki bölümlerde anlatılan modeli ve algoritmayı içerecek şekilde çalışma kapsamında geliştirilen "Analyzer" arayüzü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. [9]

5.1 Veri Ambarı

Uygulamada kullanılan veri ambarı, bir mağazanın 9 şubesine ait 6300 müşterinin 6 aylık 95000 alışveriş hareket verilerini içermektedir. Veri ambarı oluşturulurken veri indirgeme, temizleme, ön işleme ve dönüştürme işlemleri yapılmıştır. Örneğin, tarihler haftalık günlere dönüştürülmüş, geçersiz veriler çıkartılmıştır.

Şekil 4'de veri ambarının *kar tanesi şeması* (snowflake schema) gösterilmektedir. Alışveriş hareketlerini içeren *olgu tablosu* (fact table) satış, şube ve zaman boyutlarını birleştirmektedir. Müşteri ve ürün tabloları alışveriş hareketlerini destekleyici konumdaki tablolardır.

Tablo1'de uygulamada kullanılan veri setinin küçük bir örneği verilmektedir. Mağazanın sattığı ürünler A, B, C gibi harfler olarak kodlanmıştır.



Şekil 4. Kar tanesi şeması

Şube	Gün	Ürünler
01-Cihan	Pazartesi	A, B, C
02-Bilkent	Pazartesi	A, D
02-Bilkent	Salı	B, E, K
02-Bilkent	Salı	C, K, Y, Z
09-Keçiören	Pazar	A, C, E

Tablo 1. Örnek veriseti

5.2 Veri Madenciliği

Verilerin hazırlanmasının ardından uygulama üç aşamada gerçekleştirilmektedir:

- **Boyutların seçimi:** OLAP küpünde bulunan boyutlardan, birliklik analizine dahil edilmek istenen sahalar belirlenmelidir. (Şekil 5 – Bölüm 1)
- **Filtreleme:** Çok büyük veri setlerinde filtreleme yapılarak sadece belli bir kısım veri için birliklik analizi çalıştırılabilir. Örneğin; haftanın günlerinin hepsi yerine bir yada birkaçı seçilebilmektedir. (Şekil 5 – Bölüm 2)
- **Birliklik analizi parametrelerinin tanımlanması:** Verilen destek eşik değeri ile belli bir oranın üzerindeki birliklikler bulunmaktadır. Ayrıca tüm birliklik sonuçları yerine sadece istenilen sayıda nesne içeren – örneğin sadece üçlü – birliklikler gösterilebilmektedir. (Şekil 5 – Bölüm 3)

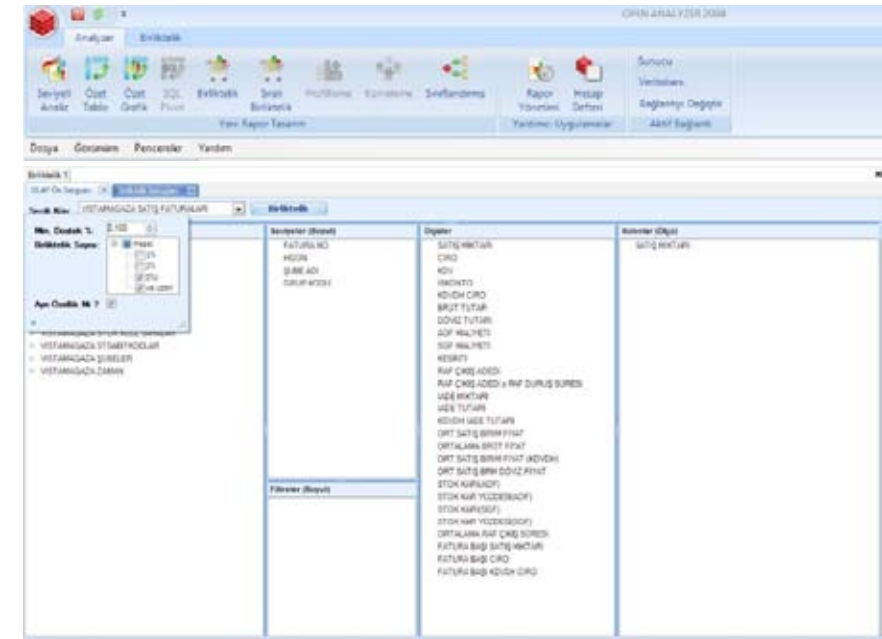
5.3 Veri Madenciliği Sonuçları

Hangi şubede, hangi gün, hangi ürünlerin satıldığını belirlemeye yönelik yapılan uygulama sonuçlarının bir kısmı hem tabloda hem de grafiksel olarak Şekil 5'in 4. bölümünde gösterilmektedir. Böylece müşterilerin satın alma alışkanlıkları çözümlenmiş olmaktadır ve satışları arttırmaya yönelik stratejiler geliştirilebilmektedir. Analiz sonuçlarının sağlayacağı başlıca yararlar şunlardır:

- Belirlenen gün ve şubede, X ürününü alanların Y ürününü de çok yüksek olasılıkla aldıkları biliniyorsa ve eğer bir müşteri X ürününü alıyor ama Y ürününü almıyorsa, o potansiyel bir Y müşterisidir denilebilir.
- Her ürün için şube bazında bir sonraki ayın satış tahminleri çıkarılabilir.
- Birlikte satın alınan ürünler için şube ve gün bazında promosyon uygulaması yapılabilir.
- Yeni bir ürün için potansiyel satış bölgesi belirlenebilir.
- Analiz sonuçlarına göre stok eritmeye gidilebilir.
- Ürün kataloglarında birlikte satılan ürünler aynı sayfaya konularak çekici hale getirilebilir.
- Web sitelerinde bir ürünle ilgilenen kişiye, bu ürünle birlikte en çok satılan ürünün reklamı gösterilerek çapraz satış önerisi getirilebilir.
- Şube ve gün bazında reyon ve raf dizilişleri değiştirilebilir. Bu konuda iki farklı strateji geliştirmek mümkündür. Birincisi strateji, sıklıkla birlikte satın alınan ürünlerin birbirine yakın iki farklı noktaya konulması ve böylece müşterilerin iki ürün arasında bulunan reyonlardaki ürünleri de alma ihtimalini yükseltmektir. İkinci strateji, birlikte çok fazla satılan ürünlerin yan yana koyulması ile müşteri beklentilerini sağlamak, ürünlerden birisini alan müşterinin diğerini almayı unutmamasını engellemek ve diğer ürünü de alma ihtimalini arttırmaktır.

Kısacası, farklı semtlerde bulunan birden fazla mağaza için farklı eğilimleri tespit edip, ma-

ğaza bazında doğru satış ve stok politikaları izlenebilmektedir.



Şekil 5. "Open Analyzer" ekran görüntüsü

6. Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Çalışmada, iş zekası çözümleri sunmaya yönelik olarak FP-Growth algoritmasını içeren bir yazılım çerçevesi geliştirilmiştir. Çalışmanın amacı, toplanan çok boyutlu büyük veri yığınlarından, veri madenciliği yöntemleri ile önceden bilinmeyen, yararlı ve kullanışlı olabilecek kuralların keşfedilmesidir. Veri madenciliği sonucunda elde edilecek bilgiler, mevcut durumu daha iyi görmeyi ve geleceğe yönelik akılcı ve stratejik kararlar almayı sağlayacaktır.

Gelecek çalışmalarda, Analyzer yazılımı ile diğer veri madenciliği yöntemlerini (kümeleme, sınıflandırma, sıralı örüntü analizi, aykırı durum analizi) içeren uygulama çalışmalarının yapılması ve elde edilecek sonuçlarının sunulması hedeflenmektedir.

7. Kaynaklar

- [1] Agrawal, R., Imielinski, T., Swami, A., "Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases", **SIGMOD'93**, ACM Press, 207-216 (1993).
- [2] Burdick, D., Calimlim, M., Gehrke, J., "MAFIA: A Maximal Frequent Itemset Algorithm for Transactional Databases", **Proceedings of the 17th International Conference on Data Engineering**, Heidelberg, Germany, 443-452 (2001).
- [3] Dogan, B., Camurcu, Y., Association Rule Mining from an Intelligent Tutor, *Journal of Educational Technology Systems*, 36 (4): 433 - 447 (2008)

- [4] Gyöřödi, C., Gyöřödi, R., Holban, S., “A Comparative Study of Association Rules Mining Algorithms”, **SACI 2004, 1st Romanian-Hungarian Joint Symposium on Applied Computational Intelligence**, Timisoara, Romania, 213-222 (2004).
- [5] Han, J., Pei, H., Yin, Y., “Mining Frequent Patterns without Candidate Generation”. **SIGMOD'00**, ACM Press, New York, NY, USA, (2000).
- [6] He, S-B., Wang Y-J., Sun, Y-K., Gao, W-W., Chen, Q., An, Y-Q., “The Research of Multidimensional Association Rule in Traffic Accidents”, **Wireless Communications, Networking and Mobile Computing**, 1-4 (2008).
- [7] Khare, N., Adlakha, N., Pardasani, K.R., “An Algorithm for Mining Multidimensional Fuzzy Association Rules”, **International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)**, 5(1): 72-76 (2009).
- [8] Lin, W-Y., Tseng, M-C., Wang, M-F., “OLAM cube selection in on-line multidimensional association rules mining system”, **Lecture Notes in Computer Science**, 3214: 1276-1282 (2004).
- [9] NETSİS iş zekası çözümleri, <http://www.e-analyzer.net/>, 10 Aralık 2009.
- [10] Pandey, A., Pardasani, K.R., “Rough Set Model for Discovering Multidimensional Association Rules”, **International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)**, 9(6): 59-164 (2009).
- [11] Sug, H., “Comparison of Multidimensional Association Rules with Decision Trees for Large Database”, **Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence**, Las Vegas, Nevada, USA, 121-126 (2003).
- [12] Xu, W-X., Wang, R-J., “A Novel Algorithm of Mining Multidimensional Association Rules”, **Lecture Notes in Control and Information Sciences**, 344/2006: 771-777 (2006).
- [13] Xu, W-X., Wang, R-J., “A Fast Algorithm of Mining Multidimensional Association Rules Frequently”, **Proceedings of the Fifth International Conference on Machine Learning and Cybernetics**, Dalian, 1199-1203 (2006).
- [14] Zaki, M., Parthasarathy, S., Ogihara, M., Li, W., “New Algorithms for Fast Discovery of Association Rules”, **Proceedings 3rd Int. Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD'97)**, 283-296. AAAI Press, Menlo Park, CA, USA (1997).

Görüntü İşlemede Yeni Bir Soluk, OPENCV

Ezgi Erişti

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
eeristi@iticu.edu.tr

Özet: OpenCV, Intel tarafından geliştirilerek BSD lisansı ile lisanslanmış, “Bilgisayarla Görü/Görme” kütüphanesidir. Özellikle gerçek zamanlı uygulamalar hedef alınarak geliştirilmiş olması, ticari kullanımı dahil ücretsiz olması ve Windows, Linux, MacOS X gibi farklı platformlarda kullanılabilmesi bu kütüphaneyi diğer görüntü işleme araçlarından bir adım öne çıkarmaktadır.

Anahtar Sözcükler: OpenCV, Görüntü İşleme, Bilgisayarla Görü/Görme.

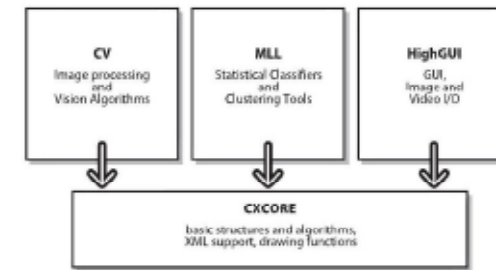
A Novel Refreshment for Image Processing, OPENCV

Abstract: OpenCV is a computer vision library which was developed by INTEL and released under a BSD license. Furthermore it was developed for real time computer vision applications and its free of charge usage is aimed for both academic and commercial clients. Featuring portability for different operating systems like Windows, Linux, MacOS X, OpenCV brings forward this library from other image processing tools.

Keywords: OpenCV, Image Processing, Computer Vision.

1. Giriş

OpenCV, bir resim ya da video içindeki anlamlı bilgileri çıkarıp işleyebilmek için INTEL tarafından C ve C++ dilleri kullanılarak geliştirilmiş, açık kaynak kodlu bir “Bilgisayarla Görme” kütüphanesidir.



Şekil 1. OpenCV Bileşenleri[1]

OpenCV kütüphanesi, beş temel bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenlerin dört tanesi Şekil 1’de görülmektedir [1].

Computer Vision (Bilgisayarla Görü/Görme) kelimesinin baş harfleri kullanılarak isimlendirilen **CV bileşeni**, temel resim işleme fonksiyonları ve Bilgisayarla Görü/Görme için kullanılan yüksek seviyeli algoritmaları bünyesinde barındıran beş temel kütüphaneden biridir. **Machine Learning Library** kelimesinin baş harfleri kullanılarak isimlendirilen **MLL bileşeni**, adından da anlaşılacağı üzere Makina Öğrenmesi dalı için gerekli istatistiksel verilere ulaşmak, mevcut verileri sınıflandırmak için kullanılan fonksiyonları/araçları içeren diğer bir kütüphanedir. **HighGUI bileşeni**, slider, form gibi OpenCV kütüphanesi içerisinde tanımlanmış pek çok nesneyi yaratabilmemizi sağlayan bir grafik arabirimi olmakla beraber, resim ve videoları kaydetmek, yüklemek, hafızadan silmek için gerekli giriş/çıkış (I/O) fonksiyonlarını da içerir [1].

CXCore bileşeni, OpenCV’ye ait IplImage, cvPoint, cvSize, cvMat, cvHistogram... vs gibi veri yapılarını bünyesinde barındıran,

XML desteği de sağlayan bir kütüphanedir. Son olarak **CvAux bileşeni**, şablon eşleştirme (template-matching), şekil eşleştirme (shape matching), bir objenin ana hatlarını bulma (finding skeletons), yüz tanıma (face-recognition), ağız hareketleri izleme (mouth-tracking), vücut hareketlerini tanıma (gesture recognition) ve kamera kalibrasyonu gibi daha pek çok deneysel algoritmaları bünyesinde barındıran kütüphanedir [1].

OpenCV kütüphanesi, BSD lisansı ile lisanslanmıştır. Özgür lisanslar içinde en özgürü olarak bilinen bu lisansta kodu alan kişi, istediği gibi kullanma özgürlüğüne sahiptir [2]. Akademik ve ticari kullanımı ücretsiz olan bu kütüphane Windows, Linux, MacOS X gibi farklı platformlarda kullanılabilir [3].

Intel'in görüntü işleme laboratuvarlarında geliştirilen ve hız açısından optimize edilen OpenCV kütüphanesi, gerçek zamanlı uygulamalar hedef alınarak geliştirilmiştir. USB 2.0 teknolojisi ile birlikte artık standart bir bilgisayarda bile gerçek zamanlı uygulamalar çalıştırılabilir. Tüm bu gelişmeler oyuncak yapımından endüstriyel üretime kadar pek çok alanda bu kütüphanenin kullanılmasına yol açmıştır [4].

2. OpenCV ile Temel Uygulamalar

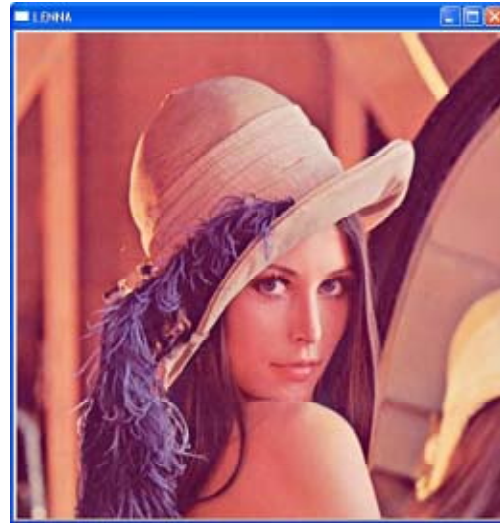
Bu bölümde OpenCV kütüphanesini etkin bir şekilde kullanabilmek için basit örneklere yer verilmiştir. Tüm örnekler Windows XP işletim sistemi üzerinde OpenCV_1.1pre1a sürümü ve Visual Studio 2005 Yazılım Geliştirme Ortamı (IDE) kullanılarak çalıştırılmıştır. Özellikle Windows işletim sistemi ile OpenCV kütüphanesini kullanırken pek çok sorunla karşılaşmıştır. Bu yazıda karşılaşılan problemlerin neler olduğuna ve çözümlerine de yer verilmiştir.

2.1 Bir Resmin Görüntülenmesi

Aşağıdaki program dosya yolu verilen bir resmin OpenCV kütüphanesi ile nasıl açılacağını göstermektedir [1].

```
//PROGRAM 1
#include <highgui.h>
int main()
{
    IplImage* img;
    img = cvLoadImage("C:\\Lenna.jpg");
    cvNamedWindow("LENNA", 1);
    cvShowImage("LENNA", img);
    cvWaitKey(0);
    cvReleaseImage(&img);
    cvDestroyWindow("LENNA");
    return 0;
}
```

IplImage veri yapısı, çeşitli resim dosyalarını hafızaya alabilmek için oluşturulmuş özel bir veri yapısıdır. Program 1'de istenen resim IplImage tipinde bir değişkene cvLoadImage fonksiyonu yardımıyla atanır. Bu fonksiyon, BMP, DIB, JPEG, JPG, JPE, PNG, PBM, PGM, PPM, SR, RAS, TIFF ve TIF uzantılı resim dosyalarını okuyabilir [5]. Okunabilen resim dosyaları cvShowImage Fonksiyonu ile form üzerinde gösterilir. İşlem bittikten sonra yaratılan bütün nesnelere hafızadan silinir.



Şekil 2. Lenna – Standart Test İmajı

Şekil 2'de Program 1 çalıştırıldığında elde edilen sonuç görülmektedir.

Belirtilen resim dosyası okunamadığı durumlarda aşağıdaki kontroller ve işlemler yapılmalıdır.

- Programda resim dosyasına ait dosya yolunun (path) doğru şekilde belirtildiğinden emin olunuz.
- Visual Studio 2005 yazılım geliştirme ortamı ile çalışıyorsanız “Visual Studio 2005 Service Pack 1” yükleyiniz.
- Seçtiğiniz yazılım geliştirme ortamı ile OpenCV kütüphanesini çalıştırabilmek için gerekli ayarları kontrol ediniz.

2.2 Resimlere Filtre Uygulama

Aşağıdaki programda, seçilen bir resme Gaussian Filtresi uygulanmıştır.

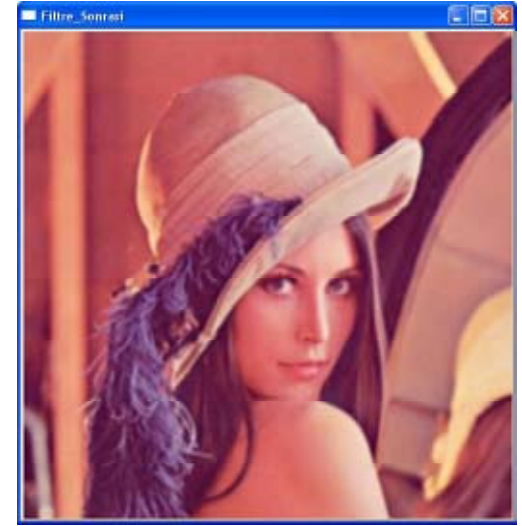
```
//PROGRAM 2
#include "cv.h"
#include "highgui.h"
int main()
{
    IplImage* img;
    img = cvLoadImage("C:\\Lenna.jpg");
    cvNamedWindow("Filtre_Oncesi", 1);
    cvShowImage("Filtre_Oncesi", img);
    cvNamedWindow("Filtre_Sonrasi", 1);
    IplImage* img2;
    CvSize boyut;
    boyut=cvGetSize(img);
    img2 = cvCreateImage(boyut,8,3);
    cvSmooth(img, img2, CV_GAUSSIAN, 5, 5);
    cvSmooth(img2, img2, CV_GAUSSIAN, 5, 5);

    //Filtre Seçenekleri
    //0 CV_BLUR_NO_SCALE
    //1 CV_BLUR
    //2 CV_GAUSSIAN
    //3 CV_MEDIAN
    //4 CV_BILATERAL

    cvShowImage("Filtre_Sonrasi", img2);
    cvWaitKey(0);
    cvReleaseImage(&img);
    cvReleaseImage(&img2);
    cvDestroyWindow("Filtre_Oncesi");
    cvDestroyWindow("Filtre_Sonrasi");
    return 0;
}
```

Şekil 3. Gaussian Filtresi Uygulanmış Resim

Yukarıdaki programda Şekil 2'deki resme ardarda 2 defa Gaussian Filtresi uygulanarak Şekil 3'deki resim elde edilmiştir.



Şekil 3. Gaussian Filtresi Uygulanmış Resim

Programda “cvsmooth” fonksiyonunun parametreleri değiştirilerek resme farklı filtreler de uygulanabilir.

2.3 Kenar Bulma Uygulamaları

Bütün kenar bulma işlemlerinde verilen resim önce Gri-Tonlu (Gray-Scale) resme çevrilir daha sonra istenen alt ve üst eşik değerlerine göre resim üzerindeki kenar noktaları tespit edilir. Kenar bulma yöntemlerinden bazıları Canny, Sobel ve Laplace Kenar Bulma (Edge Detector) yöntemleridir.

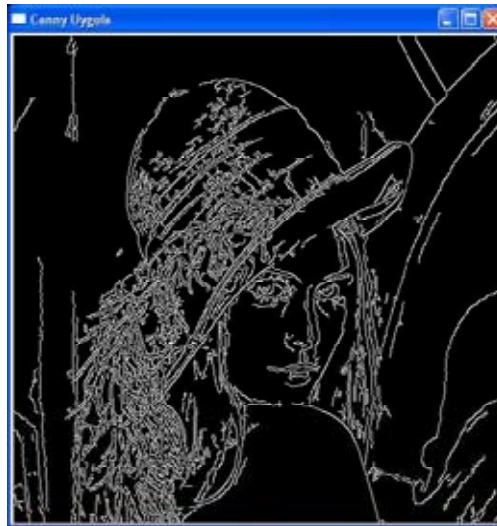
OpenCV kütüphanesi, Canny kenar bulma yöntemi için, ‘cvCanny’, Sobel kenar bulma yöntemi için ‘cvSobel’ ve Laplace kenar bulma yöntemi için, ‘cvLaplace’ isimli fonksiyonları içermektedir. Bu fonksiyonlara gerekli parametreler verilerek, resimdeki kenarlar tespit edilebilir.

Program 3'te bu fonksiyonların kullanımı gösterilmiştir.


```
//PROGRAM 3
#include <cv.h>
#include <highgui.h>
#include <stdio.h>
int main( )
{
int sec;IplImage *rgb, *gry;
rgb=cvLoadImage( "C:\\\\Lenna.jpg");
cvNamedWindow("Kaynak Resim",1);
cvShowImage("Kaynak Resim",rgb);
CvSize boyut=cvGetSize(rgb);
gry = cvCreateImage(boyut,8,1);
cvCvtColor(rgb,gry,CV_RGB2GRAY);
cvNamedWindow("Gri-Tonlu Resim",1);
cvShowImage("Gri-Tonlu Resim",gry);
cvWaitKey(0);
printf("1-Canny,2-Sobel,3-Laplace");
printf("\nYontem Seciniz...\n");
scanf("%d",&sec);
if (sec==1){ //Canny
IplImage* cny;
cny = cvCreateImage(boyut,8,1);
cvNamedWindow("Canny Uygula",1);
cvCanny(gry,cny,45,120,3);
cvShowImage("Canny Uygula",cny );
cvWaitKey(0);
cvReleaseImage(&cny);
cvDestroyWindow("Canny Uygula");}
else if (sec==2){ //Sobel
IplImage* sbl;
rgb=cvCloneImage(gry);
sbl =
cvCreateImage(boyut,IPL_DEPTH_16S,1);
cvSobel(rgb,sbl,1,0,-1);
cvConvertScaleAbs(sbl,gry);
cvNamedWindow("Sobel Uygula",1);
cvShowImage("Sobel Uygula",gry);
cvWaitKey(0);
cvReleaseImage(&sbl);
cvDestroyWindow("Sobel Uygula");}
else if (sec==3){ //Laplace
IplImage* lplc;
lplc = cvCreateImage(boyut,IPL_
DEPTH_16S,1);
cvLaplace(gry,lplc,3);
cvConvertScaleAbs(lplc,gry);
cvNamedWindow("Laplace Uygula",1);
cvShowImage("Laplace Uygula",gry);
cvWaitKey(0);
cvReleaseImage(&lplc);
cvDestroyWindow("Laplace Uygula");}
else printf("Yanlis Girdiniz.");
cvWaitKey(0);
cvReleaseImage(&rgb);
cvReleaseImage(&gry);
cvDestroyWindow("Kaynak Resim");
cvDestroyWindow("Gri-Tonlu Resim");
return 0;
}
```



Şekil 4. Gri Tonlu Resim

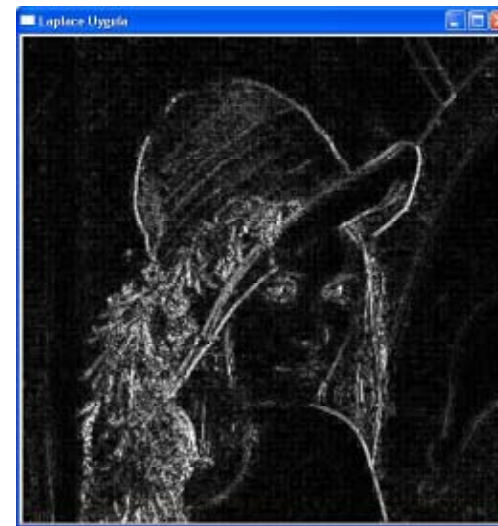


Şekil 5. cvCanny Fonksiyonu Çıktısı

Program 3, Şekil 2'deki standart test imajı (Lenna.jpg) ile çalıştırıldığında, Şekil 4'teki Gri tonlu resim ile program akışındaki seçime bağlı olarak bu üç kenar bulma yöntemlerinden biri uygulanmış resim elde edilir. Şekil 5'te Canny kenar bulma yöntemi ile kenarları tespit edilen resim, Şekil 6'da Sobel kenar bulma yöntemi ile kenarları tespit edilen resim, Şekil 7'de ise Laplace kenar bulma yöntemi ile kenarları tespit edilen resim görülmektedir.



Şekil 6. cvSobel Fonksiyonu Çıktısı



Şekil 7. cvLaplace Fonksiyonu Çıktısı

2.4 Kamera ile Gerçek Zamanlı Görüntü Yakalama

OpenCV kütüphanesi ile USB ya da dahili web kamerasından görüntü yakalayarak gerçek zamanlı uygulamalar geliştirilebilir. Sistemde birden fazla kamera kullanılması durumunda gerekli kamera ID'si belirlenip ilgili metoda parametre olarak girilmelidir.

Program 4'te herhangi bir kameradan görüntü yakalayabilmek için gereken temel kodlara yer verilmiştir.

"cvCaptureFromCAM" metodu kullanılan kameranın ID'sini parametre olarak alır. Sistemde tek bir USB kamera kullanılıyorsa parametre olarak 0 (CV_CAP_ANY), birden fazla kamera kullanılıyorsa 100 (CV_CAP_MIL), 200 (CV_CAP_VFW) ya da 300 (CV_CAP_FIREWIRE, CV_CAP_IEEE1394, ..vs) değerlerinden biri parametre olarak kullanılır. Sistemde kullanılan kameranın çeşidine ve sayısına göre, deneme yanılma yöntemiyle gereken parametre seçilir.

Program 4'te "cvCaptureFromCAM" metodu ile "CvCapture" tipinden bir değişkene görüntü gelmesi sağlandıktan sonra sonsuz bir döngü yardımıyla yakalanan görüntünün içerisindeki çerçeveler/resimler (frame) "cvQueryFrame" metodu ile tek tek sorgulanıp okutulurak ekranda gösterilir. ESC'a basıldığında görüntü yakalama işlemi sona erer.

```
//PROGRAM 4
#include "highgui.h"
#include "stdio.h"
int main( )
{
cvNamedWindow( "GORUNTU",1);
CvCapture* video=cvCaptureFromCAM(0);
if (video==NULL)
{
printf("Dosya okunamadi...\n");
return 0;
}
IplImage* frame;
while(1)
{
frame=cvQueryFrame(video);
if ( !(frame) ) break;
cvShowImage( "GORUNTU", frame);
char c = cvWaitKey(30);
if ( c == 27 ) break;
}
printf("Okuma islemi bitmistir.\n");
cvReleaseCapture( &video );
cvDestroyWindow( "GORUNTU" );
cvWaitKey(0);
return 0;
}
```

Bu kodlar ile bir TV kartı aracılığıyla elde edilen görüntü de yakalanabilir.

2.5 Bir Video Dosyasının Oynatılması

OpenCV kütüphanesi ile bir video dosyasını okumak, bir resim dosyasını okumak kadar kolaydır. Aşağıdaki program ile avi uzantılı dosyaları açabilirsiniz.

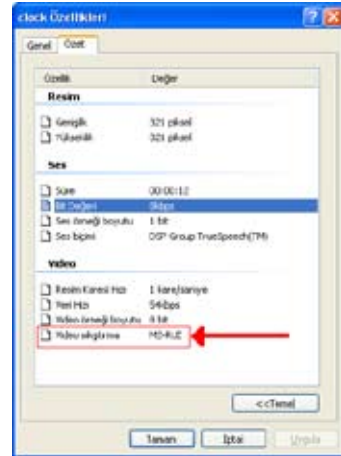
```
//PROGRAM 5
#include "highgui.h"
#include "stdio.h"
int main( )
{
    cvNamedWindow("Avi Dosyası",1);
    CvCapture* video;
    video=cvCaptureFromFile("A.avi" );
    //video=cvCaptureFromAVI("A.avi" );
    int zaman, fps;
    fps=cvGetCaptureProperty(video,5);
    zaman=1000/fps;
    if (video==NULL)
        printf("Dosya okunamadı..\n");
    IplImage* frame;
    while(1)
    {
        frame=cvQueryFrame(video);
        if (!(frame)) break;
        cvShowImage("Avi Dosyası",frame);
        char c = cvWaitKey(zaman);
        if ( c == 27 ) break;
    }
    cvWaitKey(0);
    cvReleaseCapture(&video);
    cvDestroyWindow("Avi Dosyası");
    return 0;
}
```



Şekil 8. Video dosyası okunamadığı durumda açılan pencere

Belirtilen video dosyası okunamadığı durumlarda "video" değişkeninin içeriği null gelmekte ve Şekil 8.'deki program çıktısı elde edilmektedir. Bu gibi durumlarda aşağıdaki kontroller ve işlemler yapılmalıdır.

- Programda video dosyasına ait dosya yolu (path) belirtilmemişse okunmak istenen video dosyası, proje dosyasının içerisinde ilgili klasöre taşınmalı ya da dosya yolunun doğru şekilde programda belirtildiğinden emin olunmalıdır.
- "Cinepak Codec" gibi bazı codec'ler ile hazırlanmış video dosyaları Opencv ile okunabilir ancak değişik codec'ler ile kodlanmış avi dosyaları çoğu zaman (Windows üzerine kurulmuş) OpenCV kütüphanesi ile açılmamaktadır. Bu gibi durumlarda dosya özelliklerinden codec kontrolü yapılmalıdır(Şekil 9).



Şekil 9. Video dosyası özellik penceresi

- Eğer video herhangi bir codec ile sıkıştırılmış ise 'VirtualDub' [6] gibi bir aracı program ile dosyanın codec'ini değiştirilmeli ya da video dosyası sıkıştırılmamış avi dosyası haline getirilmelidir.

3. Sonuçlar

OpenCV kütüphanesi, ücretsiz olması, işletim sistemi bağımsız olması, gerçek zamanlı uy-

gulamalarda kullanılabilir olması ve 500'ün üzerinde fonksiyon desteği sayesinde görüntü işleme ile ilgilenen kişiler için hızlı ve rahat bir geliştirme süreci sağlar. Ayrıca eğitim kurumlarında açık kaynak kodlu ders aracı olarak kullanılabilir.

4. Kaynaklar

[1] Bradski, G. and Kaehler, A., "Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library", *O'Reilly Media*, Amerika Birleşik Devletleri, 16-17 (2008).

[2] <http://www.bilisim-kulubu.com/sozluk/>

[3] <http://opencv.willowgarage.com/wiki/>

[4] INTEL CORPORATION: Intel researchers teach computers to 'read lips' to improve accuracy of speech recognition software. M2 Press-wire, Coventry, Apr 28,2003, pg1.

[5] OpenCV Reference Manuals - HighGUI Reference Manual

[6] <http://www.virtualdub.org/>

[7] OpenCV Reference Manuals - CV Reference Manual

[8] OpenCV Reference Manuals - CXCORE Reference Manual

K-ATKS: Kablosuz Algılayıcı Ağ Kullanarak Gemiler İçin Geliştirilen Bir Acil Durum Tespit ve Kurtarma Sistemi

Uğur Bekçibaşı¹, Abdullah Sevin², Hüseyin Ekiz², Cüneyt Bayılmış²,
İsmail Ertürk³, Sedat Atmaca³, Necla Bandırmalı³, Ali Seyhun⁴, M. Metin Akgül⁵

¹ Muğla Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Muğla

² Sakarya Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Sakarya

³ Kocaeli Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Kocaeli

⁴ BADER Barbaros Denizciler Derneği, Maltepe, İstanbul

⁵ Denizsan Gemi İşletmeciliği ve Ticaret A.Ş., Kartal, İstanbul

ugur@mu.edu.tr, asevin@sakarya.edu.tr, ekiz@sakarya.edu.tr, cbayilmis@sakarya.edu.tr, erturk@kocaeli.edu.tr,
sedatatmaca@kocaeli.edu.tr, bandirmali@kocaeli.edu.tr, info@bader.org.tr, 5metin.akgul@denizsan.com

Özet: Kablosuz Algılayıcı Ağlar (KAA'lar), buldukları ortamdaki fiziksel büyüklükleri algılayabilmeleri, küçük boyutları, bakım gerektirmeyen yapıları gibi özelliklerinden dolayı son zamanlarda birçok uygulamada tercih edilmektedir. Uygulama alanları arasında özellikle askeri kullanım amaçlı keşif/gözlem, sivil amaçlı yangın, sel, deprem gibi doğal afet izleme ve bina otomasyon sistemleri sayılabilir.

Bu makalede, yeni bir yaklaşım olarak KAA'ların kullanıldığı, bir Acil Durum Tespit ve Kurtarma Sistemi (K-ATKS) tasarımı ve uygulaması sunulmaktadır. K-ATKS ile deniz taşıtlarında Denize Adam Düştü (DAD) durumundaki ilk ve hızlı müdahale sorununa çözüm önerilmektedir. Denizcilik sektöründe karşılaşılan sorunların başında gelen DAD durumu, sistemin en temel avantajı olan gerçek zamanlı algılama ve konum tespiti ile çözülmektedir. Mevcut geleneksel çözümlerin içermediği acil durum alanının gerçek zamanlı aydınlatılması da sistemin önemli bir diğer avantajıdır. Gözetmen denetimindeki anlık konum bilgisine ek olarak olay yeri aydınlatması, sistemin en zor gece şartlarında dahi başarımını garanti etmektedir. Diğer taraftan sistemin bir parçası olan maliyet-etkin KAA altyapısı, standartlaştırma çalışmalarına da esas oluşturabilecek şekilde ilk kez kullanılmaktadır. Günümüz geleneksel sistemlerin acil durumlarda sekiz saat çalışabilme özelliklerine karşın, K-ATKS yaklaşık bir yıl bakımsız çalışabilme yeteneği ile öne çıkmaktadır. Sistemin temel üstünlükleri, kurulum basitliği, standart enerji kaynakları kullanımı ve bakım maliyetlerinin düşüklüğüdür. Geliştirilen K-ATKS, genel olarak maliyet-etkin donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşmaktadır ve KAA'ların tüm uygulama özelliklerini ve üstünlüklerini ihtiva etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Algılayıcı Ağlar, Acil Durum Tespit ve Kurtarma, Uzaktan İzleme, Denize Adam Düştü (DAD).

**An Emergency Discovery and Rescue System for Ships
by Employing a Wireless Sensor Network**

Abstract: Wireless Sensor Networks (WSNs) are preferred due to their advantageous sensing and wireless communication features for many application areas including military, automation, agriculture and disaster discovery & recovery. In this work, we present an emergency discovery

and rescue system designed and implemented using a WSN, shortly named as K-ATKS. It mainly aims at handling the Man Over Board (MOB) emergency cases in ships and enabling a fast MOB alarm discovery and rescue. A MOB alarm is easily observed and dealt with through use of the most important attributes of the WSN (i.e., real-time sensing and location estimation). Lighting up the MOB area is another useful feature of the proposed system compared to its classical counterparts. This ensures a highly effective and fast rescue process in the nighttimes. The K-ATKS design & implementation using the cost-effective WSN infrastructure provides the means for standardization efforts as well. Easy installation, long life time and maintenance free operation are the key outcomes of the implemented K-ATKS system consisting of well integrated hardware and software components.

Keywords: Wireless Sensor Networks, Emergency Discovery & Rescue, Remote Monitoring, Man Over Board (MOB)

1. Giriş

Kablosuz Algılayıcı Ağ (KAA)'lar sınırlı veri saklama/işlem kapasitesine sahip, kısa mesafeli kablosuz ortam üzerinden haberleşebilen, bulunduğu ortamdaki sıcaklık, nem, basınç v.b. gibi fiziksel büyüklükleri algılayabilen çok sayıdaki düğümlerden meydana gelmektedir [1]. Genel olarak bir KAA, ortam büyüklüklerini algılayan düğümler ve düğümler ile bilgisayarlar arasında iletişimi sağlayan çıkış düğümünden (merkezi bir düğümden) oluşmaktadır. KAA düğümleri verileri doğrudan veya birbirleri üzerinden kablosuz olarak çıkış düğümüne ulaştırırlar. Çıkış düğümü de, KAA düğümlerinden gelen bilgileri, denetim ya da izleme amaçlı kullanılan bilgisayar sistemlerine aktarır.

Günümüzde akademik ve endüstriyel alanda birçok uygulama örneği bulunan KAA'lar, özellikle askeri kullanım amaçlı keşif/gözlem, yangın, sel, deprem gibi doğal afet izleme ve müdahale edilmesi, bina güvenliği ve otomasyon sistemleri gibi çok farklı kullanım alanlarına sahiptir. Literatürde birçok KAA uygulama örneği bulunmaktadır. Great Duck Island projesinde [2 ve 3] 32 adet düğüm içeren bir KAA, özel bir kuş türü yaşamının uzaktan gözlemlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Kuşların yuvalanma bölgesindeki sıcaklık, nem, basınç, ışık seviyesi gibi ortam parametreleri denetlenmiştir. [4 ve 5]'de sunulan çalışmada, akustik

algılayıcı düğümler yardımıyla Ekvator'daki aktif bir volkanın gözlemi gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca, KAA kullanarak geliştirilen bir ideal izleme sistemi tasarımı [6]'da ayrıntılı bir şekilde sunulmaktadır. Bu ve benzeri birçok uygulamada, kablosuz düğümlerin algıladığı değerler çıkış düğümü vasıtasıyla bilgisayarlı denetim sistemlerine ulaştırılmakta ve işlenmektedir.

Bu makalede sunulan çalışmada KAA kullanarak geliştirilen bir Acil Durum Tespit ve Kurtarma Sistemi (K-ATKS) tasarımı ve gemilerde uygulanmasına yönelik ilk örnek sunulmaktadır. Gerçekleştirilen K-ATKS, alt bölümlerde ayrıntılı olarak sunulan donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşmaktadır.

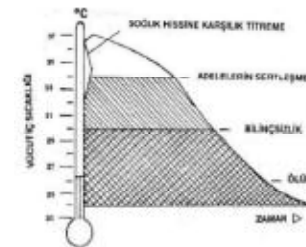
K-ATKS'nin örnek uygulama alanı olarak gemilerde yaygın olarak karşılaşılan Denize Adam Düştü (DAD) durumlarının tespiti ve kurtarma süreçleri seçilmiştir. Genel olarak bu uygulama, bir gemi içerisindeki mürettebatın hareketlerini, buldukları konumları izleyen ve acil durum oluşumunda alarm donanımlarını (siren ve yüksek güçlü ışık kaynağı) çalıştıran bir mimari yapıdan oluşmaktadır.

Sistemin alarm durumunu tetikleyecek olan Denize Adam Düştü (DAD) durumu, deniz taşıtlarında güverte üstü bölgesinden mürettebatın denize düşmesi olayıdır. Geleneksel yaklaşımlarda üç aşamalı olarak ele alınan bu acil durum ve müdahalesi şu aşamalardan oluşur:

- İlan: Olayı gören kişinin “denize adam düştü” sözü ile bağırması ve düşme yönünü belirtmesidir.
- Manevra: Olayın mahiyetine ve kişinin düştüğü konuma uygun olarak kaptanın gemiyi yönlendirmesidir.
- Duyuru: Durumun çevredeki gemilere haber edilmesidir.

Günümüz geleneksel sistemlerinde “ilan eden kişi” olgusunun yerini alan haberleşme sistemleri, DAD durum tespitini otomatik hale getirmiş bulunmaktadır. Fakat enerji harcamaları ve acil durumun sürekli oluşmaması gibi sebeplerle merkez ünite ile iletişim aralığı 7-30 saniye arasında değişmektedir. Bu süreç içerisinde meydana gelen bir acil durumda, kurtarma yardımının kazazedeye ulaşılmasında ve gerekli müdahalede hayati gecikmeler söz konusu olabilmektedir.

Çözüm olarak sunulan K-ATKS, sistem haberleşme süresini saniyeler seviyesine indirmektedir. Böylece kazazedeye müdahale zamanı ve dolayısı ile kişinin suda kalma süresi azalacaktır. İç denizlerde gerekli önem verilmeyen suda kalma süresi, durum okyanus gibi aşırı soğuk sularda ve özellikle gece şartlarında önem arz etmektedir. Su içindeki kişide kaybedilen ısı, vücudun ürettiği ısıdan fazla olmakta ve bu durum vücut iç ısısının hızla düşmesine sebep olmaktadır. 4,4 °C su içerisinde normal kıyafetli bir kişinin bir saat içerisinde vücut iç ısısı 30 °C'ye inerken, hayatta kalma olasılığı ise %50'ye düşmektedir. Vücut iç ısısı 30 °C'nin altına düşen kişide bilinçsizlik durumu ortaya çıkmakta ve kişinin yaşam şansı oldukça azalmaktadır (Şekil 1) [7 ve 8].



Şekil 1. Vücut-sıcaklık etkileşimi [7 ve 8]

Literatürde sunulan çalışmalar göstermiştir ki denizde karşılaşılan en önemli sorun yangındır [9]. Yangın durumları insan müdahalesi gerektirmesine rağmen, gerek otomatik söndürme sistemleri gerekse gemi yedek sistemleri sayesinde acil durumun çözümü mümkün kılınmıştır. Diğer taraftan algısı ve müdahalesi daha zor olan DAD durumu ikincil önemde ele alınmıştır.

İstatistikî bilgilerde genellikle tüm kaza olaylarının belirtilmemesine rağmen, 2000–2007 yılları arasında ölümlerle sonuçlanan DAD durumları Tablo 1'de verilmektedir [10].

Yıl	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
Ticari Gemi	5	10	9	8	5	12	9	7
Balıkçı Gemisi	11	11	6	6	6	11	12	7

Tablo 1. DAD durumlarında hayat kayıpları

Uygulamada acil durum tespitinde değişik yaklaşımlar görmek de mümkündür. Algılayıcılar olmaksızın mesafe ölçümü esasına dayanan sistem tasarımları, basit ve uygun maliyetler ile üretilebilmektedir. Bu tür sistemler konum belirlemeye değil mesafe ölçümüne uygun olduklarından, ortam/hava şartlarındaki değişikliklere bağlı olarak fazlaca konum saptama hataları üretirler. GPS temelli sistemler, konum tespit toleransı olarak 15 cm düzeylerine düşmüş olsa da, deniz yüzeyi acil durum şartnamesinde tanımlanan asgari 8 saatlik çalışma şartını ancak karşılayabilmektedir.

Makalenin sonraki bölümleri şu şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 2'de gerçekleştirilen sistemin bileşenleri genel olarak tanımlanmaktadır. K-ATKS örnek uygulama senaryosu Bölüm 3'de sunulmaktadır. Bölüm 4'de ise K-ATKS uygulamasının yazılım bileşeni açıklanarak son bölümde sonuçlar değerlendirilmektedir.

2. K-ATKS Sistem Bileşenleri

Gerçekleştirilen K-ATKS sistemi, kablosuz algılayıcı ağ ve bilgisayarlı denetim ve izleme sistemi

olmak üzere iki temel kısımdan oluşmaktadır.

2.1 KAA ve Algılayıcı Dügümler

Şekil 2'de KAA'yı oluşturan MICAz algılayıcı düğümü görülmektedir. MICAz, 128 KB kod belleği, 4 KB veri belleği ve 16 MHz ATMEGA128L mikrodenetleyiciye sahiptir. Kablosuz iletişimi IEEE 802.15.4 uyumlu Chipcon CC2420 alıcı/verici tümdevresini kullanarak 250 Kbit/s veri iletim hızında gerçekleştirilebilmektedir [11]. Bu çalışmada ayrıca MICAz düğümlerle birlikte ışık, sıcaklık, basınç, nem ve yer değişim hareketlerini algılayabilen XMTS_400 algılayıcı kartı kullanılmaktadır.



Şekil 2. MICAz KAA düğümü

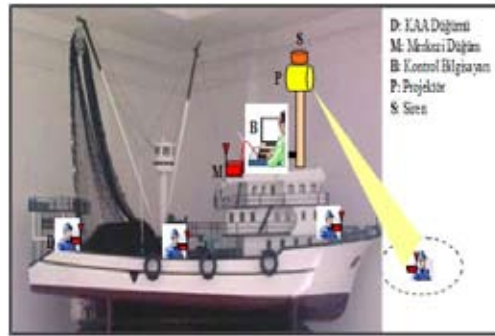
2.2 Bilgisayarlı Denetim ve İzleme Sistemi

K-ATKS bilgisayarlı denetim sistemi, çıkış düğümü (gateway), bilgisayar, alarm ve tespit kısımlarından oluşmaktadır. Çıkış düğümü, KAA düğümlerinden gelen algılayıcı bilgilerini çıkış portu (USB) üzerinden bilgisayara aktarır. Bilgisayar, denetim sisteminin merkezini oluşturmaktadır. Geliştirilen yazılımla çıkış düğümünden alınan veriler depolanır ve analiz edilerek sistemin denetimi sağlanır. Alarm ve tespit kısmı ise siren ve denize düşen kişinin yerini gösteren ışıldaktan oluşmaktadır. K-ATKS yazılımı, KAA düğümlerinden alınan veriler ile bir acil durum belirler ise (örneğin suya düşme durumunda sıcaklık bilgisindeki ani ve hızlı düşüşü) gezici düğümün konumu tespit edilir, siren çalıştırılır ve ışıldak acil durum (DAD) noktasına yönlendirilir.

3. K-ATKS Uygulama Senaryosu

Şekil 3'de K-ATKS'nin bir gemide kullanım senaryosu görülmektedir. Gezgin düğümler gemi mürettebatının üzerindeki yeleklerine yer-

leştirilmiştir. Çıkış düğümü ve alarm-tespit mekanizmasını denetleyen sistem gemi kaptan köşkünde bulunmaktadır. Geliştirilen yazılım, merkezi düğüm vasıtasıyla KAA düğümlerinden 8 saniye aralıklarla ısı, ışık, nem, anten gücü v.b. gibi fiziksel ortam bilgilerini almakta ve bu bilgileri işleyerek KAA düğümlerinin buldukları konumları hesaplamaktadır. Yazılımın grafik arayüzü ise kullanıcıya görsel bilgi sunmaktadır. Yazılım, herhangi bir gezgin düğümün konumu gemi sınırları dışarısına çıktığında ya da sıcaklık gibi fiziksel büyüklüklerde keskin (aniden denize düşme durumunda sıcaklığın azalması) bir değişim gözlemlenmesi durumunda alarm sistemini devreye sokmaktadır. Sistem DAD durumunda tespit edilen bölgeye yüksek güçlü ışık kaynağını yönlendirirken, mürettebatı bilgilendirici yüksek sesli siren de aktif etmektedir.

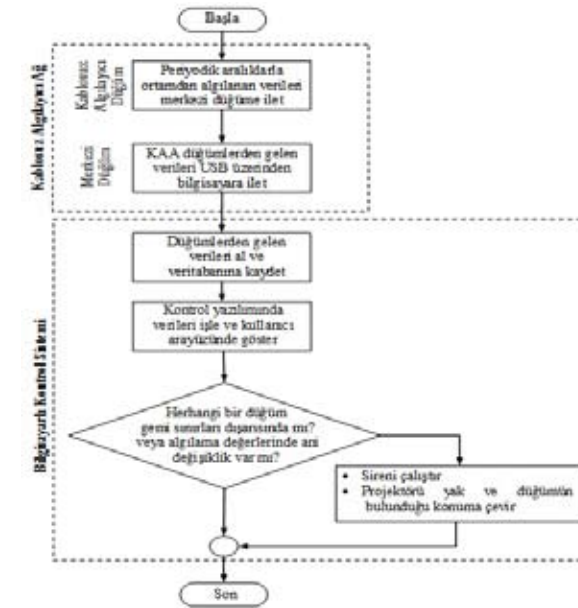


Şekil 3. K-ATKS'nin uygulandığı model

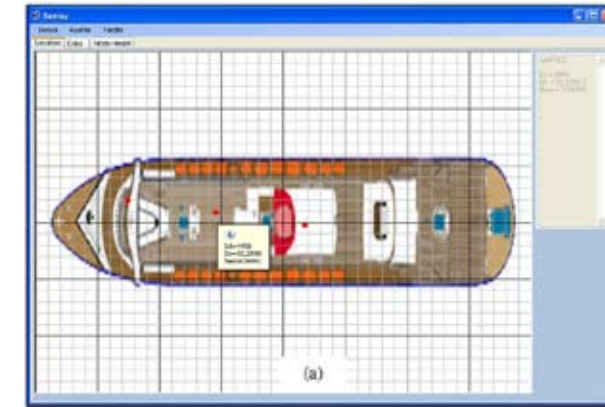
Şekil 4'de geliştirilen K-ATKS'nin uygulama senaryosuna bağlı olarak çalışmasını özetleyen basitleştirilmiş akış şeması görülmektedir.

4. Geliştirilen K-ATKS Denetim Arayüzü

K-ATKS denetim arayüz yazılımı C# dilinde gerçekleştirilmiştir. Denetim yazılımı iki temel işlevi yerine getirmektedir. Birincisi, gemi içerisindeki KAA düğümlerinden gelen verileri toplamak, kaydetmek ve işleyerek görselleştirmektir. İkincisi ise herhangi bir düğümün gemi sınırları dışına çıkması durumunda DAD acil durum tespit işlemi için sireni ve yüksek güçlü ışık kaynağını bölgeye yönlendirerek aktif etmesidir.



Şekil 4. K-ATKS'nin basitleştirilmiş çalışma düzeni



Zaman	Düğüm No	Volaj	Nem %	Isı	acc_x	acc_y
08.10.2009 15:47	454	3,21 V	34,967	21,94 C	ng	20 ng
08.10.2009 15:47	458	3,14 V	34,991	22,25 C	20 ng	20 ng
08.10.2009 15:47	454	3,22 V	34,827	21,94 C	ng	ng

Şekil 5. K-ATKS denetim yazılımı: a) Konum gösterme arayüzü b) Veritabanı arayüzü

Şekil 5'de geliştirilen K-ATKS denetim yazılımı görülmektedir. Şekil 5.a'da KAA düğümlerinin gemi üzerinde buldukları konumlar (kırmızı noktalar) görülmektedir. Böylelikle mürettebatın gerçek zamanlı konum takibi yapılabilmektedir. Şekil 5.b'de ise KAA düğümlerinden alınan canlı sıcaklık, nem, konum v.b. bilgilerin tutulduğu veritabanı görülmektedir.

5. Değerlendirmeler

Bu bildiriye sunulan çalışmada özetle, tekne, balıkçı gemisi ve yolcu gemisi gibi deniz taşıtlarında ihtiyaç duyulan acil durum tespit ve kurtarma amaçlı bir sistem kablosuz algılayıcı ağ kullanılarak gerçekleştirilmiştir. KAA'ları kullanmanın başlıca sebepleri arasında güvenilirlikleri, uzun yaşam süreleri, kurulum kolaylıkları, esnek boyutları, geliştirilebilir altyapı sunması, kablosuz haberleşmelerinin yanı sıra ortama ait fiziksel büyüklükleri algılamaları sayılabilir.

Gerçekleştirilen K-ATKS uygulaması donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşmaktadır. Donanım kısmı KAA, denetim bilgisayarı ve sesli ve ışıklı alarm göstergeleri içermektedir. Yazılım kısmı ise KAA düğümlerinin algılayarak merkezi düğüme ilettikleri verileri işlemekte ve alarm/konum tespit sistemini aktif hale getirmektedir.

Uygulamanın geliştirilmesinde başlangıç sebebi olan insan yaşamına verilen değer ayrıca standartlaştırma çalışmalarına da ilk örnek oluşturmaktadır. Deniz gibi zor bir ortamda, denize düşen kişinin görülememesi, fark edilememesi veya görülse dahi konumunun gerçek zamanlı olarak izlenememesi, geç müdahalelere bağlı olarak hayat kayıplarına yol açmaktadır. K-ATKS uygulaması ile gerekli veriler gerçek zamanlı olarak bir uzman denetimine sunulmakta ve insan hayatına mal olabilecek geç veya yanlış müdahale hatasını ortadan kaldırmaktadır. Bu önemli özelliğiyle, yardımcı sistem olarak tasarlanan K-ATKS uygulaması kullanılacağı gemide DAD durumundaki hayat kayıplarını ortadan kaldıracaktır.

Önerilen sistem tasarısındaki maliyet-etkin KAA altyapısı, standartlaştırma çalışmalarına da esas oluşturabilecek şekilde bu alanda ilk kez kullanılmaktadır. Acil durum tespit ve kurtarma sistemlerindeki konum saptama hassasiyet eksikliğini giderildiği bu çözüm ile konum saptama yeteneği sürekli devrede olduğundan mürettebatın konumları anlık izlenebilmekte, zor hava şartlarında meydana gelen acil durumlarda olay yeri gerçek zamanlı olarak aydınlatılmaktadır.

6. Teşekkür

Proje çalışmalarındaki değerli destek ve katkılarından dolayı, Sayın Mehmet Olcay'a ve Sakarya Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik Öğretmenliği 4. Sınıf öğrencileri Adem Atılmış, Yavuz Merç ve Caner Kahraman'a teşekkür ederiz.

7. Kaynaklar

- [1] Akyildiz I F., Su W, Sankarasubramaniam Y, Cayirci E., "Wireless Sensor Networks: Survey", *Computer Networks*, 38:393-422 (2002).
- [2] Mainwaring A, Culler D, Polastre J, Szewczyk R, Anderson J., "Wireless Sensor Networks for Habitat Monitoring", *Proceedings of the WSNA'02*, 88-97, (2002).
- [3] Szewczyk R, Mainwaring A, Polastre J, Anderson J, Culler D., "An Analysis of a Large Scale Habitat Monitoring Application", *Proceedings of the SenSys'04*, 214-226, (2004).
- [4] Welsh M, Werner-Allen G, Lorincz K, Marcillo O, Johnson J, Ruiz M, and Lees J., "Sensor Networks for High-resolution Monitoring of Volcanic Activity", *Proceedings of the SOSP'05*, 1-13, (2005).
- [5] Werner-Allen G, Lorincz K, Welsh M, Marcillo O, Johnson J, Ruiz M, and Lees J., "Deploying a Wireless Sensor Network on an

Active Volcano", *IEEE Internet Computing*, 10(2):18-25, (2006).

[6] Okçuoğlu Z., "Kablosuz Algılayıcı Ağ Uygulaması: İdeal İzleme", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007).

[7] Yağız F., Şahin E., "Denizde Canlı Kalabilme", (1992).

[8] Denizde Güvenlik 1-2 Ders Notları, "Ticaret Gemilerinde Olağanüstü Haller", Kocaeli Üniversitesi, Karamürsel Denizcilik Meslek Yüksekokulu, (2008).

[9] <http://www.maib.gov.uk/home/index.cfm>.

[10] MAIB-Annual Report 2007:

(http://www.maib.gov.uk/cms_resources/MA-IBAnnual%20Report%202007.pdf).

[11] Crossbow Technology Inc.: <http://www.xbow.com>.

Bağlantısız Web Uygulamalarının Felaket Yönetiminde Kullanıma Yönelik Bir Model Tasarımı

Yard.Doc.Dr. Arzu Baloğlu, Erdal Taner Tumer

Marmara Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

arzu.baloglu@marmara.edu.tr, erdal.tumer@jwc.nato.int

Özet: Deprem, sel, su taşkınları, yangın ve savaş gibi felaket durumlarında insani yardımda bulunan ekiplerin koordinasyonu için sağlıklı bir şekilde bilgi paylaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bu çalışmada insani yardım ekiplerinin sağlıklı bir şekilde bilgi paylaşabilecekleri aslında her Bilgi Yönetim Sisteminde olması gereken düşük kalitedeki network bağlantısı üzerinden veri aktarımı özelliğini sağlayacak bir yapı oluşturulmaya çalışıldı. Önerilen sistem web teknolojilerine bağlantısız (offline) çalışma yeteneğini kazandırarak güvenilir bir bilgi paylaşım ortamı sağlamayı amaçlamaktadır. Genel olarak kullanıcı tabanlı uygulamalarla kıyasladığımızda, internet uygulamaları pek çok farklı aktörden ve platformdan bilgi toplama konusunda avantajlara sahip olmaktadır, fakat güvenilir bir ağ bağlantısının olmadığı durumlarda internet uygulamaları bilgi aktarımı ödevlerini yerine getirememektedir. Alt yapının ciddi bir şekilde etkilendiği felaket ortamlarında bu şekilde sağlıklı bir ağ bağlantısının sağlanamadığı ortamlardır. XML paket sıkıştırma, öncelikli paket transferi ve Web Services teknolojisini kullanarak oluşturulan çözüm, yapılan testlerde %50 ye kadar paket kaybının yaşandığı 28.8 ve 56 kbps hızlarına sahip düşük kaliteli bağlantılarda başarılı sonuçlar ortaya koyarak tüm verilerin bu bağlantı üzerinden aktarımını amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Bağlantısız Web Uygulamaları, Afet Bilgi Yönetim Sistemi, .

Usage of Offline Web Applications for Disaster Response Management

Abstract: During the response to disaster situations such as earthquake, flood, military conflicts and riots it is necessary to collect information as soon as possible in order to coordinate response. This study aimed to provide a reliable framework for any Disaster Knowledge Management System that operates on disaster conditions and requires provision of reliable data transfer functionality over low quality networks. By using web technologies and a web tool with offline capacities the framework would assist the response teams for their data collection and sharing needs. Web tools could provide many advantages to collect this from many different actors, compared to client-installed solutions. However in disaster environments web tools can not be used because they are depended on availability of the network connectivity and one of the many facilities that are usually lacking in the field in emergencies, particularly in the disaster areas where infra-structure has been affected, is network connectivity. In general reliable and persistent Internet connection can not be present in these environments. By introducing offline capabilities to the web technologies, this framework would provide a working solution that can operate on low quality networks. The solution offered in this project uses XML compression, packet prioritization and Web Services technologies. The experiments done in the test environment provide promising results on the low quality networks where the band-width is 28.8 kbps and 50% packet loss occurred, the framework successfully transfer all the information where direct data transfer failed.

Keywords: Offline Web Applications, Disaster Information System.

1. Giriş

“Doğal afetler toplumun normal yaşama düzenini bozan ve neden olduğu sonuçlarla felaket haline dönüşebilen, uluslararası yardım gerektiren olaylardır.”[1] Deprem, sel, volkan patlaması gibi pek çok afet türü önlenemez olması dolayısıyla ciddi can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Afetlerin etkilerini en aza indirmek ve afet sonrası yapılacak olan müdahaleleri yönetmek amacıyla pek çok özel ve tüzel organizasyonlar oluşturulmuş durumdadır. Bu organizasyonlar afet öncesi ve sonrası gerçekleştirdikleri aktivitelerle afetlerin açtığı yaraları sarmaya çalışmaktadırlar.

Farklı kuruluşlarca gerçekleştirilen afet sonrası yardım çalışmalarının başarılı olabilmesi için bu çalışmaların koordineli bir şekilde yürütülmesi mutlak bir zorunluluktur. Türkiyede yürürlükte olan Afet Kanunu'na [2] göre tüm afet sonrası müdahale çalışmalarının yürütülmesi felaketin gerçekleştiği bölgeden sorumlu en üst sivil makama aittir. Örneğin İstanbul ilindeki tüm felaket müdahale çalışmalarının koordinasyonundan İstanbul Valiliğine bağlı İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü sorumludur[3]. Genel olarak tüm bu kuruluşlar çalışmalarında yardımcı olması amacıyla çeşitli bilişim sistemlerini kullanmaktadırlar. 2001 yılında gerçekleştirilmiş olan “Global Disaster Information Network” konferansında sunulan ve Asya/Pasifik Bölgesinde kullanılan Ulusal Felaket Yönetim Sistemlerini inceleyen [4] çalışmaya göre, afet yönetiminde kullanılan bilişim sistemleri genel olarak felaket öncesi hazırlık, topografik veri bankaları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri konularını hedeflemektedir. Benzer şekilde İçişleri Bakanlığınca İstanbul Teknik Üniversitesine yaptırılan “Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Karar Destek Sistemi Standartlarının Oluşturulması Araştırması Projesi” [5]'de aynı konuları kapsamaktadır.

Yaptığımız çalışmada gözlemlediğimiz üzere tüm bu bilgi sistemlerinin sağlıklı çalışmasını etkileyecek olan ortak sorunun network bağlantısında yaşanacak problemlerin veri iletişimini engelleyecek olmasıdır. Ne yazık ki İstanbulda

yaşanan son sel felaketinde de görüldüğü üzere felaketler yaygın ağ bağlantısı olan GSM operatorlerinin dahi veri iletişimini engelleyecek sıkıntılara sebep olabilmektedir. Bu problemin üstesinden gelebilmek için felaket yönetiminde kullanılmakta olan bilişim sistemlerinin mutlaka offline veri toplayabilme ve sınırlı network kapasitesini optimal kullanabilme özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Bu çalışmada yaygın kullanılmakta olan web teknolojilerine bağlantısız çalışabilme, veri sıkıştırma ve değişken ağırlıklı adaptif öncelikli paket sınıflandırma özelliği kazandırarak felakete müdahalede kullanılan bilişim sistemlerinin kullanacağı genel bir modeli oluşturmaya çalıştık. Bu makale geliştirdiğimiz modeli ve pilot uygulamamızla elde ettiğimiz test sonuçlarını özetlemektedir.

2. İlgili Kaynaklar

ScienceDaily de yayınlanan [9] makalenin girişinde de belirtildiği gibi iletişim altyapısı felaket ortamlarında ciddi şekilde etkilenebilir. Sınırlı kalitedeki bağlantılar üzerinde çalışacak uygulamaların network kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmeleri gerekmektedir. Bu sebeple yaptığımız kaynak araştırmasını bu konuya odaklaştırdık ve veri sıkıştırma ve paketleme yöntemlerini, ayrıca fair veri transferi için öncelikli sıralama algoritmalarını inceledik.

Modelde mesajlaşma standardı olarak kullanılan XML, ne yazık ki veriye ilave olarak kullandığı taglar sebebiyle aktarılan mesajın büyüklüğünü arttırmaktadır. Dolayısıyla XML normal şartlar altında sınırlı kalitede bağlantılar üzerinde veri aktarımı için uygun değildir. Bu soruna çözüm olarak çeşitli çalışmalar yapılmış ve değişik XML sıkıştırma algoritmaları önerilmiştir. Özellikle Toman [6] ve Ghandeharizadeh, Papadopoulos, Cai, and Chintalapudi [7] tarafından karşılaştırmalı olarak yapılan çalışmalarda bu algoritmaların XML'in dezavantajını ortadan kaldırdığı görülmüştür.

Sıkıştırmanın yanı sıra, felaketlerin yarattığı kriz durumlarında yüksek öncelikli verilerin

diğer verilere göre daha çabuk iletilmesi gerekmektedir. Ancak bu işlem yapılırken düşük öncelikli verilerin aktarımının da sınırlı olsa gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Benzer durumlar Core IP Routerlar da Quality of Service (QoS) uygulamalarında da görülmektedir. Bu sorunun çözümü amacıyla çeşitli scheduling algoritmaları önerilmiştir. Paketlerin fair aktarımı için paketlerin bekleme sürelerine uyumlu olarak çalışan “Variable Weighted Round Robin (VWRR)” [8] algoritması ve dinamik olarak paket transferini gelen paketlerin ağırlığına göre ayarlayan “Dynamic Weighted Round Robin (DWRR)” [10] algoritması sorunun çözümü için incelenmiştir. Bölüm 3 te detaylandırılan model de sıkıştırılan mesajların standart büyüklükte paketlere bölünmesi göz önüne alınarak VWRR algoritması fair veri aktarımı için modele eklenmiştir.

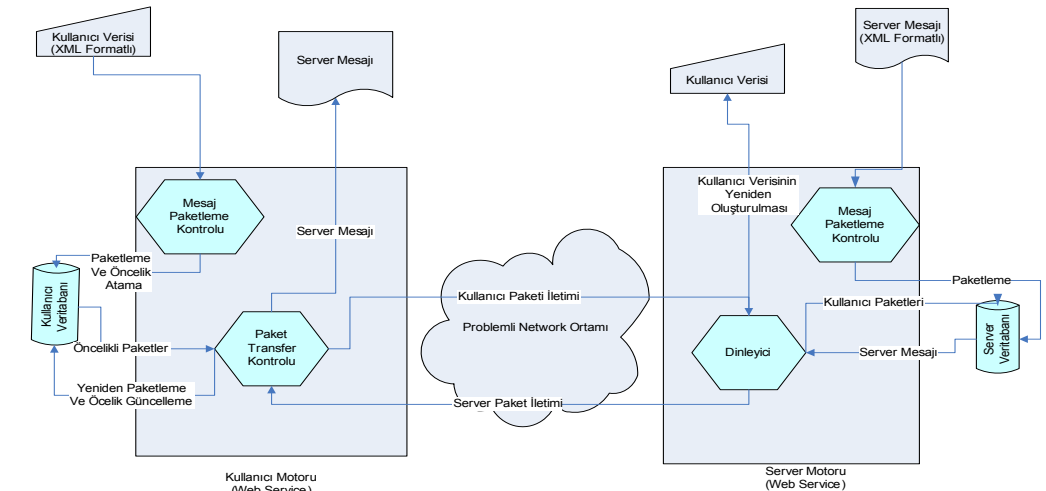
3. Model

Günümüzde internet teknolojilerindeki hızlı gelişme, yaygın platform desteği ve bunların beraberinde gelen sayısız avantajlar web tabanlı uygulamaların hemen her alanda yer almasını sağlamıştır. Bu gün artık cep telefonlarında bile bulunan web erişimi sayesinde kullanıcıyla etkileşim yaygın bir şekilde web uygu-

lamalarıyla sağlanabilmektedir. Doğal olarak web tabanlı bir felaket bilgi yönetim sistemide internet teknolojilerinin sunduğu çeşitli avantajlara sahip olacaktır. Ancak daha öcede belirttiğimiz gibi afet esnasında yaşanacak olan network problemleri klasik anlamdaki bir web uygulamasının çalışmasına mani olacaktır. Geliştirdiğimiz modele aşağıdaki özellikleri web uygulamasına kazandırarak felakete müdahale esnasında çalışması ve network problemlerinden en az etkilenmesi özelliklerini kazandırmayı hedefledik:

- Bağlantısız çalışabilme ve veri toplama
- Web Servis teknolojisini kullanarak platform bağımsız çalışabilme
- XML tabanlı genel bir mesajlaşma yapısı
- Veri paketleme ve sıkıştırma yapısı
- Değişken ağırlıklı dinamik paket öncelik belirleme ve aktarımı.

Şekil 1 de de görüldüğü üzere web arayüzü ile toplanan kullanıcı verileri (Multi Media dahil) sistem standardı olan XML formatına dönüştürülerek, Web Servis teknolojisiyle oluşturulan kullanıcı motoruna iletilmektedir. Kullanıcı motoru bünyesindeki Mesaj Paketleme Kontrolü (MPK) elde ettiği bu dökümanı paketliyerek uygun öncelik sırasına yönlendirecektir.



Şekil 1. Mesaj Akışı

Aktarılabilecek veri büyüklüğünü azaltarak network kullanımını en aza indirmek için MPK çeşitli veri sıkıştırma algoritmalarını kullanmaktadır. Geliştirdiğimiz prototip uygulamada XCMILL, GZIP, BZIP and XMLPPM [6, 7] algoritmalarını test ederek sistemin veri aktarımındaki performansı incelenmiştir.

Kullanıcı motorunda bulunan ve arka planda çalışan diyer bir uygulama olan Paket Transfer Kontrolü (PTK), sunucu ile kullanıcı sistemleri arasındaki networkü kontrol ederek HTTP bağlantısını kurduğu anda sunucu motorunun sunduğu web servis üzerinden veri tabanında bekleyen paketleri sunucuya aktarmaktadır. Bu aktarım esnasında PTK öncelik sıralarını kullanarak yüksek öncelikli paketlerin ilk gönderilmesini sağlayacaktır. Aynı zamanda PTK bağlantının kalitesine göre paket büyüklüklerini değiştirerek veri transferini optimal hale getirmeye çalışacaktır. Düşük network kalitesi veya yoğun yüksek öncelikli verilerin sisteme girişi sonucunda yüksek öncelikli paket sıralarının yoğun kullanımı söz konusu olacaktır ki buda düşük öncelikli paketlerin iletimine mani olacaktır. Bu durum karşısında fair bir veri iletişimini sağlamak için PTK “Variable Weighted Round Robin (VWRR)” [8] algoritmasını kullanarak dinamik olarak paket önceliklerini yeniden düzenlemektedir. PTK'nın bünyesinde VWRR algoritması şu şekilde formüle edilmiştir:

- Ağırlık faktörü w_q q öncelik sırasındaki ortalama bekleme süresidir.
- Ağırlık faktörü p_q i nolu paketin q öncelik sırasındaki bekleme süresidir.
- q sırasının uzunluğu s_q olarak belirtilmiştir.
- q sırasının öncelik işleme faktörü f_q olarak belirlenmiştir. f_q bir transfer sirkülasyonu sırasında q sırasından işlenecek olan paketlerin sayısını belirlemektedir.

- q sırasının geçiş faktörü t_q olarak belirtilmiştir ve t_q şu şekilde hesaplanmaktadır

$$t_q = \frac{Max(s_q, f_q)}{f_q}$$

Yukarıda verilen formüle bağlı olarak q sırasındaki i nolu paketin önceliği (P_{iq}) eğer $P_{iq} > t_{q-1} * w_q$ şartı sağlanırsa yükseltilecektir. Bu sayede düşük öncelik sıralarında uzun süre bekleyen paketler bir üst kademeye aktarılarak transfer şansı bulacaklardır. Sistem aynı zamanda üst kademenin ağırlık ortalamasında bağlı olduğu için yüksek öncelik sıralarında bir yoğunlaşmaya izin vermemektedir.

Sunucu motoru bünyesinde bulunan dinleyici kullanıcı motorundan gelen paketleri toplayarak ana kullanıcı verisini yeniden oluşturacaktır. Oluşturulan bu veriler sunucu ara yüzüne iletilecektir.

Sunucu tarafından kullanıcıya iletilecek olan mesajlar ve veriler sunucu motoru tarafından aynen kullanıcı verisinin iletilmesi yönteminde olduğu gibi iletilecektir. Bu iletim esnasında sunucu motorundaki Dinleyici modulu kullanıcı motorundaki PTK'nın rolünü üstlenecektir.

4. Sonuç ve Öneriler

Felaket koşullarında insani yardım ve kurtarma çalışmalarını yürüten organizasyonların koordinasyonu ve bilgi paylaşımının sağlanması için bilgi sistemlerinin kullanılması diğer tüm alanlarda olduğu gibi bir gerekliliktir. Günümüzde artık sonderece yaygınlaşmış ve geniş platform desteğinin bulunduğu web uygulamalarının bu alanda kullanılmasındaki en büyük engel web uygulamalarının kullanıcı ve sunucu arasındaki network bağlantısının kalitesine ve erişilebilirliğine bağımlı olarak çalışmasıdır. Ne yazık ki ülkemizde de yaşanan çeşitli afet durumlarında da gözlemlendiği gibi afet ko-

şullarında iletişim alt yapısı ciddi bir şekilde etkilenmektedir. Bu durum doğal olarak klasik anlamdaki web uygulamalarının afet yönetimi de kullanılmamasını engellemektedir.

Yaptığımız çalışmada bu sorunun üstesinden gelerek web uygulamalarının afet koşullarında bilgi yönetiminde kullanılabilmesini sağlamak için bir veri aktarım modeli oluşturmayı amaçladık. Geliştirdiğimiz modelde lokal kontrol veri tabanları ve lokal Web Servisleri kullanarak veri transferinin network koşullarına adapte olacak şekilde gerçekleştirilmesini sağladık. Model bünyesinde geliştirdiğimiz kullanıcı ve sunucu motorları, network bağlantısının mümkün olduğu durumlarda verileri lokal sıralara depolayarak, bağlantı kurulduğu anda önceliklerine göre bu verileri iletmektedir. Aynı zamanda network kapasitesini en iyi şekilde kullanmak ve fair bir veri aktarımı sağlamak için bu motorlar veri sıkıştırma ve dinamik öncelik belirleme işlemlerini de gerçekleştirmektedir.

Yaptığımız testlerde modelin düşük kaliteli networklerde beklediğimiz sonucu verdiğini gözlemledik. Fakat yüksek kaliteli networklerde modelin veri aktarımı sırasında paketleme ve sıkıştırma işlemlerinin getirdiği ek işlem yükü dolayısıyla performans açısından klasik web uygulamalarının gerisinde kaldığını gördük. İleride bu konu üzerinde yapılacak çalışmalarda bu sorunun hedeflenerek ek işlem yükünün en aza indirilmesi ve yüksek kaliteli networklerde de modelin klasik web uygulamalarına yakın performans göstermesi amaçlanmalıdır.

Kullandığımız kayıpsız sıkıştırma algoritmaları text tabanlı verileri büyük oranda sıkıştırabilirken ne yazık ki MultiMedia verilerde bu başarıyı sağlayamadığımızı gördük. Bu sorunun çözümü içinse ilerki aşamalarda MultiMedia verileri için belirli oranda kalite kaybına tolerans vererek daha yüksek sıkıştırma sağlıyan alternatif algoritmaların modele dahil edilmesi gerekmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] İstanbul Sağlık Müdürlüğü, (n.d.) ‘Doğal Afetler Sonrasında Bulaşıcı Hastalıkların Gelişiminde Rol Oynayan Faktörler’ [Online] Ulaşım Adresi: http://www.istanbul saglik.gov.tr/w/sb/bh/afetle_iliskili/afet_enf.asp
- [2] TMMOB, (2006) ‘‘Afetler Kanunu Tasarısı Taslağı’’ Üzerine Tmmob-Jeoloji Mühendisleri Odası’nın Görüş Ve Önerileri’ [Online] Ulaşım Adresi: http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=711&turu=R
- [3] istanbulaym.gov.tr (2007) ‘ İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü’ [Online] Ulaşım Adresi: <http://www.istanbulaym.gov.tr/>
- [4] Rego, A. J. (2001) ‘National Disaster Management Information Systems & Networks: An Asian Overview’ Global Disaster Information Network (GDIN) Conference, Canberra, Australia, 2001
- [5] AREM (n.d.) ‘Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Karar Destek Sistemi Standartlarının Oluşturulması Araştırması Projesi-Türkiye Afet Bilgi Sistemi (TABİS)’ [Online] Ulaşım Adresi: <http://www.arem.gov.tr/proje/yonetim/tabis.htm>
- [6] Toman, V. (2004) ‘Syntactical Compression of XML Data’ [Online] Ulaşım Adresi: http://caise04dc.idi.ntnu.no/CRC_CaiseDC/toman.pdf
- [7] Ghandeharizadeh S., Papadopoulos C., Cai M., and Chintalapudi K. K., (2002) ‘Performance of Net-worked XML-Driven Cooperative Applications’, In Proceedings of the Second International Work-shop on Cooperative Internet Computing Hong Kong, China, August 2002.
- [8] Ito, Y., Tasaka, S., Ishibashi, Y. (2002) ‘Variably weighted round robin queuing for core IP routers’ Performance, Computing, and

Communications Conference, 2002. 21st IEEE International Volume, Issue, 2002 Page(s):159 – 166

[9] Science Daily (2008) ‘Saving Lives After Natural Disasters With Fast Set-Up Phone Network’ [Online] Available from: <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/07/080723121324.htm>

[10] Kwon, T.G., Lee S.H., Rho J.K. ‘Scheduling algorithm for real-time burst traffic using dynamic weighted round robin’ Circuits and Systems, 1998. ISCAS ‘98. Proceedings of the 1998 IEEE International Symposium, Volume: 6, page(s): 506-509

Web 2.0 Yeniliklerinin Eğitimde Kullanımı:

Bir Facebook Eğitim Uygulama Örneği

Yrd.Doç.Dr. Zülfü Genç

Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Elazığ
zgenç@firat.edu.tr

Özet: Web 2.0 teknolojisi, Web kullanıcıları arasında çevrim-içi işbirliğinin ve paylaşımının yapılmasına imkan sağlayan bir Web teknolojisi servsidir. Bu servis dağınık haldeki kullanıcıların Web 2.0 uygulamaları yardımıyla paylaşım alanları oluşturmalarına imkan sağlamaktadır. Bu çalışmada Web 2.0 teknolojisinin sunduğu yenilikler arasında bulunan ağ günlükleri (Weblogs), oynatıcı ve video yayın abonelikleri (podcast and videocasts), vikiler (wikis), sosyal ağlar (social networks), yer imleri (bookmarks), etiketleme (tagging), resim paylaşımı (photo sharing) uygulamalarının eğitim alanında kullanımına ilişkin değerlendirmeler sunulmaktadır. Günümüzün en popüler sosyal ağlarından olan Facebook’un eğitim sürecinde kullanımına yönelik örnek bir uygulamanın detayları da çalışmada yer almaktadır. Örnek uygulama için Fırat Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’ndeki üç lisans ve bir yüksek lisans dersi seçilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Web 2.0, Eğitim, Sosyal Ağlar, Facebook, Eğitimde Yeni Teknolojiler.

Use of Web 2.0 Advancements in Education: A Case Study of Facebook in Education

Abstract: Web 2.0 is a web technology which provides online collaboration and participation among web users. This service enables dispersed users to create sharing points over the Web 2.0 applications. In this study, reviews related to some innovations of Web 2.0 applications such as, weblogs, podcast and video casts, wikis, virtual worlds, social networks, bookmarks, tagging and photo sharing are presented. A detailed example of educational use of Facebook, one of the most popular social networks, is also situated the study. For this application, three undergraduate courses and one graduate course from Fırat University, Department of Computer Education and Instructional Technology have selected.

Keywords: Web 2.0, Education, Social Networks, Facebook, New Technologies in Education

1. Giriş

İnsanların zaman ve yerden bağımsız olarak iletişim halinde olmaları, hiçbir zaman günümüz kadar kolay olmamıştır. Bu kolaylık dünya üzerindeki iletişim için tüm sınırların kalktığı anlamına gelmemekle birlikte bu sınırlar internetin hayatımıza girmesiyle birlikte hızla azalmaktadır. İnternetin yeni yüzü olarak ve ikinci nesil hizmetleri içeren teknolojiler topluluğu olarak ifade edebileceğimiz Web 2.0, kullanıcılarına çevrim-içi işbirliği ve paylaşım

imkanları sağlayarak insanlar arasındaki iletişim olanaklarını en üst düzeye taşımış bulunmaktadır. Aslında Web 2.0 kullanıcı merkezli ve kullanıcıların içeriğine katkıda bulunduğu, onlara hareket özgürlüğü ve kullanım kolaylığı sunduğu yeni nesil internet platformu olarak tanımlanabilir.

Web 2.0 kavramı ilk kez 2004 yılında, O’Reilly ve MediaLive International tarafından organize edilen ve Google, Yahoo, Msn, Amazon, Ebay gibi Web dünyasının önde gelen şirketlerinin

de katıldığı Web konferansında, Web alanında yaşanan gelişmeler ve Web dünyasının geleceği konusunda tartışılırken ortaya çıkmıştır. Web 2.0 teknolojisinin sunduğu yenilikler; ağ günlükleri (Weblogs), oynatıcı ve video yayın abonelikleri (podcast and videocasts), vikiler (wikis), sosyal ağlar (social networks), yer imleri (bookmarks), etiketleme (tagging), resim ve video paylaşımı (photo and video sharing), karma (bütünleşik) Web siteleri (mashups) en göze çarpan uygulamalardır.

Bu çalışmada, adı geçen Web 2.0 uygulamalarının eğitim alanında kullanımlarına ilişkin değerlendirmeler sunulmakta ve günümüzün en popüler sosyal ağlarından olan Facebook'un eğitim sürecinde kullanımına yönelik örnek bir uygulamanın nasıl yapıldığına dair bilgiler verilmektedir. Örnek uygulama için Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü müfredatında yer alan *Eğitimde Bilgi Teknolojileri, İnternet Tabanlı Programlama ve Web Tasarımı* adlı üç lisans dersi ve *Değişen Eğitim ve Yeni Teknolojiler* adlı yüksek lisans dersi seçilmiştir. Bir Facebook kurs uygulaması (API¹) kullanılarak tüm ders yönetim işlemleri tanımlanmış, üyeliği olan öğrencilerin aldıkları derslere ait bilgilere, dokümanlara, bağlantılara ulaşmaları sağlanmıştır. Sanal sınıf ortamında dersin özelliğine göre alt gruplar oluşturularak, işbirliği, paylaşım, mesajlaşma, tartışma imkânları sunulmuştur. Uygulamanın detayları Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına dair değerlendirmeler bölümünden sonra ele alınmıştır.

2. Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitimde Kullanımı

Teknoloji ile beraber değişimin çok hızlı olduğu dünyamızda; 21.yüzyılın modern eğitim modellerinde kullanılacak araçların başında Web 2.0 uygulamaları olabileceği üzerine

birçok araştırma yapılmaktadır. Öğrencilerin internet kullanımları incelendiğinde bloglar, podcast'ler, vikiler, Facebook ve MySpace gibi sosyal ağ siteleri, sanal dünyalar, video ve fotoğraf paylaşım siteleri gibi Web 2.0 teknolojilerini yoğun bir şekilde kullandıkları görülmektedir. İnternetin kullanımı öğrencilerin sosyal yaşamları kadar akademik hayatlarına da önemli katkılar sağlamaktadır [1].

Web 2.0 teknolojileri ve özellikle MySpace ve Facebook gibi sosyal ağ siteleri milyonlarca öğrencinin yaşamları üzerinde oldukça güçlü etkileri vardır [2]. Birçok araştırmacı bu etkinin ne olduğunu merak etmekte ve gerçekten önemli bir etkisi var ise sosyal ağların eğitimin içerisinde olması konusunda hem fikir olmaktadır [3]. Yeni Medya Konsorsiyumu ve EDUCAUSE tarafından 2008 yılında hazırlanan Horizon Raporu, eğitim amaçlı sosyal ağlardan yararlanmak için stratejiler geliştirmek gerektiğini işaret etmektedir [4].

Web günlükleri (Weblogs), kolay kullanımlarının yanında önemli eğitsel değere sahiptir. Temel bir eğitimsel blogun limitleri olmamasına rağmen, öğrenciler için öğretimsel öğeler, kurs duyuruları ve okumaları, düşünce ürünü makaleler, grup çalışması için diyalog imkanı, kurs ile ilgili dökümanların paylaşımı gibi özellikleri içermesi gerekir [5, sayfa157].

Oynatıcı yayın abonelikleri (podcasts), dijital medya dosyalarının taşınabilir medya oynatıcılarda veya bilgisayarlarda oynatılmak üzere internet üzerinden beslemeler (akışlar) yoluyla dağıtılma tekniği olarak bilinmektedir. Bu uygulamalar, yüksek öğrenimde eğitimsel bir araç olarak kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Podcast'ler öğrencilere kaçırdıkları dersleri dinlemelerine izin vermektedir [5, sayfa164].

Orijinal Viki (Wiki) kavramının mucitleri Leuf ve Cunningham'a göre bir viki, herhangi bir kullanıcı tarafından web tarayıcısında bir form aracılığı ile bilgilerin eklendiği ve düzenlendiği, serbestçe genişleyebilen ve bilginin depo-

landığı birbirleriyle bağlantılı web sayfalarını ifade etmektedir [6]. Vikilerin (Wikis) dünya çapında öğrenciler, öğretmenler ve akademisyenler tarafından eğitimde kullanımı yaygın bir şekilde artmaktadır. Viki teknolojilerinin sosyal etkinlikler ve etkileşimleri destekleyen çevrim-içi ortamları oluşturma potansiyeli ve işbirlikçi öğrenme aktivitelerini teşvik etme özelliği üzerinde durulmaktadır [7, 8]. Vikiler, öğrencilerin kişisel web sitelerini oldukça kolay bir şekilde gerçekleştirmelerine, proje geliştirme ve değerlendirme yapabilmelerine, grup çalışmaları ve araştırma çalışmalarına ilişkin bilgileri gönderme, düzeltme ve paylaşma imkanı sağlamak ve ayrıca sınıf içi deneyimlerin paylaşılması için uygun bir ortam olarak kullanılabilir.

Sosyal ağların bir uygulaması olan sosyal yer imleri (social bookmarking) dijital bilginin kolay bir şekilde anahtar kelimeler aracılığı ile yönetimi ve yayınlanması işlemidir. İmler, bilginin web tabanlı aranması için, Google gibi algoritma tabanlı sistemlere göre daha popüler bir araçtır. En bilinen sosyal yer imleri sitesi **del.icio.us** tır. Eğitim bakımından ele alındığında, öğrenciler çalışmalarını için bilgisayarları evde, okulda, kütüphanede, yurttan, v.b olmak üzere farklı yerlerde kullanılmaktadırlar. İmleri kullanarak öğrenciler dijital bilgilerini bir etiket aracılığı ile kolay bir şekilde kaydederek farklı yerlerden bu bilgilere ulaşabilirler. En bilinen sosyal yer imleri hazırlama araçları aşağıda verilmiştir.

Del.icio.us: <http://www.del.icio.us>

Digg: <http://digg.com>

Furl: <http://www.furl.net>

Ma.gnolia: <http://ma.gnolia.com>

Reddit: <http://reddit.com>

Spurl.net: <http://www.spurl.net>

StumbleUpon: <http://stumbleupon.com>

Diğer bir sosyal ağ uygulaması etiketleme (tagging) veya kısaca etiket (tag), web üzerindeki çok büyük miktardaki bilginin organizasyonu için bir yöntem olarak geliştirilmiştir ve sos-

yal ağlar ve işbirlikçi web siteleri ile ilişkili bir web 2.0 uygulamasıdır. Etiketlemede bilginin sınıflandırılması için anahtar kelimeler kullanılır [5, sayfa 193].

Karma (bütünleşik) Web siteleri olarak isimlendirilebileceğimiz Mashup'lar, birçok veri kaynağı ile bütünleşik çalışan ve bunu tek bir ara yüzden sunmayı hedefleyen yeni bir sosyal ağ uygulamasıdır. Diğer bir tanımla, web üzerinde bulunan yazılım servisleri (APIs) ve veri kaynaklarından alınan bilgilerin filtrelenip, yeni bir uygulama içerisinde birlikte kullanılabilir hale dönüştürülmesi olarak ifade edilir. Mashup uygulamaları sayesinde, kullanıcılar birbirlerinden çok farklı web siteleri, veritabanları, RSS kayıtları, hesap tabloları, e-postalar, resim, video ve ses dosyalarından kendileri için gerekli olan verileri anında çıkarabilecektir. Öğrenciler birçok farklı veri mashup'larını projeleri ve diğer sınıf ödevlerini hazırlamak için kullanılabilir.

3. Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitimde Kullanımına Bir Örnek: Facebook

Facebook şu anda sosyal ağ siteleri arasında en hızlı büyüyen ve üniversite öğrencileri arasında en çok tercih edilen sosyal ağ sitesidir. Bu çalışmada seçilen farklı sınıflardaki öğrencilerin toplamının yaklaşık %75'inin Facebook'u bir eğitim aracı olarak kullanmadan önce Facebook hesabına sahip oldukları ve gün aşırı bu siteye bağlandıkları tespit edilmiştir. Bu kadar yoğun kullanılan bir aracın içerisinde uygun bir kurs uygulamasının eklenmesi ile öğrencilerin iletişimini kolaylaştırmak ve derslere motivasyonlarının artırılması konusunda önemli katkılar sağlayacağı düşünülmüştür. Facebook üzerinden gerçekleştirilen uygulama, 2009-2010 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında öğrenciler tarafından kullanılmakta olup, araştırmanın sonuçları derslerin sona erdiği tarihten itibaren ortaya çıkması beklenmektedir.

3.1. Seçilen Dersler ve Öğrenci Grupları

Örnek uygulama için Fırat Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

1 API: Application Programming Interface- Yazılım Programlama Arayüzü, bir yazılımın başka bir yazılımın fonksiyonlarını kullanabilmesi için yaratılmış bir tanım bütünüdür.

Bölümü'nde anlatılan üç lisans dersi ve bir yüksek lisans dersi seçilmiştir. Bu derslerin adları, dersi alan öğrenci sayıları ve şu anda Facebook kurs uygulamasını kullanan öğrenci sayıları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Ders No	Sınıf	Dersin Adı
1	1	Eğitimde Bilgi Teknolojileri-I
2	3	İnternet Tabanlı Programlama
3	4	Web Tasarımı
4	YL	Değişen Eğitim ve Yeni Teknolojiler

Tablo1. Seçilen dersler

Ders No	Öğrenci Sayıları	
	Dersi Alan	Kurs Uygulaması Kullanan
1	103	69
2	86	72
3	27	26
4	11	11

Tablo2. Öğrenci sayıları

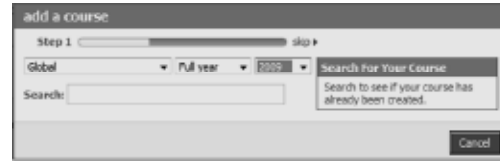
3.2. Facebook Kurs Uygulaması

Facebook'u diğer sosyal ağlardan ayırt eden en önemli özelliği kullanıcı profillerine ücretsiz olarak ekleyebildikleri uygulamaları kullanma desteği sağlamasıdır. Bu uygulamaların çoğunluğu Facebook'un haricindeki yazılım geliştiriciler tarafından hazırlanan, belirli işlevleri olan küçük web yazılımları olmasıdır. Bu çalışmada derslerin organizasyonu, öğrenci gruplarının oluşturulması, ders dökümanlarının paylaşımı, tartışma konularının yapılması, duyuruların eklenmesi başta olmak üzere birçok fonksiyona sahip **Courses** adlı bir Facebook uygulaması kullanılmıştır.

3.2.1. Kurs ekleme

Kurs uygulamasının eğitmen tarafından profile eklendikten sonra (Uygulamalar bölümünden gözet seçeneği ile **Courses** kelimesi ile aratılarak bulunur) ilk olarak Şekil 1'de verilen arayüz kullanılarak üç adımdan oluşan işlemler gerçekleştirilerek ders oluşturma işlemi tamamlanır. İlk adımda, dersin tüm Facebook kullanıcılarına mı yoksa sadece tanımlı öğren-

cilere mi açılacağı belirlendikten sonra dersin yılı ve yarıyılı belirlenir.



Şekil 1. Kurs ekleme

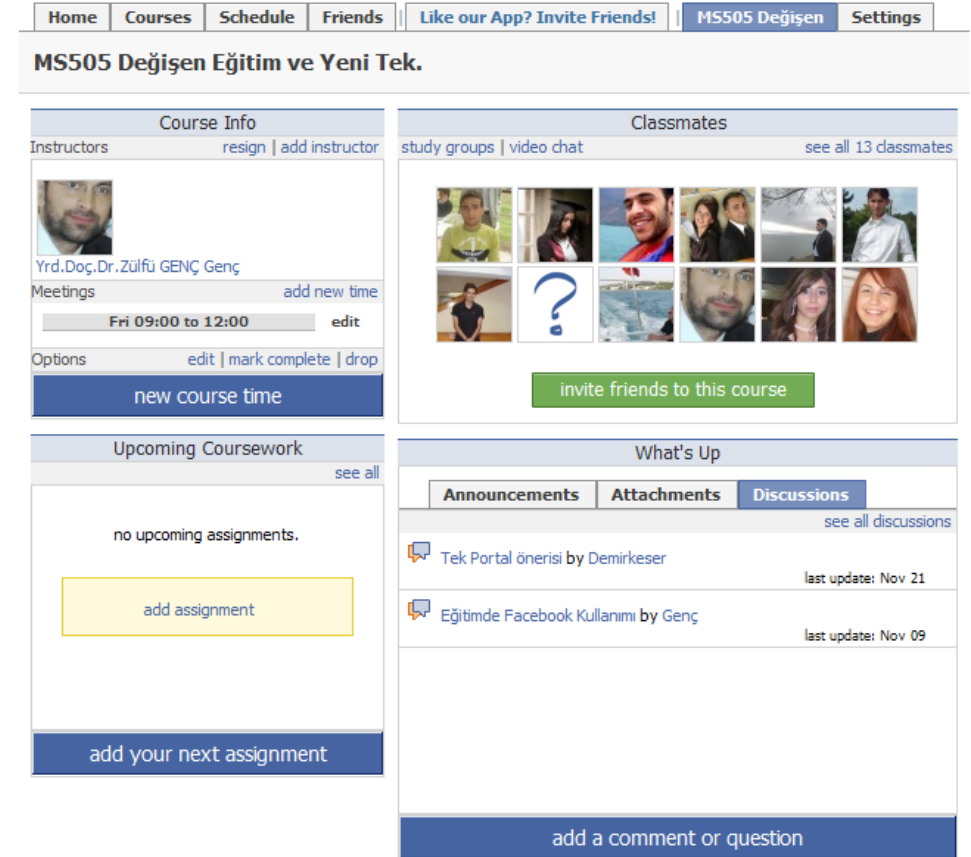
İkinci adımda dersin adı, dersin veren eğitmen, dersin yeri, dersin hangi gün ve saat olduğu bilgileri girilir. Son adımda işlem onaylanarak ders oluşturulmuş olur.

3.2.2. Eğitmen Arayüzü ve İşlevleri

Kurs uygulamasında kursların oluşturulmasından sonra eğitmen arayüzü kullanılarak ders içeriğinin paylaşılması ve yönetilmesi, öğrenci gruplarının yönetimi gibi temel işlevler gerçekleştirilebilir. Şekil 2'de gösterilen eğitmen arayüzü *anasayfa, kurslar, takvim, arkadaşlar, ayarlar* olmak üzere beş sekme ve Kurs Bilgileri (Course Info), Sınıf Arkadaşları (Classmates), Gelecek Kurs Çalışması (Upcoming Coursework) ve Ne var Ne yok (What's Up) olmak üzere dört ana bölümden oluşmaktadır. Anasayfa sekmesinden kullanıcı (my user) ve eğitmen (my instructor) sayfalarına, takvim (schedule) sekmesinden ayrıntılı takvim gösterimine, kurslar (courses) sekmesinden ilgili derslerin arayüzlerine ve ayarlar (settings) sekmesinden uygulamanın tüm ayar işlemlerine geçiş yapılır. **Kurs Bilgileri (Course Info)** bölümünde seçilen dersi yürüten eğitime ait bilgiler ve profil resmi, ders saatleri görülmektedir. Eğitmen kurs bilgilerini, yeni bir eğitmen ekleme ve çıkartma, kursu kaldırma, kurs tarih ve zamanını değiştirme gibi temel kurs bilgilerini yönetebilir. **Sınıf Arkadaşları (Classmates)** bölümünde, dersi alan öğrenciler ve profil resimleri görülmektedir. Öğrencilere ait resimler işaretlendiğinde Facebook sayfaları açılmaktadır. Bu bölümün sınıf içerisinde çalışma grupları oluşturma, görüntülü mesajlaşma, sınıfın tüm öğrencilerini görme, yeni bir öğrenciye kurs daveti gönderme işlevleri vardır. Gele-

cek **Kurs Çalışması (Upcoming Coursework)** bölümünde aktivite ekleme düğmesine basılarak yakın bir tarihte gerçekleştirilecek makale, sınav, problem, tartışma, proje, laboratuvar çalışması ve diğer aktiviteler hakkında detaylı bilgilendirmeler yapılmaktadır. **Ne var Ne yok (What's Up)** bölümünde duyurular, eklemeler

ve tartışmalar olmak üzere üç sekme bulunmaktadır. Duyurular sekmesi kullanılarak ders hakkında çeşitli duyurular yapmak, eklemeler sekmesi kullanılarak derse ait dosyalar yüklemek ve tartışma sekmesi kullanılarak soru ve tartışma başlatmak mümkündür.



Şekil 2. Eğitmen arayüzü

3.2.3. Öğrenci Arayüzü ve İşlevleri

Kurs uygulamasının öğrenci arayüzü Şekil 2'de gösterilen eğitmen arayüzü ile aynıdır. Sadece işlevsel olarak, Kurs Bilgileri ve Gelecek Kurs Çalışması bölümleri öğrenciler için bilgi amaçlı kullanılmaktadır. Öğrenciler, Sınıf Arkadaşları bölümünü kullanarak dersi alan arkadaşlarını görebilir, sınıf içerisinde oluşturulan gruplar içerisindeki arkadaşları

ile ve diğer tüm arkadaşları ile mesajlaşma ve görüntülü konuşma yapabilir. Ne var ne yok bölümündeki duyurular, eklemeler, tartışmalar bölümündeki içeriklere erişebilir ve bu sekmeleri kullanarak duyuruları okuma, yeni duyuru ekleme, ders dökümanlarını kendi bilgisayarına indirme, dosya yükleme, tartışmaları okuma ve yorum yazma işlemlerini aktif bir şekilde kullanabilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Web 2.0 ile beraber gelen yeni teknolojilerin eğitim alanında kullanımı geleneksel sınıf içi öğrenme ortamlarına alternatif öğrenme ortamları sunmaktadır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun üye olduğu, günümüzün en popüler sosyal ağı olan Facebook'un iletişim yeteneklerinden faydalanarak alternatif bir ders ortamı hazırlanabileceği ve ders ortamının öğrenme sürecine önemli katkı yapabileceği varsayımı ile bu çalışma başlatılmış ve bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen uygulama halen kullanılmakta için, uygulamanın sonuçları ilerleyen çalışmalarda sunulacaktır. Kullanılan uygulamanın çevrim-içi sınıf toplulukları oluşturularak işbirlikçi öğrenmeyi destekleyip desteklemediği, eğitmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimi artırıp artırmadığı, öğrencilerin başarılarında etkisinin olup olmadığı araştırılması gereken önemli noktalar. Öğrencilerin şu ana kadarki ki izlenimlerinden uygulamaya karşı son derece pozitif düşüncelere sahip oldukları, Facebook'un sosyal bir iletişim aracı olmanın yanında aynı zamanda bir öğrenme aracı olarak benimsedikleri gözlemlenmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Munoz, C. & Towner, T., "Opening Facebook: How to Use Facebook in the College Classroom", **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference** (pp. 2623-2627). Chesapeake, VA: AACE. (2009)

[2] Schroeder, J., Greenbowe, T., J., "The Chemistry of Facebook: Using Social Networking

to Create an Online Community For The Organic Chemistry Laboratory Export", **Innovate Journal of Online Education**, Vol. 5, No. 4. (2009).

[3] Joly, K., "Facebook, MySpace, and Co.: IHEs Ponder Whether or not to Embrace Social Networking Sites", **University Business, Solutions for Higher Education Management**, <http://www.universitybusiness.com/ViewArticle.aspx?articleid=735>, (Erişim: 14 Aralık 2009).

[4] New Media Consortium and the EDUCAUSE Learning Initiative, "The Horizon Report, 2008 Edition", **The New Media Consortium**, (2008). <http://www.nmc.org/pdf/2008-Horizon-Report.pdf> (Erişim:14 Aralık 2009).

[5] Deans, P. C., "Social Software and Web 2.0 Technology Trends", **Information Science Reference**, ISBN: 978-1-60566-122, (2008)

[6] Leuf, B., Cunningham, W., "The Wiki Way: Quick Collaboration on The Web", **Addison-Wesley Professional**, ISBN: 978-0201714999, (2001).

[7] Augar, N., Raitman, R., Zhou, W., "Teaching and Learning Online With Wikis", **Proceedings of the 21st ASCILITE Conference**, pp.95-104, Perth, (2004).

[8] Schwartz, L., Clark, S., Cossarin, M. and Rudolph, J., "Educational Wikis: Features and Selection Criteria", **International Review of Research in Open and Distance Learning**, Vol 5(1), (2004).

Kurumsal Kimlik Yönetiminde Güncel Sorunlar

Ayhan Alkan¹, Melih Kırıldoğ²

¹ Sun Microsystems, İstanbul

² Marmara Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ayhan.alkan@sun.com, melihk@marmara.edu.tr

Özet: Kurumsal bilişim altyapılarının gittikçe karmaşıklaşması ve kurumların iş ortaklarına, müşterilerine sundukları çevrim-içi (on-line) servislerin gittikçe çeşitlenmesi, sayısal ortamda oluşan sanal kimliklerin hızla birikmesi, değişik sistemlere dağılan bu kimliklerin tutarlılığının korunması ve güvenlik açıkları yaratma riski doğurması sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Kurumlar, sistem/uygulama yöneticilerinin yükünü hafifletmek, kimlik yönetim maliyetlerini düşürmek, güvenlik risklerini azaltmak, hizmet kalitesini ve kullanıcı memnuniyetini artırmak, kimlik yönetim süreçlerini iş süreçlerine entegre etmek için son on yılda hızla kimlik yönetim sistemleri kurmaya yöneldiler. Bu makalede, alan deneyimlerimizden de yararlanarak, kurumsal kimlik yönetimine geçişte yaşanan sorunlar, izlenen stratejiler ve elde edilen kazanımlar üzerinde durulacak ve Türkiye'deki bir uygulama anlatılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Kimlik Yönetimi, İş Akışı, Erişim Denetimi, Rol-Temelli Erişim Denetimi, Tanıma, Yetkilendirme, Proje Yönetimi

Contemporary Problems in Enterprise Identity Management

Abstract: The last few decades witnessed ever-increasing complexity of information infrastructures and escalating variety of on-line services offered to customers and business partners. These developments resulted in high number of virtual identities for individuals. As a result, it became a major problem to maintain the integrity and security of virtual identities in various platforms. Organizations developed identity management systems with the aim of easing the burden of the system managers, reducing identity management costs, increasing service quality and user satisfaction, and aligning identity management processes with other business processes. This article will focus on the strategies and problems in development and implementation of identity management systems. An identity management application in Turkey will also be explained.

Keywords: Identity Management, Workflow, Access Control, Role-based Access Control, Authorization, Authentication, Project Management

Giriş

Bireylerin resmi kimlikleri ile sanal kimlikleri arasında ilk önemli fark, bir resmi kimliğe karşılık çok sayıda, hatta baş etmekte güçlük çekmemize neden olacak kadar çok sayıda, sayısal kimliğe sahip olunmasıdır. Daha tuhafı, aynı kurum içinde bile bir kişi, eriştiği sistem ve uygulamalarda birbirinden farklı kimliklere sahip olmakta, pek çok kullanıcı adı ve şifreyi ezber-

lemek zorunda kalmaktadır. Bu durum, kişiler için can sıkıcı olduğu gibi, kurumlar açısından baktığımızda da ciddi sorunlar yaratır. Örneğin, insan kaynaklarında E1 koduyla kayıtlı bir çalışanın ERP, CRM, Muhasebe uygulamaları, Windows alanı, Unix sistemleri, e-posta sunucusu ve bina güvenlik sistemindeki kullanıcı karşılıkları nedir, bölüm değişikliği ya da terfi durumunda yetkileri yeni pozisyonuna uygun olarak ne sürede güncellenebilecektir, kişi işten

ayrılırsa bir güvenlik açığı oluşmaksızın sahip olduğu bütün erişim hakları iptal edilebilecek midir? Orta ve büyük ölçekli kurumların kaç bu soruları rahatlıkla yanıtlayabilir? Kimlik yönetimi ve erişim denetimi uygulamaları bu sorunları çözmeyi amaçlarlar.

Kimlik yönetimi ve bilişim güvenliği ile ilgili sorunları iki alanda inceleyeceğiz:

- **Kimlik Yönetim Sistemleri (KYS)** [Identity Management – IdM]
- **Erişim Denetimi (ED)** [Access Control - AC] : Bu konu da iki alanda incelenecektir:
- **Tanım** [Authentication]
- **Yetkilendirme** [Authorization]

Bu makalede hem kurumsal kimlik yönetimi kavramlarını olası kimlik yönetimi projeleri bağlamında tanıtmayı, hem de karşılaşılabilecek sorunlara karşı alınması gereken önlemleri aktarmayı hedefliyoruz.

Kimlik Yönetim Sistemleri (KYS)

KYS kişinin kurama girişinden (işe giriş, öğrenci kaydı, geçici danışmanlık, vb.) kurumdan çıkışına (işten ayrılma, mezuniyet, emeklilik, vb.) kadar geçen süre boyunca kurum içindeki sanal kimliği ile onlarca sisteme dağılmış kullanıcı hesaplarını iş süreçleriyle eşgüdümlü yönetmeyi amaçlayan yazılım sistemleridir. Bazı kaynaklarda bu alan yalnızca kullanıcı yönetimi [user management] diye anılsa da [8] bizce çok daha zengin bir işlevselliği barındırır.

Çizim-1'de gerçek bir KYS uygulamasının ana bileşenleri görülmektedir. İlerleyen bölümlerde KYS bileşenleri tanıtıldıkça bu kuşbakışı görüntü daha da anlam kazanacaktır.

Tek Sanal Kimlik

Bir KYS projesi ile öncelikle merkezi bir **kimlik veritabanı** [repository] kurulur. Burada her gerçek kimliğe karşılık yalnızca bir sanal

kimlik tutulur. Bu veritabanındaki her bir sanal kimlik, temel olarak ait olduğu kişiye ait genel bilgileri (özlük bilgileri), hangi sistemlerde hesapları bulunduğu, bu hesaplara ait bilgileri taşır. Bazı KYS uygulamalarında kişinin organizasyon içindeki konumu, sahip olduğu idari ve teknik yetkiler (roller) gibi bilgileri de içerir.

Bu sanal kimlik veritabanlarının hangi teknolojiler üzerine kurulacağı kullanılan KYS ürününe ve bazen ürün içinde kurumsal tercihlere göre değişir. Çoğunlukla bir **ilişkisel veritabanı** [RDBMS] ya da bir **dizin sunucusu** [Directory Server] (yaygın olarak **LDAP** [Lightweight Directory Access Protocol] sunucuları diye anılır) tercih edilir. Eğer kullanılacak KYS uygulaması seçme olanağı sunuyorsa, genellikle dizin sunucuları kullanılması önerilir.

Kaynaklar ve Kullanıcı Hesapları

KYS'ler yönettikleri sistemlerin yalnızca kullanıcı kayıtlarıyla ilgilenirler, dolayısıyla onları kullanıcı kaynağı olarak görürler. Bu yüzden KYS uygulamalarında bu sistemler **kaynak** [resource] olarak adlandırılırlar. Bu kaynaklardaki her bir kullanıcı kaydı ise, KYS için ilişkili sanal kimliğe ait bir **kullanıcı hesabıdır** [user account].

Yönetilen kaynaklardaki bütün kullanıcı işlemlerinin KYS sistemin devreye alınmasından sonra yalnızca KYS üzerinden güncellenmesi esastır. Eğer bu tür kaynaklarda başka bir kanaldan güncelleme yapılacaksa [native change] bu değişikliklerin KYS'ye hızla yansıtılması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Kaynaklardan en az biri (ki bu çoğunlukla kurumun İnsan Kaynakları sistemi olur), yönetilen sanal kimliklerin içeriğini belirleyen **yetkili kaynaktır** [authoritative resource]. KYS bir **etkin senkronizasyon** [active sync] mekanizmasıyla bu kaynaktaki değişiklikleri (örneğin işe giriş, terfi, bölüm değişikliği) algılar ve KYS'deki kimlik süreçlerini tetikler.

Kimlik Süreçleri

Sanal kimlikler ve ilgili kullanıcı hesaplarını etkileyecek değişiklikler genellikle karmaşık işlemleri gerektirirler. Bu değişiklikler aynı anda birden fazla kaynağı ilgilendirdiği gibi, gerekli kişilere uyarı mesajları yollama, bazı sistemlerde o kişi için düzenlemeler yapma, yetki atama/silme, yönetici onaylarını alma, eğer yönetici onayından geçmezse işlemi geri alma gibi pek çok kurumsal iş süreçlerini de içerir. Dolayısıyla her türlü **kimlik işlemleri** [provisioning] **iş akışları** [workflow] yapısında yürütülür. Bu iş akışları kurumsal iş süreçleri ve politikalarla uyumlu olmak zorundadır.

Çizim-2'de büyük bir sanayi şirketinde uygulanan bir KYS sisteminin işe giriş iş akışının UML diyagramı görülmektedir.

Self-Servis Hizmetler

KYS'de sanal kimlikleri tutulan kullanıcılara doğrudan sunulan hizmetler **self-servis hizmetler** terimiyle anılır. Bu hizmetler, kurumsal ihtiyaçlara göre büyük farklılıklar gösterir. En sık kullanılan self-servis hizmetler şunlardır:

- Şifre değiştirme
- Unutulan şifrelerin güvenli bir yöntemle yenilenmesi
- Sistemlere / uygulamalara erişim talebi
- Yetki / rol talebi
- Geçici yetki devri talebi
- Gelen onay taleplerini değerlendirme
- Mevcut taleplerinin durumunu sorgulama
- Bazı kişisel bilgileri (telefon numarası, ev adresi gibi) güncelleme

Olay İzleme

KYS'lerin sanal kimlikler ve ilgili süreçleri merkezileştirmesi, hem BT hem de idari yöneticilere önemli olanaklar sağlar. Öncelikle, tek bir noktadan bakarak kişilerin kurum sistemlerine dağılmış hesapları, bu hesapların durumları ve ayrıntıları görülebilir. Onay gerektiren

talepte bulunanlar, taleplerinin ne aşamada olduğunu görebilirler. Bütün kimlik işlemleri tek kanaldan geçtiğinden olağan olayların olduğu gibi ihlal girişimlerinin de izini sürmek kolaylaşır. Kurumun kimlik yönetimiyle ilgili uyması gereken yasal ya da meslek organizasyonlarının koyduğu kurallar varsa KYS'nin raporlarıyla yapılan işlemlerin kurallara uyumluluğu denetlenebilir ve kanıtlanabilir.

Erişim Denetimi (ED)

ED bilişim kaynak ve servislerine kişi ve uygulamaların erişip erişemeyeceklerini, erişebileceklerin hangi yetkilerle çalışabileceğini belirleme işlemidir. İki aşamada ele alınabilir: 1) Öncelikle erişim talebinde bulunan kullanıcı ya da uygulamanın kimliğinin tanınması, erişim hakkına sahip geçerli bir kimlikle eşleştirilmesi, 2) Eriştiği sistem ya da serviste yapabileceği işlerin sınırlanması. Birbirini tamamlayan süreçler olmasına karşın bu iki alan farklı kavram ve standartlarla ele alınır. Bu makalede de öyle yapılacaktır.

Tanım

Tanım [authentication] işlemi, insanlar için biyolojik varlığımızın, resmi kimliğimizin kullanıcı veritabanındaki sanal kimliğimizle eşleştirilmesidir. Weitzner'e göre [1] bunun için üç yol vardır: Sisteme giriş şifresi gibi "**bilinen bir şey**", akıllı kart veya geçici şifre gönderilen cep telefonu gibi "**sahip olunan bir şey**" veya iris kontrolü, parmak izi gibi değiştirilemez biyometrik özelliklerle "**olunan bir şey**". Kimi daha fazla güvenlik riski olan durumlarda bu yöntemlerin ikisi ya da üçü bir arada da kullanılabilir.

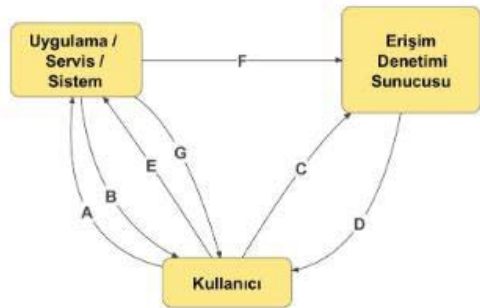
Günümüzde bilgisayarların birbirlerinin servislerinden yararlanmak üzere erişimleri de çok yaygındır ve hiç kuşkusuz zamanla daha da yaygınlaşacaktır. Sistemlerin/ uygulamaların birbirini tanınmasında da insanlar için sayılan yöntemlerden ilk ikisi -biraz farklı protokol ve teknikler kullanılsa da- geçerlidir.

Tanırma konusunda günümüzün en popüler konusu, hiç kuşkusuz, kullanıcının ilk eriştiği sistemde kendini bir kez tanıttıktan sonra o kurum dahilindeki diğer uygulamalara erişirken yeniden kendini tanıtmaya ihtiyacı duymadan giriş yapabilmesini sağlayan **Tek Girişle Erişim (TGE)** yöntemidir.

Tek Girişle Erişim (TGE)

Tek Girişle Erişim [Single-Sign-On – SSO], kullanıcı deneyimleri açısından büyük önem taşır. Çünkü bu yöntemle kullanıcı bir uygulamadan diğerine geçerken yeniden kendini tanıtmak zorunda kalmaz, birden fazla kullanıcı adı/şifre bilmesi gerekmez, zaman kazanır, kullanıcı gözünde kurum servisleri bir bütünlük arz eder.

TGE yöntemi hem Web, hem de masaüstü uygulamalarda kullanılabilir. Ancak, Web uygulamalarının tersine, masaüstü TGE uygulamaları çok sorunlu ve masraflı (kurulum, bakım, destek masrafları) olduğundan kurumların masaüstü TGE'ye geçmeden önce sözkonusu uygulamaları Web ortamına taşımaları önerilir.



Cizim 3: Web üzerinde TGE işlem adımları

Cizim-3'te tipik bir Web TGE işleminin nasıl çalıştığı gösterilmektedir. İşlem adımları şunlardır:

- Kullanıcı TGE ile korunan bir uygulamaya erişmeye çalışır.
- TGE kalkanı kullanıcının giriş yapmadığını anlayınca HTTP 30x cevabı ile kullanıcıyı Erişim Denetimi Sunucusuna (EDS) yönlendirir.
- Kullanıcı EDS üzerindeki giriş mekanizmalarından birini (kullanıcı adı/şifre, sertifika gibi) kullanarak giriş işlemini tamamlar.
- EDS bir **geçiş bileti** [token] vererek kullanıcıyı yine HTTP 30x cevabı ile geldiği sunucuya geri gönderir.
- Kullanıcının tarayıcısı uygulama sunucusundan A adımındaki talebini yineler.
- TGE kalkanı kullanılan protokole göre gerek duyarsa kullanıcının giriş biletini doğrulamak üzere EDS'ye başvurur.
- TGE kalkanı geçişe izin verir ve uygulama ile kullanıcı tarayıcısı arasında olağan trafik akışı başlar.

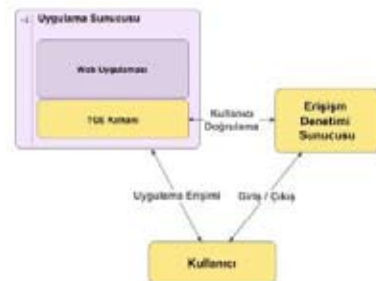
cıyı Erişim Denetimi Sunucusuna (EDS) yönlendirir.

- Kullanıcı EDS üzerindeki giriş mekanizmalarından birini (kullanıcı adı/şifre, sertifika gibi) kullanarak giriş işlemini tamamlar.
- EDS bir **geçiş bileti** [token] vererek kullanıcıyı yine HTTP 30x cevabı ile geldiği sunucuya geri gönderir.
- Kullanıcının tarayıcısı uygulama sunucusundan A adımındaki talebini yineler.
- TGE kalkanı kullanılan protokole göre gerek duyarsa kullanıcının giriş biletini doğrulamak üzere EDS'ye başvurur.
- TGE kalkanı geçişe izin verir ve uygulama ile kullanıcı tarayıcısı arasında olağan trafik akışı başlar.

Web TGE uygulamalarında kullanıcıyı kabul edecek uygulama hiçbir zaman kullanıcı tanıma işine girişmez, bunu ED sunucusuna bırakır ve oradan gelen kullanıcı bilgisine güvenir. Uygulamayı korumak için bir **TGE kalkanı** [SSO-agent] kullanılır. Bu kalkanı oluşturmanın üç yöntemi aşağıda açıklanmaktadır.

Hazır TGE Kalkanı

Web uygulamaları bir taşıyıcı [container] ortam içinde çalışır. TGE yazılımı sağlayıcıları belli başlı Web uygulama sunucuları (taşıyıcıların bütünlüklü bir servis yazılımı hali) için hazır kalkan bileşenleri sunarlar. TGE işlevini bir Web uygulamasına kazandırmanın en kolay yolu, Cizim-4'te görüldüğü gibi, hazır bir TGE kalkanını uygulama sunucusuna yükleyip uygulama üzerindeki bütün giriş ve koruma önlemlerini kaldırmaktır.



Cizim 4: Uygulama sunucusu üzerinde TGE kalkanı

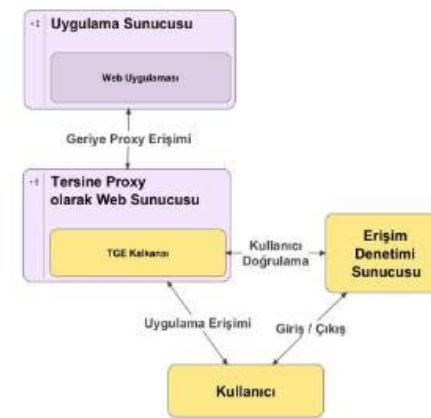
Geriye Proxy Kalkanı

Eğer kullanılan uygulama sunucusu için hazır bir TGE kalkanı yoksa ya da çok sayıda uygulama sunucusuna TGE kalkanı yüklemek, bunların ayrı ayrı bakımıyla uğraşmak istenmezse, TGE kalkanı **'geriye proxy'** [reverse proxy] modunda çalışan bir Web sunucusuna (örneğin, en yaygın kullanımı olan Apache Web Server) kurulur; uygulamalara erişim yalnızca bu geriye proxy üzerinden sağlanır.

Bu yöntemin en zayıf tarafı, geriye proxy ile uygulama sunucusu arasındaki güvenliğin sağlanmasıdır. Ancak güvenli ağ yönetimi ve uygun uygulama sunucusu konfigürasyonları ile bu güvenli ortamı oluşturmak mümkündür. Bu yöntemle çalışma örneği Cizim-5'te gösterilmektedir.

Özel Geliştirilen Kalkan

Eğer sağlanan hazır kalkan seçenekleri beklemediğimiz bazı karmaşık işlemleri karşılayamıyorsa bu kalkan bileşenini kendimiz yazıp uygulamaya entegre edebiliriz. Bu seçenek, yazılım hataları ve unutulmuş ayrıntılar gibi olası riskleri barındırır. Eğer bu yöntemi izlemek zorundayızsa, kullandığımız TGE protokolünü baştan yazmak yerine ED sunucusunu sağlayan firmamızın API'lerini kullanmak tercih edilmelidir.



Cizim 5: Geriye proxy üzerinde TGE kalkanı

Web Alanları Arası TGE

Kurumlar sağladıkları servislerde birden fazla Web Alanı [domain] kullanabilirler. Bu durum, bir çok katma değerli servisi üçüncü parti firmalarla birlikte sunan kurumlarda (özellikle telekom ve içerik sağlayıcı kurumlar) çok yaygındır. Bu durumlarda kullanılacak TGE ürün ve protokollerinin **alanlararası TGE** [cross-domain SSO] desteğinin olup olmadığı sorgulanmalıdır.

Kurumlararası TGE

Kurumlararası TGE [Federated SSO] ilk bakışta kurumsal TGE'nin genelleştirilmiş hali gibi görünse de kendine özgü karakteristikler ve sorunlar içerir. Başlangıçta birbirini tamamlayan işler yapan kurumların (örneğin bir havayolu şirketi, bir oto kiralama şirketi, bir otel zinciri) bir **güven çemberi** [circle of trust] içinde müşterilerine ortak bir TGE ortamı sağlaması fikrinden yola çıkılmıştır. Ancak standartların karmaşıklığı ve uygulama güçlükleri nedeniyle fazla yaygınlaşamadı. Günümüzde ise, çok farklı bir alandan, sosyal ağlardan, gelen motivasyon ve büyük Internet şirketlerinin (Google, AOL, Yahoo) desteği ile OpenID gibi çok daha basit protokoller kullanılarak hızla yaygınlaşmaktadır.

Bundan öte, bugün artık küçük ölçekli kurumların kendi TGE servislerini kurup yönetmek yerine, bu servisi dışarıdan almaları bile gündemdedir ve şimdiden pazarda bu servisleri ticari olarak sağlayan şirketler mevcuttur.

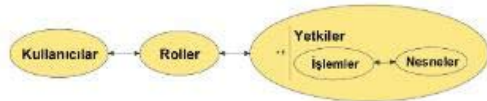
Yetkilendirme

Yetkilendirme [authorization], bir sisteme/servise giriş yapmış kişi ya da uygulamaların hangi nesnelere üzerinde neleri yapıp neleri yapamayacağını belirleme ve denetleme işidir. Yetkilendirme kimlik yönetimi işlemlerinin en güç alanıdır, çünkü:

- Pratikte çok büyük çeşitlilik gösterir.
- Çoğunlukla işleyen yetki mekanizmaları dokümanede edilmemişlerdir.

- Tanımlamaya çalışınca o zamana kadar farkında olunmayan pek çok muğlaklık ortaya çıkar.
- Aynı yetki farklı sistemlerde farklı adlarla geçtiği gibi, farklı sistemlerde aynı adla kullanılan yetkiler aslında çok farklı yetkileri ifade edebilir.
- Organizasyon şeması oturmuş ve pozisyona göre yetki dağılımları iyi tanımlanmış kurumlarda bile şaşırtıcı miktarda istisna bulunur.
- Geçici yetki atamaları çok yaygındır, bazen geçici yetkiler unutulup kalıcı görünümü kazanırlar.
- Çok sayıda standart tanımı içinde hangisinin kullanılacağına karar vermek oldukça güçtür.

En yaygın yetkilendirme yaklaşımı **Rol-Temelli Erişim Denetimi**'dir (RTED) [Role-Based Access Control – RBAC]. Çizim-6'da görülebileceği gibi, bu yaklaşımda kişilere doğrudan yetki verilmez. İş gören yetkiler rollerle ilişkilendirilir, kişiye bu roller atanır [10] [11]. Yetkiler ise, yetkinin geçerli olacağı nesne(ler) ile o nesne üzerinde yapılabilecek işlemlerin bileşimiyle oluşur.

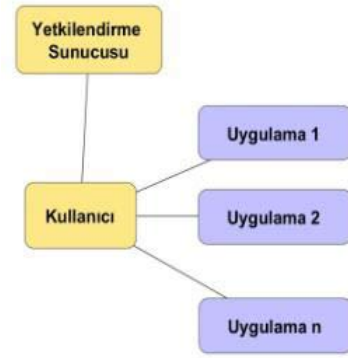


Çizim 6: Rol temelli erişim denetimi

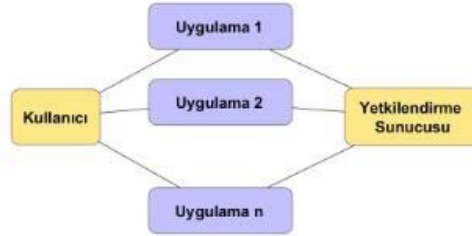
Burada söz edilen nesnelere, veri tabanındaki bir tablodan bir yönetici raporuna, kullanıcı ekranındaki bir düğmeden disk üzerindeki bir dosyaya kadar neredeyse sonsuz çeşitliliktedir. Yetkiler ise, bu nesnelere uygulanacak çalıştırabilme, onaylayabilme, görebilme, silebilme, değiştirebilme gibi işlemlerle ilişkilendirilecek oluşturulur.

Tüm rol ve yetki tanımları ED sunucusu üzerinde tanımlanır ve yönetilir. Uygulamalar ise, yetkilendirme kararlarını verirken ya Çizim-7'de görüldüğü gibi kullanıcının getirdiği rol-

lerini kullanırlar (örneğin, rol TGE bileti içinde gelebilir), ya da Çizim-8'de görüldüğü gibi kullanıcı adından ED üzerinde sorgulama yaparak tanımlanmış rol/yetki bilgilerine erişirler.



Çizim 7: RTED - Kullanıcı kendi rollerini sunması



Çizim 8: RTED - Sunucunun sorguyla kullanıcı rollerine erişmesi

Kurumsal Kimlik Yönetimi Projeleri Özellikleri

Proje Yönetimi ve Liderlik

Kurumsal kimlik yönetimi projeleri her zaman kurumun bütün birimlerini -teknik açıdan bakarsak bütün sistemlerini- ilgilendiren/etkileyen projelerdir. Yürüten ekibin çok yönlü olması, diğer bir deyişle hem idari hem de teknik süreçlere ve sistemlere hakim olması gerekir. Projede yer alacak birim ve ekiplerin (bunlara kuruma servis ve yazılım sağlayan üçüncü parti ekipler de dahildir) etkili bir şekilde motive edilebilmesi, uygun ve yeterli katkılarının sağlanması için güçlü bir liderlik gerekir. Bunun anlamı projenin kurum içinde güçlü bir sahibinin olması gerekir. Bu liderlik ve proje

ekibi etkin bir proje planlaması ve yönetimi ile desteklenmelidir.

Kullanım Hedeflerinin Ayrıştırılması

Kimlik yönetim projeleri hem kurumun iç kullanımını (buna çoğunlukla iş ortakları da dahildir) hem de dış kullanıcıların (müşterilerin) kullanımı için uygulanabilir. Ancak bu iki alan kesinlikle ayrı projelerle ele alınmalıdır, çünkü:

- İç ve dış kullanıcı sayıları çok farklıdır. İç kullanıcı sayıları genellikle binler, on binlerle ifade edilirken dış kullanıcılarda bazen milyonlarca kullanıcıdan söz edilir. Bu ayrım sistemlerin ölçeklenmesini farklılaştırır.
- İş süreçleri çok farklıdır. Genellikle dış kullanıcılara yönelik iş süreçleri daha basit olur.
- İç ve dış kullanıcıların eriştikleri sistem ve servisler (KYS deyişiyle kaynaklar) çok farklıdır.
- Kullanıcı tanımada yararlanılan araçlar farklı olabilir.
- Yetkilendirme düzeyleri ve rol yönetimi açısından iç kullanımdaki karmaşıklık düzeyi dış kullanımla kıyaslanamayacak kadar karmaşıktır.

Her ne kadar iç içe geçmiş görünse de KYS ve ED bileşenlerinin aynı proje kapsamında ele alınması zorunlu değildir. Kimi zaman aynı projenin farklı fazlarının ya da tümüyle ayrı projelerin konusu da olabilirler.

Teknik Tercihler

Kimlik yönetimi projeleri her zaman çok ortamı, çok aktörlü projelerdir. Farklı ortam ve araçlara sahip bileşenlerin bir arada uyumlu çalışabilmesi için standartlara uyumluluk çok önemlidir. Ayrıntıda kalmış teknik bir problemi çözerken bile büyük resmi kaybetmeden ve geçici kısa yollara başvurmadan, diğer bir deyişle standartlardan sapmadan çalışılmalıdır.

Bu sistemlerin çok merkezi bir konumda olduğu, kısa bir kesintinin bile çok geniş çaplı sıkıntılar yaratacağı düşünülerek sistemin kesin-

tisiz çalışması için önlemler alınmalı, gerçekçi yük testleri yapılarak öngörülen ölçeklemenin uygunluğu sınanmalıdır.

Aslına uygun test ortamları sistem üretim ortamına alındıktan sonra da hazır tutulmalıdır.

Projeye başlamadan önce projenin en kritik bileşenlerini içeren bir **kavram doğrulama** [proof-of-concept] çalışması yapılmalı, karşılaşılan sorun ve güçlüklerle göre gerekirse tasarım güncellenmelidir.

Sonuçlar

Sağladıkları zaman, emek ve maliyet avantajları bir yana, yalnızca bilgi tutarlılığı ve güvenlik gerekleri açısından bile değerlendirdiğimizde günümüzde orta ve büyük ölçekli kurumların kimlik yönetimi teknik ve uygulamalarına geçmeleri önem arz etmektedir. Öte yandan, kimlik yönetimi teknolojilerinin ve yazılımlarının artık olgunluk dönemine girdiği söylenebilir. Dünya ile birlikte Türkiye'de de çok sayıda uygulama gerçekleştirilmiş, önemli bir bilgi birikimi oluşmuş, pek çok uzman yetişmiştir. Tüm bu nedenlerden ötürü yakın zamanda ülkemizdeki kimlik yönetimi uygulamalarının artması beklenebilir.

Kaynakça

- [1] Weitzner, D., «In search of manageable identity systems», IEEE Internet Computing, 10(6), 84-86, (2006).
- [2] Djordjevic, I. and Dimitrakos, T., «A note on the anatomy of federation», **BT Technology Journal**, 23(4), 89-106, (2005).
- [3] Choo, K. K. R., «Issue report on business adoption of Microsoft Passport», **Information Management & Computer Security**, 14(3), 218-234, (2006).
- [4] Windley, P. J., **Digital Identity**, O'Reilly, (2005).

[5] Scorer, A., "Identity Directories and Databases", Birch, D. G. W., Ed., **Digital Identity Management**, 41-52, Gover Publishing Ltd., (2007).

[6] Birch, D. G. W., McEvoy, N. A., "A Model for Digital Identity", Birch, D. G. W., Ed., **Digital Identity Management**, 95-104, Gover Publishing Ltd, (2007).

[7] Mackinson, P., "Large-Scale Identity Management", Birch, D. G. W., Ed., **Digital Identity Management**, 105-119, Gover Publishing Ltd, (2007).

[8] IT Governance Institute, **Enterprisewide Identity Management: Managing Secure and Controllable Access in the Extended Enterprise Environment**, IT Governance Institute, <http://itgi.org>, (2004).

[9] Todorov, D., **Mechanics of User Identification and Authentication**, Auerbach Publications, (2007).

[10] Ferraiolo, D. F., Kuhn, D. R., Chandramouli, R., **Role-Based Access Control**, Artech House, (2003).

[11] Ferraiolo, D. F., Sandhu, R., Gavrila, S., Kuhn, D. R., Chandramouli, R., "**Proposed NIST Standard for Role-Based Access Control**", ACM Transactions on Information Systems Security, 4(3), 224-274, (August 2001).

Bilgi Teknolojileri Süreçlerinin Standartlara Dayalı Modellenmesi

Ender Şahinaslan¹, Arzu Kantürk², Önder Şahinaslan³

¹ Bilgi Güvenlik Yöneticisi, Bank Asya, İstanbul

² Bilgi Güvenlik Uzmanı, Bank Asya, İstanbul

³ Bilişim Bölüm Başkanı, Maltepe Üniversitesi, İstanbul

ender.sahinaslan@bankasya.com.tr, arzu.kanturk@bankasya.com.tr, onder@maltepe.edu.tr

Özet: Günümüzde, süreç yönetimi performanslarını artırmak ve kurumsal yönetimi sağlamak isteyen kurumların ilgilendiği güncel konulardan birisidir. Aslında bir kurumu oluşturan departmanlar değil, süreçlerdir.

Bilgi Teknolojileri(BT) süreç yönetimi; tüm BT hizmetlerinin izlenmesi ve gerçekten bu hizmetlerden beklenen faydanın sağlanıp sağlanmadığının ölçülmesi ve iyileştirilmesini sağlar.

BT süreç modellemesinde COBIT, ITIL, PMI, ISO 27001 gibi standartlar temel alınmaktadır. Kurumlar bu doğrultuda BT ilişkin ana süreç modelini oluşturmalıdır.

Bu çalışma, BT süreçlerinin standartlara dayalı modellemesinin nasıl yapılması gerektiği hakkında bilgi vermeyi amaçlar.

Anahtar Kelimeler: BT Süreçleri, COBIT, ITIL, Süreç Modelleme Yazılımları

Abstract: In today, Process Management is one of current issues that institutions are interested who want to improve their performances and ensure to corporate governance. In fact an institution consist of processes, not departments.

Information Technology(IT) Process Management is to monitor all IT services given and realize the value of expected benefits from BT services and improve them.

COBIT, ITIL, PMI, ISO 27001 such as these standards are based in IT Process Modelling. In line with this, the institutions should establish main process structure regarding Information Technology.

This study aims to give information about how the modelling based standarts of IT processes should be.

Key Words: IT Processes, COBIT, ITIL, Processes Modelling Softwares

1. Giriş

Süreç; birtakım girdileri alıp belirli katkılar sağlayarak çıktılara dönüştüren faaliyetler bütünüdür. Bir sürecin çıktısı diğer bir sürecin girdisi olur ve mutlaka diğerini etkiler.

Bir kurumda süreç yönetimi yapılabilmesi için öncelikle varolan tüm süreçlerin belirlenmesi, süreç sahiplerinin atanması, süreçlerin modellenmesi ve düzenli olarak süreç performans göstergelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekir.

Süreç yönetimi, süreçler modellenildikten sonra bitecek bir çalışma değildir. Süreç modellemesinden sonra tüm süreç sahiblerin hatta ilgili tüm çalışan personelin katkısıyla işleyecek ve kendini sürekli yenileyecek bir yapıdır.

Bilgi teknolojileri süreçleri modellenirken COBIT, ITIL, ISO 27001 ve PMI gibi ilgili standartların baz alınmasında fayda vardır.

ITIL daha çok donanım ile ilgili süreçlerini ele alır ve süreçlerinin birbiri ile olan ilişkilerini tanımlar.

COBIT'e göre dört ana domain, bu domainler altında 34 ana süreç ve bu süreçler altında da 204 adet kontrol noktası bulunur.

ITIL süreçlerinin COBIT süreçleri altında bir karşılığı mevcuttur. ITIL-COBIT eşleştirmesi Tablo 1'de gösterilmiştir.

ITIL	COBIT
Strateji Oluşturma	PO1
BT Finansal Yönetimi	PO5
Portföy Yönetimi	PO1.6
Talep Yönetimi	PO1, P03
Servis Seviyesi Yönetimi	DS1
Kapasite Yönetimi	DS3
Kullanılabilirlik Yönetimi	DS3
BT Hizmet Sürekliliği	DS4, PO9
Bilgi Güvenliği Yönetimi	DS5
Tedarik Yönetimi	DS2
Geçiş Planlama ve destek	AI4
Değişiklik Yönetimi	AI6
Konfigürasyon Yönetimi	DS9
Problem Yönetimi	DS10
Olay Yönetimi	DS8
Sürüm Yönetimi	AI7, DS7
Bilgi Yönetimi	AI4
Operasyon Yönetimi	DS13
Servis Sürekliliğini İzleme	ME1, ME4

Tablo 1: ITIL- COBIT Eşleştirmesi

PMI ise proje yönetim süreçleri refere eder ve COBIT proje yönetim süreçleri ile eşleşir.

Süreçlerin modellenmesinden çok işletilmesi önemlidir. İşletilemeyen süreç hiçbir işe yaramayacaktır hatta sorunlara neden olacaktır.

Süreç modellenirken çok basitse olsa gerçekten işletilecek şekilde süreçler modellenmelidir.

2. Süreç Modelleme Aşamaları

Süreç modellemede ilk olarak kurumun organizasyon yapısının çıkarılması ve uygulama sistemlerinin tanımlanması olmalıdır.

Süreç sahipleri belirlenmeli ve süreç sahipleri ile birlikte ana süreç yapısı ve iş akışları çıkarılmalıdır.

Süreçler, temel süreç/süreç/alt süreç/iş akışları olarak tanımlanabilir

Örneğin; değişiklik yönetim süreci ana süreçleri ve işlem adımlarının belirlenmesi gibi

Ana süreç yapısı ve iş akışları çıkarıldıktan sonra, süreçlerde her işlem adımını yapan pozisyonlar organizasyon yapısından çekilir ve işleve bağlanır.

Pozisyon eklenmesi RACI matrisinin çıkarılması açısından önemlidir.

Kontrol noktaları belirlenir ve süreç üzerinde eklenir.

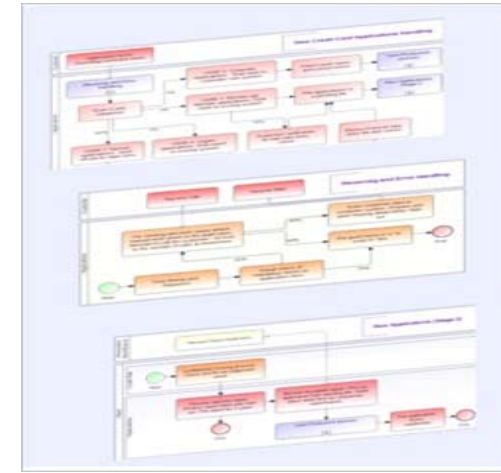
Süreçe ilişkin performans göstergeleri belirlenir ve periyodik zamanlarda izlenir. Bu doğrultuda süreç üzerinde iyileştirmeler yapılabilir.

3. Süreç Modelleme Yazılımları

Günümüzde kullanılan belli başlı süreç modelleme yazılımları şunlardır:

Microsoft Visio: Süreç notasyonları ve EPC ya da BPMN diyagramları kullanılarak süreçler modellenebilir.

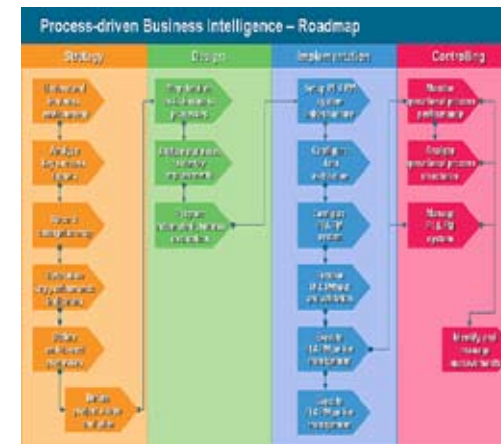
Active Moduler: Kaisha Tec firması tarafından üretilmiş bir süreç modelleme yazılımıdır. BPMN notasyonunda süreçler modellenir ve süreçler basit ve anlaşılır yapıdadır. Ayrıca süreç dokümantasyonu word dosyası olarak oluşturulur.



Şekil 2: ActiveModuler Platform Örneği

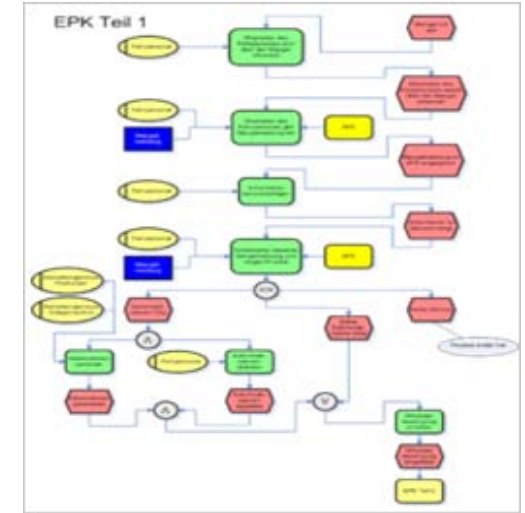
Kaynak: <http://www.activemoduler.com/img/MS-project1.png>

ARIS: IDS Scheer Firması tarafından üretilmiş süreç modelleme yazılımıdır. BPMN, UML, EPC gibi notasyonlar süreç modellemede kullanılabilir.



Şekil 3: ARIS Platformu

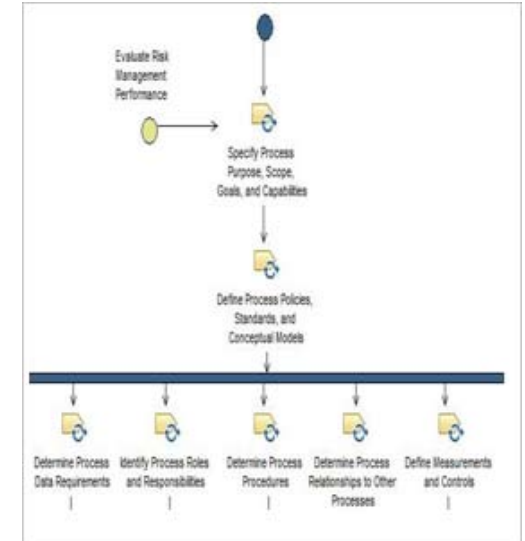
Kaynak: http://www.idsscheer.com/en/ARIS/ARIS_Solutions/Process_Intelligence_Performance_Management/139815.html



Şekil 4: ARIS Platform Örneği

Kaynak: http://www.ids-scheer.com/en/ARIS/ARIS_Platform/ARIS_Business_Designer/3732.html

IBM Tivoli Unified Process: IBM tarafından üretilmiş olan içinde referans modülleri barındıran ve bu hazır referans modüller kurumun ihtiyacına göre şekillendirilebilir.



Şekil 5: IBM Tivoli

Kaynak: IBM Tivoli Unified Process

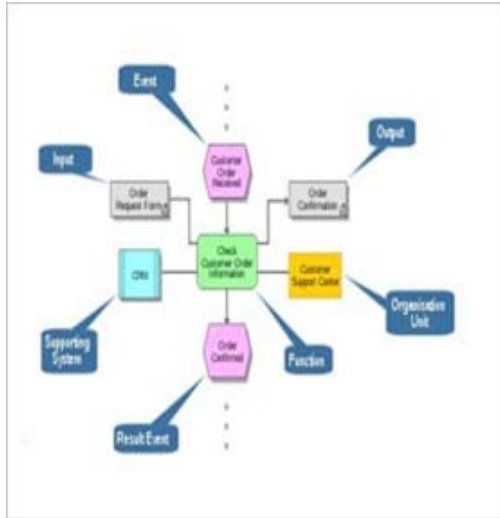
4. Süreç Modelleme Notasyonları

EPC(Event-Driven Chain): EPC süreç modeli bir olayla (event) ile başlar ve bir olayla biter. Olaydan sonra işlem adımları gelir. İşlevlere pozisyon, ekran, modül vs. bağlanabilir.



Şekil 6: EPC Süreç Model Örneği

EPC sembollerin anlamları Şekil 6'da gösterilmiştir.

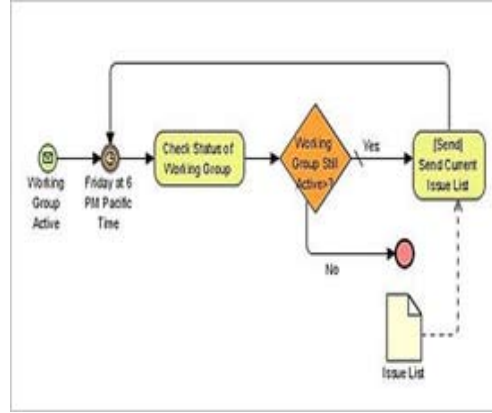


Şekil 7: EPC Sembolleri

Kaynak: http://en.wikipedia.org/wiki/Event-driven_process_chain

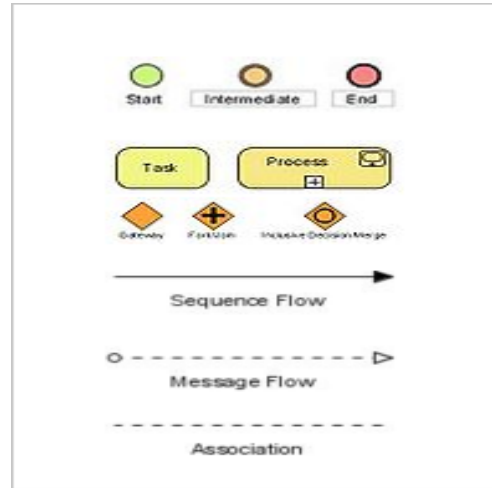
BMPN (Business Process Modelin Notation) İş süreçlerini modellemede kullanılan bir standardır. Tüm iş paydaşlarının anlayabileceği bir dilde modelleme yapmayı sağlar.

BMPN model süreç örneği Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 8: BMPN Süreç Model Örneği

Kaynak:http://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Modeling_Notationz



Şekil 9: BMPN sembolleri

5. Örnek Süreç Modeli

Örnek süreç modelinde Cobit'in dört domainine göre süreç haritası oluşturulmuş ve her domain altında yer alan süreçler ve süreçlerin alt

süreçleri ve işlem adımları belirlenmiştir. (PO-Planlama ve Organizasyon)

Ana süreç haritası Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 10: Cobit PO Domaini

Her süreç altında yer alan ana süreçler belirlenir. Ana süreçler Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 11: Ana Süreç Yapısı

Ana süreçler altında mevcut alt süreçler ya da süreçlere ait işlem adımları modellenir.

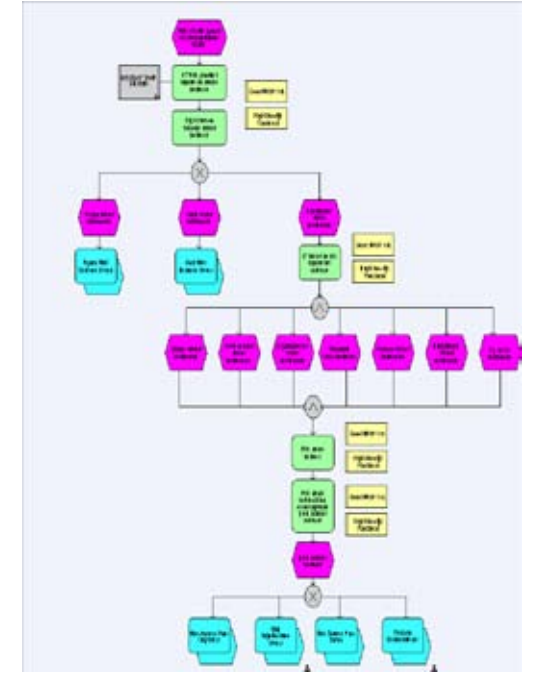
Şekil 10'da işlem adımları gösterilmiştir.

6. Sonuç

BT Süreç yönetimi; kurumların BT çerçevesinde yapmış olduğu işlerin daha etkin bir şekilde takibini ve COBIT, ITIL gibi standartlara uyum noktasında BT altyapısında ki mevcut işleyiş eksiklerinin görülüp iyileştirme yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Sonuç olarak denilebilir ki; BT'nin etkin kullanımını için süreç yönetimi şarttır. Bundan dola-

yı kurumlar standart bazlı bir BT süreç modeli oluşturmalı ve süreç takibi yapmalıdırlar.



Şekil 12: İşlem Adımları

7. Kaynakça

- [1] Active Modeler, Ekim 2009 <http://www.activemodeler.com/img/MS-project1.png>
- [2] ARIS, Mayıs-Ekim 2009 http://www.idsscheer.com/en/ARIS/ARIS_Platform/ARIS_Business_Designer/3732.html http://www.idsscheer.com/en/ARIS/ARIS_Solutions/Process_Intelligence_Performance_Management/139815.html
- [3] IBM Tivoli Unified Process, Haziran 2009 <http://www-01.ibm.com/software/tivoli/>
- [4] BMPN, Ekim 2009 http://en.wikipedia.org/wiki/Event-driven_process_chain
- [5] BMPN, Ekim 2009 http://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Modeling_Notationz

[6] Elvan Özdoğan, “Cobit ve Proje Yönetimi Bütünleşimi”, Ekim 2009 <http://www.denetim-net.net/Pages/COBITveProjeYonetimi.aspx>

[7] ISACA, “Cobit 4.1 Framework”, 2007 www.isaca.org/cobit,

[8] ITIL V3 Service Design, 18 Ekim 2007

Yazılım Yöneticileri için Tümlleşik Yetenek Olgunluk Modeli:

Genel Bir Bakış

Fatih Yücalar¹, Ender Şahinaslan², Emin Borandağ³, Önder Şahinaslan³

¹ Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

² Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Edirne

³ Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölümü, İstanbul

ender@bankasya.com.tr, fatihy@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr, onder@maltepe.edu.tr

Özet: Tümlleşik Yetenek Olgunluk Modeli (Capability Maturity Model Integration – CMMI), son yıllarda yazılım yöneticilerinin yazılım süreçlerindeki performans, maliyet ve zaman tahmini gibi konularda yaşadığı sıkıntıları gidermek ve yazılımda kalite sertifikasyonunu sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir süreç iyileştirme ve yetenek belirleme modelidir. CMMI, yazılım geliştiren her kuruluşun yazılım geliştirme yeteneğini değerlendirmesi ve aynı zamanda yazılım kalitesini arttırması için kullanılan bir modeldir. Bu model, basamaklı ve sürekli olmak üzere iki gösterime sahiptir. Bu çalışma, CMMI modelini genel bir bakış açısıyla özetlemektedir. Bunun yanında CMMI modelinin basamaklı ve sürekli gösterimini karşılaştırarak, yazılım geliştiren kuruluşları ve yazılım yöneticilerini CMMI model gösterimlerinin kullanımı hakkında bilgilendirmeyi hedeflemektedir.

Anahtar Sözcükler: CMMI, Yazılım Kalitesi, Süreç İyileştirme, Olgunluk Modelleri.

Capability Maturity Model Integration for Software Managers: Overview

Abstract: Capability Maturity Model Integration – CMMI is a advanced process development and capability assesment model to solve problems that software managers encountered with respect to performance, cost and time estimation and ensure quality certification on software in recent years. CMMI is a used model in order to assess software development capability every institution that develops software and also enhance software quality. This model has two demonstrations as cascade and constant. This study summarize CMMI model in terms of a general outlook. Furthermore, it aims to inform institutions that develop software and software managers concerning use of CMMI model demonstration by comparing cascade and constant demonstration of CMMI model.

Keywords: CMMI, Software Quality, Process Improvement, Maturity Models.

1. Giriş

Son yıllarda, Türkiye'nin küresel dünyaya uyum sağlama hızının ve kabiliyetinin arttığı gözlemlenmektedir. Buna paralel olarak, diğer tüm alanlarda olduğu gibi yazılım sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlarımız için de dünya çapında iş yapabilme fırsatları oluşmaya başlamıştır. Bundan yararlanabilmenin ön koşulu ise kurumun yazılım üretiminde dünya standart-

larında iş yapabilme yeteneğine sahip olması ve bunu belgelendirmesi gerekmektedir. Diğer yandan iç pazarda yoğunlaşan rekabet, başta savunma sanayi gibi hassas uygulama yazılımlarına ihtiyacı olan kamu kuruluşları başta olmak üzere devlet kaynaklı büyük yazılım projelerini üstlenecek kuruluşlardan da, bu projeleri tamamlayabilecek kurumsal olgunluğa sahip olduklarını belgelemeleri beklenmektedir. Bu noktada, CMMI modeli devreye girmektedir.

CMMI, yazılım geliştirmede kullanılan kalite sistemlerini ve süreçlerini değerlendirmek, yazılımda kalite sertifikasyonunu sağlamak, süreçleri iyileştirmek ve yetenek belirlemek amacıyla geliştirilen bir modeldir [1]. CMMI Ürün Grubu, süreç iyileştirme modellerini, değerlendirme metodlarını ve eğitim materyallerini içerir [2]. CMMI modeli, bir kurumun ya da kurum içindeki bir sürecin olgunluğu hakkında bilgi verir [3].

CMMI iki temel amaç için oluşturulmuştur:

- Yazılım geliştiren kuruluşlardaki süreç iyileştirme çabalarına rehberlik etmek,
- Yazılım işlerini gerçekleştirmek üzere mukavele yapılacak nitelikli/ehliyetli kuruluşların belirlenmesine yardım etmek.

Başta modelin oluşturulmasını isteyen Amerikan Savunma Bakanlığı (Department of Defense, DoD) kendisine iş yapacak yazılım kuruluşlarının en az CMMI 3 seviyesinde olmasını istemektedir. Türkiye’de de Milli Savunma Bakanlığı bundan etkilenerek savunma sanayine iş yapacak kuruluşlardan en az CMMI 3 seviyesinde olmasını şart koşturmaktadır.

Günümüzde yazılım satın alacak birçok büyük kuruluş, ihalelerde firma seçimine karar verme aşamasında CMMI modelini kullanmaktadır. Modelin bir diğer kullanışı da şirket üst yönetiminin şirketin durumunu görmesine yardımcı olmasıdır.

Çalışmanın ikinci bölümünde CMMI, CMMI’ın yapısı ve model gösterimleri hakkında bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde CMMI modellerinden, dördüncü bölümde ise CMMI’ın değerlendirilmesinden bahsedilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilmektedir.

2. CMMI

CMMI kavramını izah etmeden önce Yetenek Olgunluk Modelleri’ni ele almak gerekir. En genel anlamda Yetenek Olgunluk Modelleri, organizasyonların insan kaynaklarını, süreçlerini,

teknolojilerini ve organizasyonun iş yapabileceği performansını uzun vadeli geliştirecek şekilde olgunlaştırmasını sağlayan modellerdir. Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (Software Engineering Institute - SEI), organizasyonların iş süreçlerini geliştirip bu süreçler üzerine odaklanabilmesi için kişiler, prosedür ve metodlar, araç ve gereçler olmak üzere üç farklı boyut belirlemiştir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, organizasyon içinde kullanılan süreç, bu üç boyutu bir arada tutar [4].



Şekil 1. Organizasyon içindeki üç boyut [4]

Süreçler iş eğilimlerinin incelenmesi ve kaynakların irdelenmesi için olanak sağlar. SEI, süreç yönetiminin dayanak noktası olarak; “bir sistemin veya ürünün kalitesi, onun bakımı ve geliştirilmesi için kullanılan sürecin büyük oranda kalitesinden etkilenir” prensibini ele alır [1]. Bu dayanak noktasının eklenmesi ile Yetenek Olgunluk Modelleri (Capability Maturity Model - CMM) tanımlanmıştır. İlk CMM, yalnızca yazılım için kullanılan SW-CMM (Software-CMM) dir. Yazılım için CMM ile sağlanan başarıdan sonra, süreç geliştirme, tümlleşik ürün geliştirme, işgücü yönetimi ve gelişimi, yazılım edinme, yazılım kalite güvence, ölçme, yazılım mühendisliği ve sistem mühendisliği gibi konulardaki istekler üzerine 1991’den sonra, başka CMM’ler geliştirilmiştir.

Sözü edilen modeller pek çok organizasyon için faydalı olmuş olmakla birlikte, modellerin birbirlerinden farklı ve entegre olmayışları uygulama aşamasında çeşitli sorunlar yaratmıştır. Modeller arası birbirine karışmalar, örtüşmeler ve tezatlar oluşmuş, kolay anlaşılır olmayan arayüzler ve standartlar ortaya çıkmıştır.

Karşılaşılan sorunları çözmek üzere, var olan veya gelecekte var olacak modelleri birleştirecek bir yapı kurmak ve başlangıç için bir tümlleşik modeller seti oluşturmak amacıyla Amerikan Savunma Bakanlığı’nın desteğiyle Carnegie Mellon Üniversitesi’nde kurulan Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (Software Engineering Institute - SEI) tarafından CMM Tümlleşirme Projesi başlatılmıştır [4]. İlk CMMI versiyonu 2001’in sonunda, ikinci versiyonu 2003’te, son versiyonu ise 2006’da yayınlanmıştır.

Gelişmiş entegre modeller, basit bir şekilde bir araya getirilmiş olan mevcut model materyallerini içerir. CMMI Ürün Ekibi, anlaşmayı yükselten süreçler kullanarak, birçok disiplini barındıran bir çatı kurmuştur. Kaynak modellerin farklı yaklaşımlarını desteklemek için, CMMI yeterince esneklik [4].

2.1. CMMI’in Yapısı

CMMI’in nasıl yorumlanacağını yansıtan süreç alanı bileşenleri, gereksinilen, beklenen ve bilgilendirici olmak üzere 3 kategoride gruplanır;

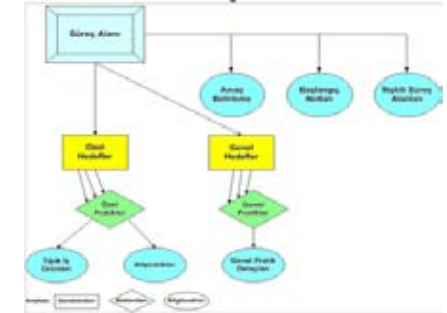
Gereksinilen bileşenler; organizasyonun süreç alanını icra etmek, belli bir seviyeye getirmek üzere ne elde etmesi gerektiğini anlatır. Bu kazanım organizasyonun süreçlerinde görülebilir şekilde uygulanmış olmalıdır. CMMI’deki gereksinilen bileşenler, özel ve genel hedeflerdir.

Beklenen bileşenler; tipik olarak organizasyonun bir gereksinilen bileşeni elde etmek üzere ne uygulanacağını anlatır. Beklenen bileşenler, değerlendirmeleri gerçekleştiren ya da iyileştirmeleri uygulayan kişiye kılavuzdur. Beklenen bileşenler özel ve genel uygulamaları kapsar.

Bilgilendirici bileşenler; organizasyonun gereksinilen ve beklenen bileşenlere nasıl yaklaşacağı hakkında düşünmeye başlamasına yardımcı olacak olan detayları sağlar. Alt uygulamalar, tipik iş ürünleri, disiplin genişletmeleri, genel uygulama detayları, hedef ve uygulama

başlıkları, hedef - uygulama notları ve referansların tümü bilgilendirici model bileşenleridir.

CMMI’in yapısı Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. CMMI’in yapısı [4]

2.1.1. Süreç Alanı

Süreç alanı, kolektif olarak uygulandığında bir alan içindeki ilişkili uygulamalar kümesidir. Bu alan içinde belirgin iyileştirmeler yapmak için, önemli olarak değerlendirilen hedefler setini yerine getirir. CMMI içersinde 22 süreç alanı mevcuttur.

2.1.2. Amaç Belirleme

Amaç belirleme, süreç alanının amacını tanımlar ve bilgilendirici bir bileşendir. Örneğin, isterlerin gelişimi (requirements development) süreç alanının amaç belirlemesi, “müşteri, ürün ve müşteri – bileşen isterlerini analiz etmek ve üretmektir”.

2.1.3. Başlangıç Notları

Süreç alanının başlangıç notları bölümü, süreç alanında kapsanan önemli kavramları tanımlar ve bilgilendirici bir bileşendir. Proje planlama (project planning) süreç alanının başlangıç notlarından bir örnek şu şekildedir; “planlama, ürün ve projeyi tanımlayan isterlerle başlar”.

2.1.4. İlişkili Süreç Alanları

İlişkili süreç alanları bölümü, ilişkili süreç alanları için referansları listeler ve süreç alanları arasında yüksek – seviyeli ilişkileri yansıtır. İlişkili süreç alanı bölümü bilgilendirici bir bileşendir. Proje planlama (project planning)

süreç alanının ilişkili süreç alanı bölümüne ilişkide bulunan referansların bir örneği şu şekildedir; “riskleri belirlemek ve yönetmek hakkında daha fazla bilgi için risk yönetim süreci alanına başvurunuz”.

2.1.5. Özel Hedefler

Özel hedef, süreç alanını sağlamak üzere sunulması gereken özgün karakteristikleri tanımlar. Bir özel hedef, bir süreç alanının sağlanıp sağlanmadığının tespit edilmesinde kullanılmaktadır ve gereksinilen model bileşenidir. Örneğin, konfigürasyon yönetimi (configuration management) süreç alanından bir özel hedef şöyledir; “dayanak noktasının bütünlüğü oluşturulur ve devam ettirilir”.

2.1.6. Genel Hedefler

Genel hedefler, süreç alanının sonuna yakın ortaya çıkar ve aynı hedef ifadesinin birçok süreç alanında ortaya çıkması sebebi ile “genel” olarak adlandırılır. Bir genel hedef, süreç alanını uygulayan bir süreci kurumsallaştırmak üzere olması gereken karakteristikleri tanımlar. Bir genel hedef, gereksinilen bir model bileşenidir ve süreç alanının sağlanıp sağlanmadığının tespit edilmesinde kullanılır. Genel hedefin bir örneği şöyledir; “süreç, tanımlanmış bir süreç olarak kurumsallaştırılır”.

2.1.7. Hedef – Uygulama İlişki Tablosu

Hedef – uygulama ilişki tablosu, beklenen bileşen olan uygulamalar ile beklenen bileşen olan hedefler arasındaki ilişkiyi temsil eder. Bu ilişkiler, bir hedefin yerine getirilip getirilmediğinin belirlenmesini sağlar. Bu tablo, hedef ve uygulamaların bir özetini içerir. Uygulama – hedef ilişkisi tablosu, bilgilendirici bir bileşendir.

2.1.8. Özel Uygulamalar

Bir özel uygulama, ilişkili özel hedefe ulaşmada önemli olarak değerlendirilen bir aktivitenin tanımlanmasıdır. Bu uygulamalar, süreç alanının özel hedeflerinin başarıyla sonuçlanması için beklenen aktiviteleri tanımlarlar. Bir özel uygulama, beklenen bir model bileşenidir.

2.1.9. Tipik İş Ürünleri

Tipik iş ürünleri bölümü, özel bir uygulamadan örnek çıktılarını listeler. Bu örnekler, “tipik iş ürünleri” olarak adlandırılır, çünkü bunlar sıklıkla etkili olan fakat listelenmemiş diğer iş ürünleridir. Tipik bir iş ürünü, bilgilendirici bir model bileşenidir. Örneğin, doğrulama (verification) süreç alanında, “seçilmiş iş ürünleri için, doğrulama prosedür ve kriterlerini oluştur ve devam ettir” özel uygulaması için tipik bir iş ürünü; “doğrulama kriteri” dir.

2.1.10. Alt Uygulamalar

Bir alt uygulama, özel bir uygulamayı yorumlama ve uygulamada kılavuzluk sağlayan detaylı bir tanımlamadır.

2.1.11. Genel Uygulamalar

Genel uygulamalar, süreç alanının sonuna yakın ortaya çıkarlar ve ilişkili genel hedefe ulaşmada önemli olarak değerlendirilen bir aktivitenin tanımlanmasını sağlarlar. Bir genel uygulama, beklenen bir model bileşenidir.

2.1.12. Genel Uygulama Detayları

Bir genel uygulama detayı, süreç alanında bir genel uygulamanın süreç alanına özgün olarak nasıl uygulanabileceğine rehberlik sağlar. Bir genel uygulama detayı, bilgilendirici bir model bileşenidir.

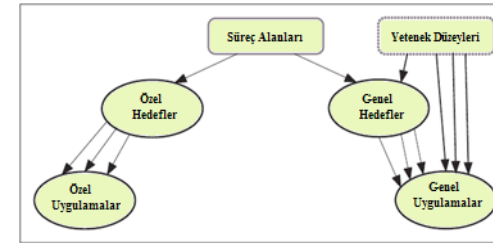
2.2. CMMI Model Gösterimleri

CMMI tek model olmakla birlikte, sürekli ve basamaklı olmak üzere iki gösterim şekli kullanılmaktadır. Sürekli (continuous) gösterim yetenek düzeylerini tanımlarken, basamaklı (staged) gösterim olgunluk düzeylerini tanımlar. Sürekli model, bir organizasyonun her bir süreç alanında süreç iyileştirmede gösterdiği başarı için uygulanır. Basamaklı model ise, organizasyonun tümünün olgunluk durumu için uygulanır. Her düzey için tanımlı süreç alanları vardır.

2.2.1. Sürekli Gösterim

Sürekli gösterim, yetenek düzeyleri ile ölçülmüş olan süreç alan yeteneği üzerine odaklanmaktadır. Sürekli gösterime ait olan yetenek

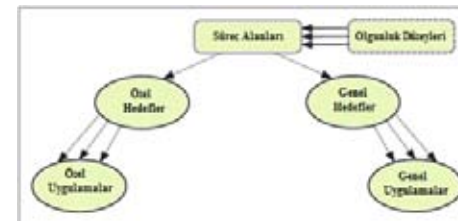
düzeyleri, ayrı süreç alanları içinde bir organizasyonun süreç geliştirme başarısını kapsar. Bu düzeyler, belirli bir süreç alanına karşılık gelen süreçlerin adım adım gelişimi için bir araçtır. Eksik (incomplete), başlangıç (initial), yönetilen (managed), tanımlı (defined), nicel yönetilen (quantitatively managed) ve eniyileşen (optimizing) olmak üzere altı yetenek düzeyi vardır ve bu düzeyler 0 ile 5 arasında numaralandırılmışlardır. Sürekli gösterimin yapısı Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Sürekli gösterimin yapısı

2.2.2. Basamaklı Gösterim

Basamaklı gösterim, olgunluk düzeyleri ile ölçülmüş olan organizasyonel olgunluk üzerine odaklanmaktadır. Basamaklı gösterime ait olan olgunluk düzeyleri, birçok süreç alanı karşısında bir organizasyonun süreç geliştirme başarısını kapsar. Bu düzeyler, üstlenilen bir sonraki projenin genel sonuçlarının tahmin edilmesi için bir araçtır. Başlangıç (initial), yönetilen (managed), tanımlı (defined), nicel yönetilen (quantitatively managed) ve eniyileşen (optimizing) olmak üzere beş olgunluk düzeyi vardır ve bu düzeyler 1 ile 5 arasında numaralandırılmışlardır. Basamaklı gösterimin yapısı Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Basamaklı gösterimin yapısı

2.2.3. Sürekli ve Basamaklı Gösterimlerin Karşılaştırılması

Bu iki gösterimi karşılaştırırken üç temel faktörü göz önüne almak gerekir.

a) İş Faktörleri: Kendi iş hedefleri konusunda yeterli bilgiye sahip olan bir organizasyonun, kendi süreçleri ve kendi iş hedefleri konusunda güçlü planları vardır. Bu tür bir organizasyon kendi süreçlerini daha yükseltmek ve organizasyonuna ait süreçlerin iş hedeflerini nasıl desteklediğini ve karşıladığını anlamak için sürekli gösterimi kullanmayı faydalı görebilir. Geniş bir ürün yelpazesine sahip bir organizasyon tüm organizasyonunda süreçleri iyileştirmeye odaklanırsa, bunu basamaklı gösterim ile gerçekleştirmesi daha doğru olabilir. Basamaklı gösterim, şirketin iyileştirmeye odaklanması için önemli süreçleri seçmesinde yardımcı olur.

b) Kültürel Faktörler: Organizasyonun yeteneği doğrultusunda bir gösterimin seçimi söz konusu olduğu zaman aklımıza kültürel faktörler gelir. Örneğin; kurumsal kültür, süreç tabanlıysa ve süreç iyileştirilmesinde deneyimliyse ya da acil iyileştirilmesi gereken özel bir süreci varsa, organizasyon sürekli gösterimi seçebilir. Ama süreç iyileştirilmesi konusunda çok az deneyime sahip bir organizasyon basamaklı bir gösterimi seçebilir ki bu hangi değişikliklerin yapılması gerektiği konusunda ek bir hizmet verir.

c) Deneyimler: Eğer bir organizasyon daha önce CMM kullanmışsa ya da basamaklı gösterimle ilgili bir deneyimi varsa CMMI’in basamaklı gösterim modeliyle devam etmesi daha mantıklıdır. Eğer organizasyon daha önce ISO 15504 yapısında çalışmışsa sürekli gösterim modelini seçmesi daha mantıklı olur.

2.3. CMMI Süreç Alanları

Birinci düzey dışında, her olgunluk düzeyi süreç alanlarına (process area) bölünür. Süreç alanları 2’den 5’e seviyelerde gruplanır. Süreç alanları hedeflere ulaşılması için belirli uygulamaları içerir. Her bir genel ve özel uygulama

belirli bir yetenek düzeyinde yer alır. Genel hedef ve uygulamalar tüm süreç alanlarında yer alırlar. Özel hedef ve uygulamalar ise sadece ilgili süreç alanında yer alırlar.

CMMI süreç kategorileri ve her bir kategoride yer alan süreç alanları Şekil 5'te [5], her bir olgunluk düzeyinde yer alan süreç alanları ise Şekil 6'da verilmiştir. [6]

MÜHENDİSLİK (ENGINEERING)	PROJE YÖNETİMİ (PROJECT MANAGEMENT)
REQM (Gereksinimlerin Yönetimi) RD (Gereksinimlerin Geliştirilmesi) TS (Teknik Çözümleme) PI (Ürün Geliştirme) VER (Doğrulama) VAL (Sağlama)	PP (Proje Planlama) PMC (Proje İz. ve Kontrol) SAM (Altyapı Anlaşma Yön.) IPM (Tümlleşik Proje Yön.) RSKM (Risk Yön.) QPM (Nicel Proje. Yön.)
DESTEK (SUPPORT)	SÜREÇ YÖNETİMİ (PROCESS MANAGEMENT)
CM (Konfigürasyon Yön.) PPDA (Süreç ve Ürün Kalite Gdv.) MA (Değişim ve Analiz) DAR (Karar Analizi ve Çözümleme) CAR (Nitel Analiz ve Çözüm)	OPF (Organizasyonel Süreç Odaklanma) OPD (Organizasyonel Süreç Tanımlama) OPP (Organizasyonel Süreç Performansı) OID (Org. İkin. Değişimi ve Yapılım) OIT (Organizasyonel Eğitim)

Şekil 5. CMMI süreç kategorisi

2. Seviye Süreç Alanları Yönetilen	<ul style="list-style-type: none"> Gereksinimlerin Yönetimi Proje Planlama Proje İzleme ve Kontrol Tedarikçi Sözleşme Yönetimi Ölçüm ve Analiz Süreç ve Ürün Kalite Güvence Konfigürasyon Yönetimi
3. Seviye Süreç Alanları Tanımlı	<ul style="list-style-type: none"> İsterlerin Gelişimi Teknik Çözüm Ürün Tümlleştirme Doğrulama Sağlama Organizasyonel Süreç Odağı Organizasyonel Süreç Tanımı Organizasyonel Eğitim Tümlleşik Proje Yönetimi Risk Yönetimi Karar Analizi ve Çözümleme
4. Seviye Süreç Alanları Nicel Yönetilen	<ul style="list-style-type: none"> Organizasyonel Süreç Performansı Nicel Proje Yönetimi
5. Seviye Süreç Alanları En İyileşen	<ul style="list-style-type: none"> Organizasyonel Yetenek ve Yayılma Neden Analizi ve Çözümleme

Şekil 6. Olgunluk düzeyine göre süreç alanları

3. CMMI Modelleri

CMMI'nin son versiyonu yani v1.2 ile birlikte, eski sürümde yer alan, CMMI-SW, CMMI-SE,

CMMI-SS (Supplier Sourcing) ve CMMI-IPPD modelleri kaldırılmış ve onların yerine "yıldız kümesi" adı verilen üç yeni oluşum getirilmiştir [3].

CMMI yıldız kümeleri;

1. CMMI-DEV (CMMI for Development),
2. CMMI-ACQ (CMMI for Acquisition),
3. CMMI-SVC (CMMI for Services).

3.1. CMMI-DEV

CMMI-DEV, hizmet ya da ürün "geliştiren" kuruluşlar için tasarlanmıştır. Projeler gerçekleştiren, bu projelerinin sonunda yeni bir ürün ya da hizmet oluşturan kuruluşlar, bu yıldız kümesinden faydalanabilirler [3]. Bu model, v1.2 içerisinde Ağustos 2006'da yayımlandı.

3.2. CMMI-ACQ

CMMI-ACQ, satın alma süreçlerinin olgunluğunun ölçülmesi ve iyileştirilmesini amaçlayan bir modeldir [3]. Bu model, v1.2 içerisinde Kasım 2007'de yayımlandı.

3.3. CMMI-SVC

Geliştirilmesi tamamlanmış, müşteriye teslim edilmiş bir hizmetin ya da ürünün, yürütülmesi, bakımının yapılması ya da iletilmesi ile ilgili hizmetler için CMMI-SVC kullanılabilir [3]. Bu model, v1.2 içerisinde Şubat 2009'da yayımlandı.

4. CMMI Değerlendirmesi

CMMI resmi değerlendirme için, Süreç İyileştirme için Standart CMMI Değerlendirme Yöntemi (Standard CMMI Assessment Method for Process Improvement - SCAMPI) kullanılmaktadır.

SCAMPI değerlendirme, değerlendirme yapan ekibin tecrübe ve birikimlerine göre A, B ve C olmak üzere 3 sınıfa ayrılır. Bu değerlendirme sınıfları ve karakteristikleri aşağıdaki Tablo 1.'de verilmektedir.

Değerlendirme Sınıfı	A	B	C
Değerlendirme Ekibi	8-10 kişi	3-4 kişi	1-2 kişi
Değerlendirme Süresi	10 gün	3-4 gün	1-2 gün
Geçerlilik	Yüksek	Yüksek	Düşük
Güvenilirlik	Yüksek	Orta	Düşük
Genel Ölçüm Sonuçları	Üretilebilir	Üretilmez	Üretilmez

Tablo 1. Değerlendirme sınıfları ve karakteristikleri

A sınıfı bir SCAMPI değerlendirme, yüksek maliyetli, zaman alan ve yoğun kaynaklı bir değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular yüksek düzeyde güvence sağlar [7]. A sınıfı bir değerlendirme öncesi, genellikle en az bir B sınıfı değerlendirme yapılıdır.

B sınıfı bir SCAMPI değerlendirme, düşük maliyetli, zaman alan ve yoğun kaynaklı bir değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular düşük düzeyde güvence sağlar [7]. B sınıfı bir değerlendirme öncesi, genellikle en az bir C sınıfı değerlendirme yapılıdır.

C sınıfı bir SCAMPI değerlendirme, en düşük maliyetli ve gerçekleştirilmesi en kolay değerlendirme sonucunda elde edilen bulguların bir rapor olarak sunulmasını sağlar. Resmi CMMI sertifikası almak için A sınıfı bir değerlendirme başarılı bir biçimde tamamlamak gereklidir.

Tüm değerlendirmeler, organizasyonun yeteneği hakkında elde edilen bulguların bir rapor olarak sunulmasını sağlar. Resmi CMMI sertifikası almak için A sınıfı bir değerlendirme başarılı bir biçimde tamamlamak gereklidir.

5. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde kurumlar her zamankinden daha fazla kaliteli uygulama yazılımlarına ihtiyaç duymaktadır. Diğer taraftan pek çok yazılım uygulama geliştirme aracı kullanılarak yazılım ürünleri üretilmekte ve tüm dünyaya servis edilmektedir. Yazılım tedarik eden ya da üreten kuruluşlar ve bunların yöneticileri ise her geçen gün birçok problemle karşılaşmaktadır. Bu problemler; uygulama yazılımlarının gereksinimleri tam olarak karşılayamaması, tedarik sonrası yeterli desteğin alınmaması, önceden belirlenmiş ve onayı alınmış yazılımın geliştirme takımındaki herkesin aynı metodoloji yada standartları esas almadan kendi bilgi ve becerileri doğrultusunda yazılımı geliştirme- si, zamanla probleme açık, problem olması durumunda problemlerin kısa sürede giderilememesi ve kişiye bağımlı kurulmuş yapılar olması, ürün geliştirme sonrası yeterli düzeyde olmayan kullanıcı kılavuzları, eğitim ve desteğin yeterli olmamasıdır. Diğer taraftan global dünyada yer edinmek, kurum prestij ve imajını korumak, müşterileri nazarında güven kazanmak ve kurumsallaşmak isteyen kurumlar ve bunların yöneticileri artık bu tür problemlerle karşılaşmak istememektedir. Artık kurumların çoğu, dünyada bu alanda referans olarak sunulmuş CMMI ile sertifikalanmış yazılım üreticilerini tercih etmekte ve eğer kendisi yazılım üreticisi ise kendisini sertifikalandırma yolunu benimsemektedir.

Önümüzdeki dönemde yazılım üreten kurumlar CMMI süreç olgunluk seviyelerine göre kendilerine pazarda uygun bir yer bulabilecekler ya da bir süre sonra yok olma, yazılım piyasasına tutunamama veya sıradan pek fazla değer etmeyen bir kurum olma yolunda ilerleyeceklerdir. O açıdan kurumsallığı ve globalleşmeyi hedefleyen yazılım üreticisi ya da tedarikçisi durumunda olan kurumlar ve bunların sahip ya da yöneticileri çok geç olmadan en yaygın olan ve bilinen CMMI'yi veya diğer uluslararası standartlardan birini benimsemeli ve bu yönde yol almaya başlamalıdır.

Bu çalışma; ürettikleri ya da tedarik edecekleri yazılımın kalitesinden emin olmak, kalite düzeyini öğrenmek ve bunun sonucunu dikkate alarak sürekli geliştirmek ve katma değer oluşturmak isteyen kurum ve yöneticileri için Tümlleşik Yetenek Olgunluk Modeli olan CMMI hakkında bilgi vermeyi ve bu alanda belirli bir farkındalık oluşturmayı amaçlamıştır.

6. Kaynaklar

[1] Yücalar, F., "Süreç Odaklı Kalite Yönetimi Anlayışına Hakim Yazılım Sektöründeki Firmaların CMMI Basamaklı Modeli ile Değerlendirilmesi" Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 2006.

[2] Zubrow, D., "Current Trends in the Adoption of the CMMI Product Suite", COMPSAC '03: Proceedings of the 27th Annual International Conference on Computer Software and Applications, ISBN: 0-7695-2020-0, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2003.

[3] Kalaycı, O., "CMMI: Yöneticiler için Doğru Sorular", Shamrock Process Improvement and Innovation, ISBN: 978-0-9783530-0-1, Toronto, Kanada, 2007.

[4] Chrissis, M. B., Konrad, M., Shrum, S., "CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement", Addison Wesley, 2005.

[5] Aydoğdu, Ö., "Yazılım Süreç Değerlendirmesi ve CMMI", Hava Harp Okulu, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003.

[6] Online: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>

[7] Staples, M., Niazi, M., Jeffery, R., Abrahams, A., Byatt, P., Murphy, R., "An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI", J. System Software, Elsevier Science Inc., Vol: 80, Number: 6, Pages: 883-895, New York, NY, USA, 2007.

Nesneye Dayalı Programlarla Nesne İlişki Haritalanması

Mustafa Cem Kasapbaşı

İstanbul Ticaret Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
mckasapbasi@iticu.edu.tr

Özet: Nesne İlişki Haritalama (Object Relation Mapping, ORM) nesneye dayalı programlama aracılığı ile daha çok, veri tabanı bağlı işler yapılmak istendiğinde ve bu veri tabanındaki nesnelere (Tablolar, Görünümler, Kayıtlı yordamlar, Fonksiyonlar vb.) arasındaki ilişkileri, programlama dilinin bir nesnesi olarak kullanılmasının sağlanmasına yarayan bir programlama yöntemidir. Bu çalışmada gerek paralı gerekse bedava kullanıma sunulan ORM uygulamaları değerlendirilip, değişik programlama dillerindeki ORM yapıları hakkında bilgi verilip, kıyaslamaları sunulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Object Relation Mapping, ORM, .Net entity framework, Java JPA

Object Relation Mapping with Object Oriented Languages

Abstract: Object Relation Mapping, (ORM) is mostly used in object oriented languages programming technique when tasks related to database needed to be done and also the relations between objects in that database system (tables, views, stored procedures etc.) are represented as object of the common programming languages. In this study, free and commercial ORM applications are evaluated, and ORM tools of different programming languages are represented and compared.

Keywords: Object Relation Mapping, ORM, .Net entity framework, Java JPA

1 ORM nedir?

Programlama ile uğraşanlar er ya da geç veri tabanı ile program yazmaları gerektiğinde bazı kodları tekrarladıklarının farkına varılmaktadır. Özellikle veri tabanlarındaki nesnelere (Tablolar, Görünümler, Kayıtlı yordamlar, Fonksiyonlar vb.) kullanırken bu problem daha fazla karşılaşılmaktadır. Bu kullanılan nesneye dayalı programlama dilinden bağımsız olarak her programcının karşılaştığı bir problemdir. Çözümü için geliştirilen kavramlardan biri de ORM dir[1-3].

1.1 ORM neden önemlidir?

İlişkisel modellemede amaç, verileri normalize etmektir, buna karşılık nesneye dayalı tasarımın amacı gerçek dünya iş süreçlerini modelleyen veriler ve nesnelere oluşturmaktır. Sağlam bir nesneye dayalı uygulama, benzerlikler ve fark-

lılıkların tam anlamıyla anlaşılması ve Farklı amaçlar için oluşturulan bu nesnelere arasında yapılacak uygun bir haritalama stratejisi belirlenmesi ile mümkün olabilir.

1.1.1 ORM nin avantaj ve dezavantajları

ORM nin avantajları ve dezavantajları bu bölümde verilmeye çalışılacaktır [4]:

Avantajları :

- Daha hızlı ve verimli şekilde iş süreçlerinin modellenmesi
- Kod tekrarının oldukça azalması
- Karmaşık sorguları daha kolay şekilde çözümlenmesine olanak sağlaması
- Kodların ayıklanması daha kolaydır [5].

Dezavantajları

- Kütle halindeki silme işlemlerinde bazı ORM araçlarının performansı başarılı değildir.

- Kayıtlı yordamların daha iyi performans sağladığı düşünülmektedir.
- Her dil için farklı araçlar olması ve getirdikleri yeni kodlama tekniklerinin öğrenilmesi. Buna örnek olarak .Net 3.5 altyapısı içinde kullanılan Linq (language Integrated Query) sorgu dili ve Lamda ifadeleri verilebilir.

ORM kullanarak kod yazmak yazılması gereken kod miktarını azaltır ve daha az hatalı kod yazılmasını sağlar[1].

2. ORM Haritalama Stratejileri

Hiç bir strateji yoktur ki tüm durumlar için hep en iyi sonucu versin. Aşağıda belirtilen stratejiler tek bir uygulamada da birleştirilebilir [6]:

- Hiyerarşi başına bir tablo: Basit ve /veya derin olamayan sınıf hiyerarşileri için uygun bir çözüm olur. Sınıf hiyerarşileri içinde veya veri tiplerinde hiç örtüşme, üst üste binme yok ise.
- Somut bir sınıfa bir tablo: Tiplerin farklılığı ve/veya tipler arası örtüşme az rastlanıyor ise kullanımı uyum olabilir.
- Bir sınıfa bir tablo: Tipler arasında belirgin bir örtüşme varsa ve tiplerin değiştirilmesi olağan ise kullanılmalıdır.
- Tablodaki ilişkilere göre alınacak stratejiler: Dikkat edilmesi gereken diğer bir stratejide tablodaki ilişkililerdir. Bunlar birden bire, birden çoğa, ve çoktan çoğa olmak üzere tiplendirilebilir. Bu tiplere göre veri ekleme ve silmede getirilmesi gereken kısıtların ORM nesnelere yansıtılıp yansıtılmayacağı da verilmesi gereken önemli bir karardır.

Bu çalışmada stratejiler sadece tanıştırılmıştır.

Bir sınıf bir tablo için bir örnek aşağıdaki verilmektedir:

Column Name	Data Type	Allow Nulls
KatilimciID	int	<input type="checkbox"/>
KAdi	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
KSoyadi	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Eposta	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Adres	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Telefon	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
DogumTarihi	datetime	<input type="checkbox"/>
Maas	money	<input type="checkbox"/>

Şekil 1 Bir sınıf başına bir tablo stratejisinde kullanılacak tablo

Şekil 1 deki Katılımcı adlı tablo için kullanılacak ORM nesnesi aşağıdaki Şekil 2 de gibi tasarlanabilir:

```
public class Katilimci
{
    //properties
    public int _KatilimciID { get; set; }
    private string _Ad;
    public string Ad
    {
        get { return _Ad; }
        set
        {
            _Ad = value;
            //event listener
            if (AdDegisti != null)
                AdDegisti();
        }
    }

    public string _Soyad { get; set; }
    public string _Adres { get; set; }
    public string _Telefon { get; set; }
    public string _Eposta { get; set; }
    public DateTime _DogumTarihi { get; set; }
    public Decimal _Maas { get; set; }

    //methods
    public DataTable KatilimcileriGetir()
    { //methodun kodu }
    public int KatilimciEkle()
    { //methodun kodu }
    public int KatilimciGuncelle()
    { //methodun kodu }
    public int KatilimciSil()
    { //methodun kodu }

    //events
    public delegate void AdDegistiHandler();
    public event AdDegistiHandler AdDegisti;
}
}
```

Şekil 2 Katılımcı tablosu için kullanılacak nesne kodu

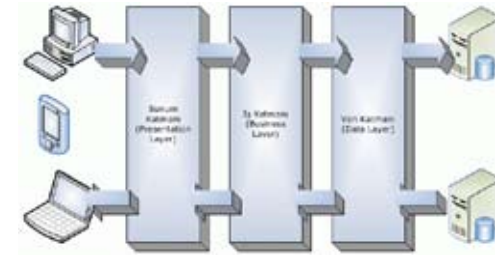
2.2 ORM Veri Yükleme Teknikleri

Ağır yükleme (Lazy Loading) bilgisayar programlamada sıklıkla kullanılan bir tasarım örüntüsüdür (design pattern). Ne nesnenin oluşturulmasını ihtiyacı duyulana kadar geciktirmesi mantığına dayanır. Uygun bir şekilde kullanılırsa

performansı arttırmaktadır [7]. Bu şekilde tasarlanan bir ORM sınıfında nesnelere ihtiyaç duyulduğunda ve istenildiğinde yüklenmektedir.

Diğer bir yükleme tipi ise istekli yükleme (Eager Loading) dir. Bu nesne oluşturulur oluşturulmaz ilgili verinin de yüklenmesi anlamında kullanılır.

3.3 katmanlı Mimari ve ORM nin Kullanımı



Şekil 3 3 katmanlı mimari görünümü [8]

3 katmanlı mimari yazılım mühendisliği konularındandır ve bu makalede derinlemesine anlatılamayacak kadar kapsamlıdır. Bu sebepten sadece ORM kapsamı içinde kalan kısmı hakkında bilgi verilecektir. Şekil 3 de 3 katmanlı yapıyı oluşturan katmanlar gösterilmektedir. Burada 3 ayrı mantıksal/fiziksel ayırım söz konusu olabilir. Her bir katman farklı fiziksel lokasyonlarda olabileceği gibi, tüm katmanlar tek bir fiziksel lokasyonda da toplanabilir. Görevleri kısaca

- Veri Katmanı: Verilerin tutulduğu ortamı temsil etmektedir. Herhangi tipte bir depolama ortamını ifade edebilir. Bu ilişki bir veri tabanı olabilir.
- İş Katmanı: Bu ORM nesnelere içinde bulunduğu katmandır. Genellikle iki kısma ayrılır. Veri erişim katmanı, iş mantık katmanı (Data Access Layer ve business logic layer) adı verilir.
- Sunum Katmanı : Bu verilerin sunum ortamını ifade eder, bir Windows formundan, internet sayfasına kadar herhangi bir formda olabilir.

ORM nesnelere tam bir köprü olarak orta katmana yerleşmişlerdir. Burada sunum katmanından veri katmanına doğru tüm iletişim ORM nesnelere üzerinden yapılır.

4 ORM Uygulamaları

ORM Nesneye dayalı programlama dillerinde uygulamaları piyasada para ile satıldığı gibi bir bedava olanları da vardır aşağıda bu uygulamaları bir kaç kullandığı en çok tercih edilen programlama dillerine göre Tablo1 de listelenmiştir [9].

Java	.NET
Carbonado,	ADO.NET Entity Framework
Cayenne,	Base One Foundation Component Library,
Ebean	BootFX,
EclipseLink,	Castle ActiveRecord,
Enterprise Objects Framework,	DataObjects.NET
Hibernate,	Devart LINQ to SQL
iBATIS,	evForce,
Java Data Objects (JDO)	Habanero
JPOX,	LINQ to SQL,
MPF/J,	NHibernate,
Kodo.	ObjectMapper .NET
Object Relational Bridge (Apache OJB),	
OpenJPA,	
Torque,	
JPA	

Tablo1

Fark edileceği gibi bir çok platform tercih edilen programlama diline göre kullanılabilir. Ticari olarak satılan bazı araçlarda her iki dünyayı tek bir platformda birleştirmeyi de vaat etmektedirler.

[10] da ki yapılan seminer ve buluşmalarda java ve .Net farklı konularda ve platformlarda değerlendirilmiş karşılaştırılmıştır. Bu etkinliklerde konusunda uzman kişilerin verdiği kararlara göre .Net teknolojileri (linq ve Entity Framework) java Teknolojilerine göre (JPA ve hybernate) daha başarılı olmuştur. Bu sonuçlar bilimsel olmasa okuyucuya konusunda uzman

olan kişilerin yorumları hakkında fikir vermek için çalışmaya eklenmiştir.

5. Sonuçlar

ORM bir programlama tekniğidir ve kullanıldığında; Daha hızlı ve verimli şekilde iş süreçlerinin modellenmesi, Kod tekrarının oldukça azalması, Karmaşık sorguları daha kolay şekilde çözülmesine olanak sağlaması, Kodların ayıklanması daha kolay olması gibi bir çok avantajı bulunmaktadır. ORM nin daha yaygın uygulanabilmesi için gerek MYO Bilgisayar Programcılığı bölümü gerekse, Bilgisayar mühendisliği bölümü müfredatlarında yer bulması araştırmacı tarafından önerilmektedir.

Kaynaklar

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Object-relational_mapping
- [2] Urban S. D. et al "A case study in mapping conceptual designs to object-relational schemas" Concurrency: Practice And Experience Concurrency:Pract.Exper. 2000; 12: 863-907
- [3] Cobb M. A et al, "An OO Database Migrates to the Web" IEEE Software May/June 1998 22-30

[4] Jennings R., "Profesional ADO.NET 3.5 with Linq and Entity Framework", Wiley Publishing, Inc. 2009

[5] <http://blog.taragana.com/index.php/archive/to-hibernate-or-not-a-commentary-on-orms-and-few-recommendations/>

[6] Anuja .K "Object Relational Mapping", Master of Technology (M-Tech) partial fulfillment report for Department Of Computer Science Cochin University of Science And Technology 2007 KOCHI-682022

[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Lazy_loading

[8] <http://www.bilgininadresi.net/Madde/2040/Katmanl%C4%B1-Mimari-nedir?-Faydalar%FD-nelerdir-?>

[9] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_object-relational_mapping_software

[10] <http://itboxing.devbg.org/>

Normatif Çoklu Etmen Sistemlerinde Rol Tabanlı Etmenler için

Politika Tabanlı Bir Erişim Denetimi Yaklaşımı

Fatih Tekbacak¹, Tuğkan Tuğlular¹, Oğuz Dikenelli²

¹ İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

fatih.tekbacak@iyte.edu.tr, tugkantuglular@iyte.edu.tr, oguz.dikenelli@ege.edu.tr

Özet: Bir çoklu etmen sistemi(ÇES)nin tasarımı sırasında tanımlanan normlar ve politika kuralları farklı eylemler gerçekleştirilirken birbirleriyle çelişebilmektedir. Bu doğrultuda etmenin, sistemin sosyal yapısına uygun bir şekilde işleyişine devam etmesini sağlayacak çözümler üretilebilmelidir. Bunun yanında rol tabanlı erişim denetiminin ÇESler üzerinde uygulanabilmesi amacı ile, organizasyonda bulunan bir rol yaşam döngüsüne sahip olmalıdır. Bir yaşam döngüsü içinde bulunan bir rolün erişim denetimi yaklaşımı farklı seviyelerde tanımlanmalı ve bir politika gösterim dili ile belirtilmelidir. Bu çalışmada, rollerin politika tabanlı işleyişi için gerekli mekanizmaların oluşturulması için tanımlanacak rol tabanlı ve organizasyonel çözümler üzerinde durulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Çoklu etmen sistemleri, Rol tabanlı erişim denetimi, Politika, Organizasyon, Rol tabanlı etmenler.

A Policy Based Access Control Approach for Role Based Agents in Normative Multi-Agent Systems

Abstract: Norms and policy rules defined during the design of a multi-agent system (MAS) may have conflicts in the execution of different actions. Therefore, agent based solutions should be produced that cause continuity for processing of system's social structure. Moreover, role definition in an organization should be in a life cycle to enable role based access control (RBAC) application to MAS. While the role is operating with respect to life cycle, role's access control approach should be defined on different phases and represented using a policy language. In this paper, we are concerned on role-based and organization-based solutions for the development of necessary mechanisms on policy based execution of roles.

Keywords: Multi-agent systems, Role based access control, Policy, Organization, Role based agents.

1. Giriş

Etmen tabanlı yazılım geliştirme yaklaşımı, yazılım sistemlerindeki güvenlik kavramlarını içerebilmesi açısından iyi bir örnektir. Yazılım etmenlerinin otonom olması ve sosyal bir ortam içerisinde görevlerini yerine getirmesi hem etmen seviyesinde hem de var olduğu organizasyon seviyesinde bazı güvenlik zorunluluklarını gerçekleştirmesini gerekli kılar. Etmenlerin

kendi hedeflerine erişebilmek amacıyla birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunduğu ÇESlerinde böyle bir etkileşimin koordinasyonunun ve organizasyonel ihtiyaçlarının düzenlenmesi gerekmektedir [1], [2]. Hem koordinasyon hem de güvenlik seviyesindeki kurallar açısından etmenlerin oynadığı rolleri, etmenrol ilişkisi ve roller arasındaki bağımlılıklar seviyesinde düzenlenebilmek gerekmektedir [3].

Genel anlamda erişim denetimi, ihtiyaç duyulan sistem kaynaklarına erişebilmek amacı ile yetkili kullanıcılara izin vermeyi amaçlar. Bu tanımdan yola çıkarak bir ÇESTeki rol tabanlı etmenlerin erişim denetiminde, etmenlerin uyması gereken erişim politikalarının tanımlanması ve gösterimi üzerinde durulmalıdır. Politikaların gösteriminin yanı sıra tanımlı politikaların işletilmesi için gereken güvenlik mekanizmalarının gerçekleştirilmesi de sağlanmalıdır. Bu gerçekleştirim esnasında farklı erişim politika tanımlarının gerçekleştirilmeden bağımsız olması ve mekanizmanın değişen politika koşullarına uyarlanabilmesi öngörülmektedir.

Son zamanlarda rol tabanlı erişim denetiminin ÇESTlerinde gözönüne alınması ile, etmenlerin heterojen ortamlarda farklı davranışlar sergilemek amacı ile değişik rollere bürünmesi durumunda ne tür erişim haklarına sahip olabileceği üzerinde durulmaktadır. Etmenlerin bir organizasyona dahil olup, en basit tanımıyla bir rolü üstlenmesi, bırakması veya değiştirmesi durumunda karşılaşılabilecek çelişkilerin de farklı politikalar yardımıyla çözümlenmesi gerekmektedir.

2. Rol Kavramı ve Rol Tabanlı Erişim Denetimi'ne Genel Bir Bakış

Sandhu ve arkadaşlarına göre [4] rol, verilen bir kullanıcı/yetki kümesini biraraya getiren ve erişim denetimi politikası etrafında formüle edilebilen anlamsal yapıyı tanımlar.

Rol tabanlı erişim denetimi roller, yetkiler/roller ve kullanıcılar/roller arasındaki ilişkileri kurar. Bu tür roller arası ilişkiler güvenlik politikalarını işletmekte de kullanılmaktadır. Örneğin, aynı anda beraberce gerçekleşmeyecek durumları içeren rollerin bir etmen tarafından eş zamanlı olarak yüklenememesi üzerine politikalar tanımlanması gerekmektedir.

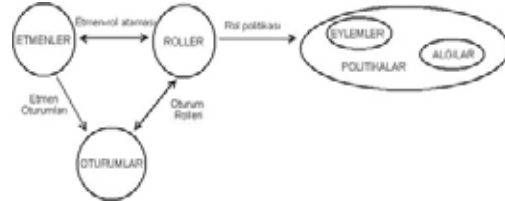
Rol tabanlı erişim denetimi temelde iki güvenlik prensibi üzerinde durmaktadır [2]. İlkine göre, sadece rolün üyeleri tarafından yapılan

görevler için yetkiler role atanır. İkincisi ise, soyut kavramların (bir hesap objesinin kredi ve borç bilgisi gibi), okumayazma gibi alt seviye erişimlerden farklı olarak ele alınmasıdır.

Organizasyonel seviyede politika ve ilgili kuralları gözönüne aldığımızda ise, görevlerin etmenlerin çalışmaları sürecinde ayrımı üzerinde durulmalıdır [2]. *Statik görev ayrımı (SGA)*, kullanıcıların rollere atanması üzerindeki kısıtları tanımlamak için kullanılmaktadır. *Dinamik görev ayrımı (DGA)* özellikleri ise, bir kullanıcının belirli bir süre (veya oturum) boyunca aktif olan rolleri üzerindeki kısıtları tanımlamayı amaçlar.

2.1. Rol Kavramının Çoklu Etmen Sistemlerine Uygulanması

Rol ve rol tabanlı erişim denetiminin çoklu etmen sistemlerine uygulanması ile ilgili bir örnek Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Çoklu etmen sistemlerinde rol tabanlı erişim denetimi için referans modeli [2]

Şekil 1'de görüldüğü üzere rol tabanlı erişim denetiminin klasik mimarisinde var olan kullanıcılar yerine etmen sınıfları gelmiştir. Etmenlerin bir kısmı görevlerinin benzerliği nedeniyle aynı sınıfa karşılık gelirler. Etmenler sahip olduğu rollere uygun olarak diğer etmenlerle etkileşim içerisinde bulunur. Etmen davranışları, eylemler ve algılar ile belirlenir. Bir etmen bulunduğu ortamı algıladıkça ve ona göre tepkiler verdikçe yaşam döngüsüne devam eder. Tanımlanan modelde eylemler, diğer etmenlerle etkileşimi tanımlayan *iletişimsel eylemler* ve bazı kaynakların kullanımını belirleyen *pragmatik eylemler* olarak belirtilmektedir [2].

Politikalar, verilen bir bağlamda hangi eylem/algılara izin verildiğini belirler. Bunun yanında bir politika, belirli koşullara göre bir eylemin gerçekleştirilip gerçekleştirilmemesine ilişkin izin verilmesinden de sorumludur.

Virolü ve arkadaşlarına göre [2] etmenler temel bir rol kümesine sahip değildir. Bunun yerine, her etmen aktif rol içermeyen bir oturum başlatır. Daha sonra rol aktivasyon/deaktivasyon politikaları doğrultusunda adım adım rolleri aktif eder. Bir oturum bütün roller deaktif edildiğinde bitebilir.

[5]'e göre ise her etmen, inançlarını içeren *kendi rolüne* sahiptir. Bu doğrultuda, sosyoloji bakışı açısı ÇES'e adapte edildiğinde etmenin kendi inançları ile sahip olacağı rolün inançlarının çelişmemesi, çeliştiğinde ise uygun çözümler üretilmesi gerekliliği *kendi rolü* kavramının temel katkılarındandır [6]. Bir rolün kuralları, hedefleri ve normları ile *kendi rolünün* çeliştiği durumlarda üretilmesi gereken çözümler sosyolojide olduğu gibi ÇES'te de karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, tavla oynayan babaoguldan baba kendi hedefini gerçekleştirmek için kazanmak zorundayken oğlunun üzülmesini istemediği için de kaybetmek isteyebilir. İşte bu tür durumlarda tanımlanacak normlar ve bu normların uygulanması da politika seviyesinde ele alınması gereken problemler arasında görülmektedir.

3. Organizasyon ve Rol Kavramlarının Politika Seviyesinde Ele Alınması

Bir organizasyonda kurallar rol, etmen ve organizasyon seviyelerinde ele alınabilmektedir. Organizasyonel kurallar, çalışma zamanında mimari içinde paylaşılmalı ve güncellenebilmelidir. Her etmen organizasyonda meydana gelebilecek etkileşimler doğrultusunda oluşacak organizasyonel değişimlerden haberdar olabilmelidir.

Rol seviyesinde etmenlerin sahip olduğu kurallar (veya normlar), rol tabanlı bir etmenin yaşam döngüsü içerisinde bulunduğu duruma

göre farklı rollerle çelişebilir. Dignum ve arkadaşlarının formalize ettiği [7] rol operasyonları yanında Kir ve arkadaşlarının tanımladığı rol yaşam döngüsü [5] Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Rol yaşam döngüsü [5]

Rol yaşam döngüsüne göre, etmen kurulum (Deployed) operasyonu ile bir rolün nasıl icra edileceğine dair bilgiye sahip olur fakat rolü oynamaya dair izne sahip değildir. Yürütme (Enacted) operasyonunda, bir rolün ilkendirilmesi sağlanır. Böylece etmen, kendine özgü bir rol örneğine sahip olur. Rol aktif (Active) edildiğinde çalıştırılabilir haldedir ve istendiğinde askıya (Suspended) alınabilir. Yürütmenin kaldırılması (Deacted) operasyonunda rol örneğinin varlığı sonlanır. Ortadan kaldırma (Removed) operasyonunda ise etmen rolü oynama yeteneğini tamamen kaybeder.

Şekil 1'de tanımlanan roller ve oturumlar arasında bulunan görev ayrımı kavramı ile Şekil 2'deki rollerin durum değişimleri arasında bir ilişki göze çarpmaktadır. Rol, yürütme (Enacted) durumuna geçtiğinde rol tabanlı erişim denetiminde karşımıza çıkan SGA kavramı üzerinde durulmalıdır. Etmenlerin rol örneklerine sahip olduğu yürütme durumunda role özgü normatif yapıların çelişki çözümlemesinin de yapılması gerekmektedir. Benzer şekilde, DGA kavramı rol tabanlı erişim denetiminde aktif rollerin var olduğu durumda ele alınmalıdır. Rolün sahip olduğu normatif yapıların aktif haldeki çelişki çözümlemesi de DGA'nın ele alındığı rol durumunda yapılmalıdır.

Roller, yürütme (Enacted) operasyonunda Tablo 1'de görüldüğü üzere farklı tiplere sahip olabilmektedir [5]. Azami bencil yürütmede et-

men kendi hedeflerini ön planda tutarak rolün ve organizasyonun isteklerini gözardı etmektedir. Bencil yürütmeye azami bencil yürütmeden farklı olarak rolün hedef ve kuralları da gözönüne alınmaktadır. Azami sosyal yürütmeye organizasyon tarafından tanımlanan rolün hedefleri ön plana çıkmaktadır. Sosyal yürütme ise rol kavramlarının gözönüne alınması yanında etmenin hedef ve kurallarının da mümkün olduğunca işletildiği durumu belirtmektedir.

Kagal ve arkadaşları [8], çelişkileri çözümlenebilmek amacıyla bir üst politika katmanı tanımlamışlardır. Bu katman iki tip üst politika içermektedir:

- Özellik önceliği (Modality precedence)
- Üstünlük (Priority)

Rol yürütme tipi	Özellikleri
Azami bencil yürütme	Kendi rolünün tüm bilgisi, yüklenen rolün planları, yüklenen rolün kendi rolüyle çelişmeyen olguları, yüklenen rolün ilişkileri içerisinde bulunan diğer rolleri
Bencil yürütme	Kendi rolünün tüm bilgisi, yüklenen rolün planları, yüklenen rolün kendi rolüyle çelişmeyen olguları/kuralları/hedefleri, yüklenen rolün rol ilişkileri içerisinde bulunan diğer rolleri
Azami sosyal yürütme	Yüklenen rolün tüm bilgisi, kendi rolünün planları, kendi rolünün yüklenen rolle çelişmeyen olguları, yüklenen rolün rol ilişkileri içerisinde bulunan diğer rolleri
Sosyal yürütme	Yüklenen rolün tüm bilgisi, kendi rolünün planları, kendi rolünün yüklenen rolle çelişmeyen olguları/kuralları/hedefleri, yüklenen rolün rol ilişkileri içerisinde bulunan diğer rolleri

Tablo 1. Rol yaşam döngüsünde yürütme (Enacted) operasyonunun tipleri [5]

Özellik önceliği pozitif politika kurallarının negatif kurallar üzerinde (veya negatifin pozitif üzerinde) bulunması durumudur. Üstünlük üst politikasına göre ise, bir politikanın kuralları veya politikalar arasındaki kurallar arasında bir üstünlük tanımlaması öngörülmektedir [9].

Bu bildiri kapsamında, organizasyon ve rol seviyesindeki politika kuralları dört tipe ayrılmaktadır:

1. Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralları
2. Yönetimsel erişim denetimi politika kuralları
3. Organizasyonel erişim denetimi politika kuralları
4. Rol tabanlı erişim denetimi politika kuralları

Dört politika yapısından ilkinde, bazı rollerin diğer rollerle beraber aktif olması veya olmaması gerektiği için özellik önceliği tanımlanacaktır. Diğer üç politika kural yapısında ise, rollere ait kuralların birbirlerine olan üstünlük üst politikalarının bulunması gerekmektedir.

Tablo 2 içerisinde Tablo 1’de tanımlanan rol yürütmelerinden etmenin hangi yürütme tipine göre davrandığına bağlı olarak işletilebileceği politika kural tipleri gösterilmektedir.

Rol yürütme tipi	Politika kural tipi	Üst Politika Tipi
Azami bencil yürütme	Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralları	Özellik Önceliği. Tanımlanan politikalarda pozitif veya negatif kurallara göre öncelik verilmesi gerekmektedir.
Bencil yürütme	Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralları, Yönetimsel organizasyonel erişim denetimi politika kuralları, Organizasyonel tabanlı erişim denetimi politika kuralları	Kendi rolü yüklenen rolden ve organizasyonel kurallardan üstün tutulmaktadır.
Azami sosyal yürütme	Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralları, Yönetimsel organizasyonel erişim denetimi politika kuralları, Organizasyonel tabanlı erişim denetimi politika kuralları, Rol tabanlı erişim denetimi politika kuralları	Yüklenen rol ve organizasyonel kurallar kendi rolünden üstün tutulmaktadır.
Sosyal yürütme	Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralları, Yönetimsel organizasyonel erişim denetimi politika kuralları, Organizasyonel tabanlı erişim denetimi politika kuralları, Rol tabanlı erişim denetimi politika kuralları	Yüklenen rol ve organizasyonel kurallar kendi rolünden üstün tutulmaktadır. Fakat etmenin sahip olduğu hedef ve kuralların da gözönüne alınması gerekmektedir.

Tablo 2. Rol yürütme tipi/Politika kural tipi ilişkisi

4. Durum Çalışması

Aşağıda bir üniversitedeki çalışanların üniversite binasının tümüne veya bazı odalarına girişi için gerekli politikaların tanımlanması üzerinde durulmaktadır [3]. Tablo 3’te binanın farklı kısımlarının içerdiği ilgili bölümler gösterilmektedir.

Bölüm	İçerdiği Yapılar
Fakülte	Sınıf, Kütüphane, Departman, Yönetim
Yönetim	Ofis
Departman	Departman Kütüphanesi, Departman Yönetimi, Ofis
Departman Yönetimi	Ofis

Tablo 3. Üniversite binasındaki yapılanma hiyerarşisi

Kural	Tanım	Politika Kural Tipi
Kılavuz Kuralı	Kılavuz rolü diğer rollerle beraber aktif olamaz (DGA).	Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralı
Ziyaretçi Kuralı	Ziyaretçi rolü diğer rollerle beraber aktif olamaz (SGA).	Rol tabanlı çelişkiler için politika kuralı
Yönetici Kuralı	Yönetici tüm bina için gerekli erişim kurallarını değiştirebilir. Ofisler için varolan erişimi değiştiremez.	Yönetimsel erişim denetimi politika kuralı
Profesör Yönetici Kuralı	Profesör ofisi için olan erişim kurallarını değiştirebilir.	Yönetimsel erişim denetimi politika kuralı
Kütüphane Kuralı	Kütüphaneye erişim sadece halka açıktır mümkündür.	Organizasyonel erişim denetimi politika kuralı
Lab Kuralı	Lab erişim sadece halka açıktır mümkündür.	Organizasyonel erişim denetimi politika kuralı
Ziyaret Kuralı	Ziyaretçi sadece bir rehberle binayı gezebilir.	Rol tabanlı erişim denetimi politika kuralı
Üniversite Bina Kuralı	Profesör, Yönetim çalışanları ve Sistem Yöneticisi her zaman binaya erişebilir.	Rol tabanlı erişim denetimi politika kuralı

Tablo 4. Üniversite binasına erişim kuralları

Tablo 4’te örnek politika kuralları bulunmaktadır. Bu kurallar üçüncü kısımda anlatılan politika tipleri ile eşleştirilmiştir.

Tablo 5’te tanımlanan kurallar ile bu kuralları uygulaması gereken bazı roller arasındaki ilişkiler gösterilmektedir. Buna göre tanımlı rolü yükleyen her etmen erişim denetimi için gerekli kuralları da yükleyerek erişmek istediği bölgelere erişebilir.

Rol	Kurallar
Ziyaretçi	Ziyaretçi Kuralı, Ziyaret Kuralı, Kütüphane Kuralı
Öğrenci	Lab Kuralı, Kütüphane Kuralı
Profesör	Üniversite Bina Kuralı, Lab Kuralı, Kütüphane Kuralı, Profesör Yönetici Kuralı
Rehber	Rehber Kuralı, Üniversite Bina Kuralı, Lab Kuralı, Kütüphane Kuralı

Tablo 5. Rol/Kural ilişkisi [3]

5. Sonuçlar

Etmen seviyesinde birden çok rol olduğunda role bağlı bilginin nasıl yönetileceği önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir rolün diğer rolün bilgisine erişebilmesi seviyesinde tanımlanan politika kuralları sayesinde etmenin rol perspektifinden bakış açısı geliştirilmektedir.

Bir etmen birden çok rolü oynamak istediğinde yürütme (Enacted) seviyesinde olabilen rollerden sadece bir tanesi aktif olabilmektedir. Birden fazla rol bilgisinin bütünleştirilmesi seviyesinde (etmenin sahip olduğu pasif ve aktif bilginin güncellenmesi) roller yüklenirken bu rollerin birbirinin bilgilerine erişim erişemeyeceği de önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır.

İleriki çalışmalarda belirtilen sonuçların çözümlenmesi amacıyla öncelikle güvenlik politikalarının formalizasyonu [10] ve bu formalizasyonun bir dil yardımıyla gösterimi ile bunların SEAGENT [11] çoklu etmen sistemi üzerinde uygulanması üzerinde durulacaktır.

6. Kaynaklar

[1] Omicini, A., Ricci, A. and Viroli M., “RBAC for organization and security in an agent coordination infrastructure”, **Electronic Notes in Theoretical Computer Science**, 128: 6585 (2005)

[2] Viroli, M., Omicini, A. and Ricci, A., “Infrastructure for RBACMAS: An approach based on agent coordination contexts”, **Applied Artificial Intelligence. Special Issue: State of Applications in AI Research**, 21: 443467 (2007).

[3] Molesini, A., Denti, E and Omicini, A., “RBACMAS and SODA: Experimenting RBAC in AOSE”, **Engineering Societies in Agents World IX**, 5485: 6984 (2009).

[4] Sandhu, R., Coyne, E., J., Feinstein, H.,L. And Youman, C.,E., “Rolebased control models”, **IEEE Computer**, 29(2): 3847 (1996).

[5] Kir, H., Ekinci, E., E. and Dikenelli, O., “Knowledge Management in Role Based Agents”, **Engineering Societies in Agents World X**, 5881:181196 (2009).

[6] Stryker, S. and Serpe, R., T., “Identity salience and psychological centrality: Equality, overlapping, or complementary concepts?”, **Social Psychology Quarterly**, 57:1635 (1994).

[7] Dastani, M., Dignum, V. And Dignum, F., “Roleassignment in open agent societies”, **Proceedings of the Second International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems**, New York, USA, 489496 (2003).

[8] Kagal, L. and Finin, T., “Modeling conversation policies using permissions and obligations”, **Autonomous Agents and MultiAgent Systems**, 14(2):187206 (2007).

[9] Moffett, J. and Sloman, M., “Policy conflict analysis in distributed systems management”, **Journal of Organizational Computing**, 4(1):122 (1993).

[10] Omicini, A., Ricci, A. and Viroli M., “Formal Specification and Enactment of Security Policies through Agent Coordination Contexts”, **Electronic Notes in Theoretical Computer Science**, 85(3): 1736 (2003).

[11] Dikenelli, O., “SEAGENT MAS Platform Development Environment”, **AAMAS(Demos)**, 16711672 (2008).

Birbirleriyle Etkileşim Halinde Bulunan Maddelerin Bir Düzleme Yerleştirilmesi için Bir Algoritma

Pınar Dündar¹, Görkem Tokatlı², Moharram Challenger^{2,3}, Tufan Turacı⁴

¹ Ege Üniversitesi, Matematik Bölümü, Uygulamalı Matematik, İzmir

² Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, İzmir

³ Islamic Azad University, Shabestar Branch, Iran

⁴ Ege Üniversitesi, Matematik Bölümü, Bilgisayar Bilimleri, İzmir

pinar.dundar@ege.edu.tr, gtokatli@gmail.com, challenger@engineer.com, tufanturaci@gmail.com

Özet: Matematik ve Bilgisayar Bilimlerinde graf teori önemli bir yere sahiptir. Birçok problem graf veri modeli ile modellenebilir. Graf teorisinin önemli problemleri arasında bağımsız küme problemi, örtü sayısı problemi, atama problemi vardır. Biz bu çalışmamızda birbiriyle etkileşim halinde olan maddelerin bir depoya yerleştirilmesi problemini ele aldık. Öncelikle bu problemi bir graf veri modeli ile modelledik. Bir grafın tüm maksimal bağımsız kümelerini ve bağımsızlık sayısını bulan Paull-Unger algoritmasını da kullanarak yeni bir algoritma geliştirdik. Bu algoritmanın implementasyonu sonucunda, değişik depolama kombinasyonlarının klasik bir deneme yanılma yöntemine göre daha hızlı bir şekilde elde edilebildiğini gözlemledik.

Anahtar Sözcükler: Graf Teori, Bağımsız Küme Problemi, Depolama Problemi, Sezgisel Algoritmalar.

A Heuristic Algorithm For Placing Chemically Reacting Materials On a Platform

Abstract: Graph theory is a key subject for both mathematics and computer science. It is used for modelling many problems such as maximal independent set, minimum covering and matching. In our study, we have worked on placing materials that may react with each other on a 2-D warehouse. We have modelled the problem using graph theory. Then, we have developed a new heuristic algorithm, using Paull-Unger method that finds Maximal Independent Sets. After implementing the algorithm, we have observed that we can obtain different solutions faster than a simple brute force method.

Keywords: Graph Theory, Independent Set Problem, Storage Problem, Heuristic Algorithms.

1.Giriş

Günümüzde birbirleriyle etkileşim halinde bulunan maddelerin bir düzleme uygun bir biçimde yerleştirilmesi önemli bir problemdir. Bu problem çözümlenirken problem öncelikle graf veri modeliyle modellenir. Problemimiz, maddeler bir grafın tepelerine, bu maddelerin birbirleriyle etkileşim halinde olup olmadığı ise grafın ayrıtlarına karşılık gelecek şekilde bir çok graf ile modellenebilir. Bir $G = (V(G),$

$E(G))$ grafi, boş olmayan nesnelerin oluşturduğu bir $V(G)$ tepeler kümesi ve $E(G)$ ile gösterilen sıralı olmayan tepe çiftlerinin birleştirilmesiyle oluşan ayrıtlar kümesinden oluşur. Eğer bir G grafında u ve v tepeleri arasında bir e ayrıtı varsa bu iki maddenin birbiriyle etkileşim halinde olduğu gösterir.

Temel Graf Tanımları

Bu bölümde çalışmamızda kullandığımız bazı graf tanımlarını vereceğiz.

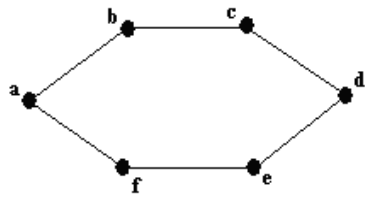
Tanım 1.1: Birleştirilmiş Graf, Herhangi bir G grafında istenilen bir tepeden bir başka tepeye gidilebiliyorsa (bir tepeden diğer tepeye daima ulaşılabiliriyorsa) bu grafa birleştirilmiş graf denir [3,6].

Tanım 1.2: Bağımsız Küme, $S \subseteq V(G)$, bir G grafının tepeler kümesinin herhangi bir alt kümesi olsun. S kümesindeki tepeleri ikişerli aldığımızda bu tepeler, G grafında bir ayrıta sahip değilse bu kümeye bağımsız küme denir [3,6].

Tanım 1.1.3: Maksimal Bağımsız Küme, Bir bağımsız kümeyi içeren başka hiçbir bağımsız küme yoksa bu kümeye maksimal bağımsız küme denir [3,2,1].

Tanım 1.4: Bağımsızlık Sayısı, Bir G grafı birden fazla maksimal bağımsız kümeye sahip olabilir. Bu kümeler içinde en çok elemana sahip olan kümenin eleman sayısına G grafının bağımsızlık sayısı (independence number) denir ve $\beta(G)$ ile gösterilir [3,6].

Örnek 1.1: Şekil 1.1' deki 6 tepeli çevre grafında a tepesini içeren bağımsız ve maksimal bağımsız kümelerini bulalım.



Şekil 1.1

$S_1 = \{ a \}$ Bağımsız kümedir.

$S_2 = \{ a, c \}$ Bağımsız kümedir.

$S_3 = \{ a, e \}$ Bağımsız kümedir.

$S_4 = \{ a, d \}$ Bağımsız kümedir.

$S_5 = \{ a, c, e \}$ Bağımsız kümedir.

Şimdi bu S kümelerinin maksimal bağımsız küme olup olmadığını araştıralım.

S_1 kümesinde sadece a tepesi vardır. a tepesini içeren S_2, S_3, S_4, S_5 bağımsız kümeleri vardır. Bu yüzden S_1 kümesi maksimal bağımsız bir küme değildir.

S_2 kümesi a ve c tepelerini içerir. a ve c tepelerini içeren başka bir bağımsız küme olan S_5 kümesi vardır. Bu yüzden S_2 kümesi maksimal bağımsız bir küme değildir.

S_3 kümesi a ve e tepelerini içerir. a ve e tepelerini içeren başka bir bağımsız küme olan S_5 kümesi vardır. Bu yüzden S_3 kümesi de maksimal bağımsız bir küme değildir.

S_4 kümesi a ve d tepelerini içerir. a ve d tepelerini içeren başka bir bağımsız küme yoktur ki bu da bize S_4 kümesinin maksimal bir bağımsız küme olduğunu gösterir.

S_5 kümesi a, c ve e tepelerinden oluşur. S_5 kümesini içeren başka bir bağımsız küme yoktur.

Bu yüzden S_4 kümesi de maksimal bağımsız

bir kümedir.

$S_1 = \{ a \}$ Bağımsız kümedir fakat maksimal bağımsız küme değildir.

$S_2 = \{ a, c \}$ Bağımsız kümedir fakat maksimal bağımsız küme değildir.

$S_3 = \{ a, e \}$ Bağımsız kümedir fakat maksimal bağımsız küme değildir.

$S_4 = \{ a, d \}$ Bağımsız kümedir aynı zamanda maksimal bağımsız kümedir.

$S_5 = \{ a, c, e \}$ Bağımsız kümedir aynı zamanda maksimal bağımsız kümedir.

Aşağıdaki sonuçlar kolaylıkla görülebilir.

→ Her maksimal bağımsız küme bir bağımsız kümedir.

→ Her bağımsız küme bir maksimal bağımsız küme değildir.

→ Bir G grafında birden fazla maksimal bağımsız küme olabilir.

Tanım 1.5: Bitişiklik Matrisi, p tepeli bir $G = (V(G), E(G))$ grafının bitişiklik matrisi $A(G)$ ile

gösterilir. Bu matris $p \times p$ tipinde olup, grafın

tepeleri matrisin satırlarını ve sütunlarını oluşturur. Bir $A(G)$ matrisinin elemanları,

$$a_j = \begin{cases} 1 & , v_i v_j \in E(G) \text{ ise,} \\ 0 & , v_i v_j \notin E(G) \text{ ise,} \end{cases}$$

şeklinde tanımlanır [2].

Örnek 1.2: Şekil 1.1' deki 6 tepeli çevre grafının bitişiklik matrisini yazalım.

$$A(C_6) = \begin{matrix} & a & b & c & d & e & f \\ a & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ b & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ c & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ d & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ e & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ f & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{matrix}$$

Giriş bölümünde yerleştirme probleminin nasıl graf ile modelleneceği ve gerekli graf tanımları belirtilmiştir. 2. Bölümde, çalışmayla bağlantılı olan Paull-Unger algoritması ve yerleştirme probleminin tam tanımı yer almaktadır. 3. Bölümde yeni algoritmanın detayları ve 4. Bölümde algoritmanın analizi ve karşılaştırmalar mevcuttur. 5. Bölümde ise sonuç ve algoritmayı geliştirebilecek fikirler bulunmaktadır.

2. Paull-Unger Algoritması

Paull-unger algoritması bir graftaki tüm maksimal bağımsız kümeleri ve bağımsızlık sayısını bulur.

Tanım 2.1: [5] $\Sigma = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$ alfabeti ile

$x = s_{i_1} s_{i_2} \dots s_{i_k}$ gibi kelimeleri oluşturabili-

riz. (ϵ , uzunluğu sıfır olan bir kelimedir). Σ^* gösterilimi verilen Σ alfabesinden üretilen bütün kelimelerin kümesinin bir yığındır.

$\Sigma^* = \{x : x, \Sigma \text{ alfabesinin bir kelimesidir} \}$

Şimdi bu yığıcı ilişkilendiren bir ikili işlem tanımlayacağız. Bu işlem genellikle kelimelerin **birleşimi**(bitişikliği) olarak adlandırılır. x yu-

karıda verildiği gibi ve $y = s_{j_1} s_{j_2} \dots s_{j_i}$ ol-

sun. Birinci kelimeyi yazdıktan sonra ikinci kelimenin sembollerini yan yana dizeriz

$$x.y = s_{i_1} s_{i_2} \dots s_{i_k} s_{j_1} s_{j_2} \dots s_{j_l}$$

görüldüğü gibi her x kelimesi için

$$x.\varepsilon = \varepsilon.x = x$$

öyleyse $\Sigma^* = (\Sigma^*, \cdot, \varepsilon)$ bir monoid'e dönüştüğü görülür çünkü bitişiklik işleminin birleşmeli olduğu açıktır. Σ^* 'yi Σ alfabesinden elde edilen **free monoid** olarak adlandırırız.

Örnek 2.1: Eğer $\Sigma = \{0,1\}$ ise, $\Sigma^* = \{\emptyset, 1, 00, 01, 10, 11, 000, 001, \dots\}$ şeklindedir. Σ^* 'deki bitişiklik işleminin bazıları aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$10.001 = 10001$$

$$111.01 = 11101$$

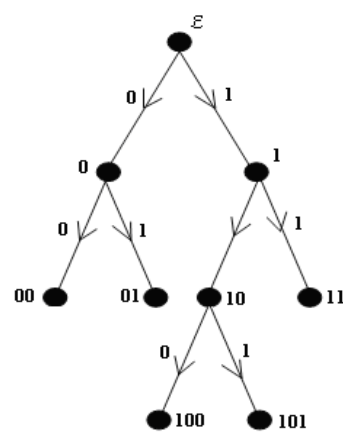
$$10.\varepsilon = 10$$

2.1 Algoritma

$x \in y \iff y = x\sigma$ ($\sigma \in \Sigma$) ayrıt bağıntısı aracılığı ile birleştirilmiş bir sonsuz (digraf) $G = (\Sigma^*, E)$ grafinin tepeler kümesi olarak, G grafinin tepelerinin alfabesinden üretilen bütün kelimelerin kümesini Σ^* ile gösterelim. [5].

Şekil 2.1' de $B = \{0,1\}$ ikili alfabesinden oluşturulan B^* için sonsuz bir yönlendirilmiş ağaç graf gösterilmiştir. **Şekil 2.1'** de görüldüğü gibi yönlendirilmiş dallar olarak gösterilen ayrıtları soldan sağa doğru etiketleriz, grafin bütününde B^* 'ı temsil eden bu sıralamayı gerçekten incelemek istiyorsak bu gerekli olacaktır. Bu yönlendirilmiş ağaç grafta ilk tepe grafin kök

tepesi olarak adlandırılır. Bu aynı zamanda Σ^* kümesindeki null kelimesidir.



Şekil 2.1

V, B^* 'in sonlu bir alt kümesi olmak üzere $T = (V, E)$ şeklinde sonsuz (digraf) bir ikili ağaçtır,

$$(i) \quad x\sigma \in V \Rightarrow x \in V \quad (\sigma \in B)$$

$$(ii) \quad x \varepsilon y \iff \text{bazı } \sigma \in B \text{ için } y = x\sigma$$

(i). madde bize her bir tepeden köke birleşmiş bir yol olduğunu garanti eder. (ii). madde ise daha önce söylendiği gibi ayrıt bağıntısıdır. Aynı zamanda ağacın uçlarındaki düğümlere (tepelere) ait olan kümeleri gösteren alt küme aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$L = L(T) = \{x \in V : \text{bütün } \sigma \in B \text{ için } x\sigma \in V\} \subseteq V$$

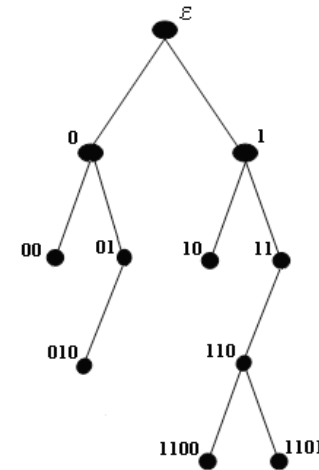
Örnek 2.2: **Şekil 2.2'** de B bir ikili ağaç gösterilmektedir. İkili ağacın tanımındaki (i). madde aşağıdaki şekilde örneklendirilmiştir.

$$1101 \in V \Rightarrow 110 \in V \Rightarrow$$

$$11 \in V \Rightarrow 1 \in V \Rightarrow \varepsilon \in V$$

Graftaki her bir tepenin gösterdiği x kelimesinin ($x \in \Sigma^*$) önce gelenlerinin grafta daha önceden var olduğu (i). madde tarafından garanti edilir. Örneğin, **Şekil 2.2'**deki 1101 grafi tepesi 1101=110.1 şeklinde oluşturulmuş olup bu te-

penin önce geleni 110'dır ve bu grafta daha önceden grafin tepesi olarak vardır. Bu özel T ağacı aşağıdaki düğümler (tepelere) kümesine sahiptir.



Şekil 2.2

$$L = L(T) = \{00, 10, 010, 1100, 1101\}$$

$T = (V, E)$ ikili ağacı algoritmik işlemler içerisinde kullanılabilir. Sadece $V \subseteq B^*$ 'daki sonlu sayıdaki tepeler kullanılmalıdır. Bu yüzden algoritmada T için en uygun veri tipi dizi veri yapısıdır

T: array B^* of A

Burada A , tepeler etiketlenirken kullanılan cebirdir. B^* sonsuz bir küme olduğu için algoritmanın çalıştırılması sırasında bu tepelerin hepsini etiketlendirmek imkânsızdır. Sadece $V \subseteq B^*$ bir sonlu alt kümesi etiketlendirilecektir. Tepelerin etiketlendirildiği yukarıdan aşağıya doğru sıradan dolayı V alt kümesinin (i) durumu sağladığımızı söyleriz. Yani işlem sonlandığı zaman etiketlenmiş bir ikili ağaç elde ederiz.

Etiketlendirilmiş ikili ağaçlar, bir G grafinin tüm maksimal bağımsız kümelerinin bulunmasında ve aynı zamanda β bağımsızlık sayısının hesaplanmasında kullanılır. Bu hesaplamalar ilk M.C.Paull ve S.H.Unger tarafından yapı-

lmıştır. Onların oluşturduğu çözümü aşağıdaki algoritma ile gösterebiliriz [5].

T: array B^* of P (V)

β, i, j, n : **positive integer**

E: array $n^+ \times n^+$ of B

L, M: subset of B^*

v: array B of V

x: element of B^*

σ : element of B^*

begin

$T \leftarrow \emptyset$;

$T[\varepsilon] \leftarrow V$; $L \leftarrow \{\varepsilon\}$;

for $j \leftarrow 1$ **to** $n - 1$ **do**

for $i \leftarrow j + 1$ **to** n **do**

if $E[i, j] = 1$ **then**

begin $M \leftarrow \{x \in L : \{v_i, v_j\} \subseteq T[x]\}$;

$L \leftarrow L \cup M$;

$v[0] \leftarrow v_i$; $v[1] \leftarrow v_j$;

for $x \in M$ **do**

for $\sigma \in B$ **do**

begin $T[x\sigma] \leftarrow T[x] \cup \{v[\sigma]\}$;

if $(T[x\sigma] \cap T[y])$ **for all** $y \in L$ **then**

$L \leftarrow L \cup \{x\sigma\}$

end;

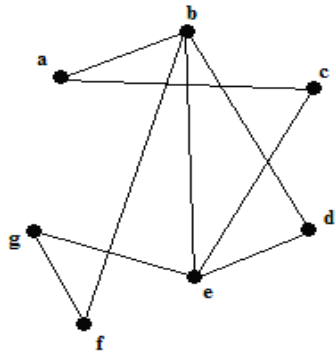
end;

$$\beta \leftarrow \max_{x \in L} \{|T[x]|\}$$

End.

Bu algoritma herhangi bir G grafi için β bağımsızlık sayısını belirler ve aynı zamanda bütün maksimal bağımsız kümelerin listesini verir. Bunlardan daha büyük bir bağımsız küme içerilmez

Örnek 2.3: Bir askeri malzeme deposunda bazı malzemelerin yan yana bulunması durumunda kimyasal tepki verdikleri bilinmektedir. **Şekil 2.3'**deki grafta malzemeler birer tepe, kimyasal tepkiye giren malzemeler ise birer ayrıtla ifade edilmiştir.

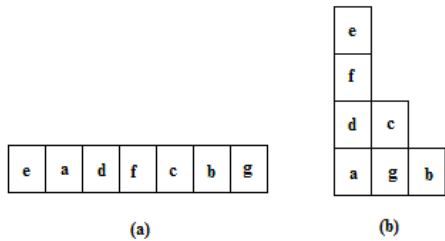


Şekil 2.3

Yukarıdaki grafiğe, a ve b malzemeleri arasında bir etkileşim vardır, fakat a ve d malzemeleri arasında bir etkileşim yoktur, bunun anlamı ise a ve d maddelerinin yan yana gelebileceğidir.

Buradaki problem, bu malzemeleri hiçbir problem olmaksızın bir depoya yerleştirebileceğimiz bir plan hazırlayabilir miyiz?

Şekil 2.4(a) ve Şekil 2.4(b)'deki probleminizin çözümü için uygun olan çözümlerdir.



Şekil 2.4

Fakat Şekil 2.4'deki çözümler alan maliyeti açısından kötüdür. Bizim geliştirmiş olduğumuz algoritma bu malzemeleri bir düzleme çok daha uygun bir biçimde yerleştirmektedir.

3. Geliştirdiğimiz Algoritma

Problemi çözmek için, hangi yerleştirmelerin iyi çözüm sayılabileceğini belirtecek tanımla-

malar koymak gerekmektedir. Buna göre nm adet madde ve, $t^2 > nt^2 > n$ olacak minimum t tam sayısı için, bu nm adet maddenin

$t \times t \times t$ lik kare matrise sığacak her yerleştirme çözümünü iyi çözüm olarak adlandıralım. Algoritmamızı, bu yerleştirmeleri daha iyi yoldan yapacak şekilde geliştirebiliriz.

Birçok graf teori probleminde olduğu gibi bu problemde de direkt en iyi sonucu verecek bir metod kurulması mümkün değildir. Bu nedenle bu tip problemlere en basit yöntemle, deneme yanılma (brute force [4]) algoritmaları ile çözüm aranır. Biz bu probleme sezgisel (heuristic [4]) bir yaklaşım getirerek, iyi sayılabilecek çözümlerin en az birine en kısa zamanda ulaşmayı hedefleyen bir metod ortaya koyduk.

3.1 Klasik bir Deneme Yanılma Yaklaşımı

Bu probleme yapılacak en basit yaklaşım, kare matrise maddeleri tek tek rastgele koyarak, etkileşim olduğu zaman geri dönerek değiştirme yoluyla tüm kombinasyonları denemektir. Maddelerin köşeye karesel olarak yerleştirilmesi için yapılabilecek bir deneme sırası Şekil 3.1'deki gibi olabilir. Buradaki sıraya göre çakışma oluşmadıkça maddeler rastgele yerleştirilir. Eklenen son madde çakışmaya sebep oluyorsa, yerine başka bir madde denenir. Denenen maddelerin hiçbiri uygun değilse, bir önceki madde de kaldırılır ve başka madde de-

nenir. Bu şekilde olası tüm $n!n!$ kombinasyonun denenmesi büyük nm değerleri için çok zordur. Bu nedenle, denemeler esnasında iyi bir sonuca daha erken rastlamayı sağlayabilecek bir metod gerekmektedir.

1	2	5	10
4	3	6	11
9	8	7	12
16	15	14	13

Şekil 3.1 – Köşeye yerleştirme için olası bir deneme yanılma sırası

3.2 Sezgisel (Heuristic) Yaklaşımımız

Yaklaşımımızın ana fikri, deneme yanılma aşamasında olabilecek hatalı seçimleri en erken zamanda yaparak, geriye dönüş miktarını en aza indirmektir. Bu nedenle, Paull-Unger algoritmasını kullanarak maksimal bağımsız kümeleri buluruz. Daha sonra, bu kümelerdeki elemanları, kümelerde tekrar edilme sayılarına göre küçükten büyüğe doğru dize ederiz. Bu sayede, yerleştirmesi en problemliden en kolay olana göre sıralanmış bir madde listesi elde ederiz.

Sonrasında en zor maddeden başlayacak şekilde, Şekil 3.2'deki sıraya göre sol üst köşeye yerleştirmeye başlarız. Buradaki sıralamanın mantığı, yine olası bir uyumsuzluğu en erken zamanda fark ederek daha az zaman kaybıyla denemeye devam etmektir.

Örneğin, Şekil 3.2'de 9. eklemekten sonraki duruma bakalım. Sonraki yapacağımız eklemeler, 5., 6., 7., 8., ve 9. eklemeye uyumsuzluk ve geri dönüş riski taşımaktadır. Geri dönüş durumu varsa bunu en erken zamanda yapmak için en küçük olan 5'ten başlayarak sırasıyla eklemelerin karşılıkları kapatılır.

1	2	5	10
3	4	7	12
6	8	9	14
11	13	15	16

Şekil 3.2 – Köşeye yerleştirme için kullandığımız deneme sırası

İlgili algoritmanın yinelemeli (recursive) yapıdaki ana fonksiyonu Şekil 3.3'deki gibidir.

```

Find(Loc L, int field[T][T], list PUList[N])
{
i:=0
While i<N DO
if (IsNodeUsed(PUList, i) = false) Then
node := PUList[i];
if (Kontrol(L, node, field) = true) Then
field[L.X][L.Y] := node
SetUsed(PUList, i)
Find(NextLoc(L, field), field, PUList)
end if
SetFree(PUList, i)
end if
i=i+1;
end while
}

```

Şekil 3.3 – Geliştirdiğimiz Algoritmanın Ana Adımları

Hızlanmayı sağlayan Paull Unger sıralaması fonksiyona hazır olarak gelir. IsNodeUsed fonksiyonu, bakılan maddenin önceden kullanılıp kullanılmadığını kontrol eder. NextLoc fonksiyonu, sonraki lokasyonu bahsettiğimiz sıralamaya göre belirler. SetUsed ve SetFree fonksiyonları, Paull Unger sırasındaki elemanları kullanıp kullanılmamış olduğumuzu işaretler. Kontrol fonksiyonu, eklenecek maddenin etkileşim yaratıp yaratmadığını kontrol eder.

N : Madde sayısı.

T : Kare matrisin kenar sayısı.

L : Düzlemde Doldurulacak lokasyon.

PUList : Paull Unger sıralamasındaki maddeler.

Bu yöntemin C++ üzerinde implementasyonu sonucunda, Paull-Unger sıralaması ve bahsedilen lokasyon sıralamalarında yerleştirme yapan programımızın, rastgele sıra ve yerlere yerleştirme yapan başka programa göre çok daha az adımda sonuçlara ulaştığını gözlemledik.

4. Algoritmanın Analizi

Bahsettiğimiz problemin en kötü durumunu $N!$ olarak belirtebiliriz. İlk maddeyi depoya N

farklı şekilde koyabiliriz. Sonraki maddeleri $N-1$, $N-2$ ve devam eden farklı seçenek-

lerde yerleştirebiliriz. Bu durumda sonucumuza en kötü $N!$ adımda buluruz, fakat gerçekçi graflarda gerçekleşen her çakışma durumunda durum uzayımız ciddi şekilde azalacağı için adım sayısı çok daha az olacaktır.

Yeni algoritmamız bütün durum uzayını tarar ve kurallara uygun olan tüm sonuçları bulur. Problemden ilk yanıt bulmak yeterli olacağı için bizim algoritmamız da ilk problemi en kısa zamanda bulacak şekilde optimize edilmiştir. Kullanılan Paull-Unger sıralama yapısının ve düzleme yerleştirme sırasının etkisiyle, durum uzayında sonuç bulunmasına en müsait bölgelerin en önce taranması sağlanır. Problemler maddelerin en başta denenerek elenmesi, o maddelerin tüm kombinasyonlarını en baştan kesecek ve durum uzayı ağacının sonuca uzak dallarını eleyerek sonuca yöneltecektir. Bu iyileştirmeler, ilk sonucun bulunma süresini $N!$ 'e nazaran oldukça azaltacaktır. İyileştirmelerin sonucu için Şekil 4.2'ye bakınız.

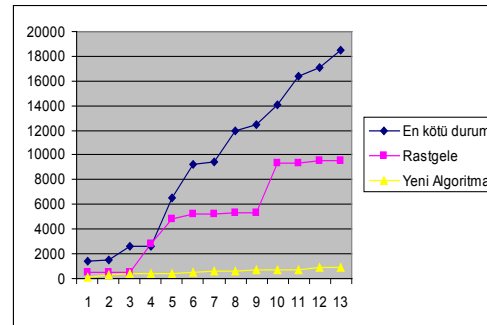
Paull-Unger sıralama düzeninin sonuç bulma süresine etkisini görmek amacıyla testler gerçekleştirdik. Şekil 4.1' de farklı madde sıralamalarına göre gerçekleştirdiğimiz testlerin sonuç bulma adım sayıları verilmiştir. Buna göre, Paull-Unger sıralamasına göre az tekrarlanan maddeden çok tekrarlanan maddeye (kötüden iyiye) doğru yapacağımız sıralama, tam ters sıralamaya ve rastgele sıralamaya göre çok daha az adımda sonuç verecektir.

Şekil 4.2' de elde ettiğimiz karşılaştırmalı sonuçların grafiksel gösterimi mevcuttur. Grafikten görüldüğü üzere yeni algoritmamız lineer e yakınsayan bir zaman eğrisi gösterirken, diğer iki durum üstel bir görünüm sergilemektedir.

Rastgele sıralamalı deneme sonuç eğrisinin her zaman diğer iki durumun arasında yer aldığını testlerde gözlemledik.

	İyiden Kötüye	Rastgele	Kötüden İyiye
1	1417	463	89
2	1481	511	294
3	2599	549	376
4	2655	2828	393
5	6516	4808	410
6	9289	5256	456
7	9419	5270	634
8	11951	5285	641
9	12457	5296	688
10	14055	9348	696
11	16403	9358	721
12	17086	9540	873
13	18467	9546	883

Şekil 4.1 – Farklı deneme sıraları için sonuç bulma adım sayıları



Şekil 4.2 – Yeni Algoritmamızın adım bazlı çözüm bulma süreleri karşılaştırması

5. Sonuç ve İleri Çalışmalar

Çalışmamız neticesinde, tanımını yaptığımız yerleştirme problemini graf modeli üzerinden ele alarak hızlı biçimde çözen pratik bir algoritma elde ettik. Çözümüne uzak yolları eleyerek hız kazanan algoritmamızın hızlı olmasının temeli, maddelerin Paull-Unger sırasıyla yerleştirilmesi ve boş yerlerin özel bir sıraya göre doldurulmasıdır. Sadece Paull-Unger sırasının

hıza katkısının oldukça yüksek olduğu Şekil 4.2' de görülmektedir.

Çalışmamızın ileri optimizasyonları için iki tane iyileştirme planımız mevcuttur.

Algoritmamızda çakışma durumlarında bir adım geri dönüş sonrasında işleme devam edilmektedir. Çakışmalarda bunun yerine, çakışmaya neden olan diğer maddeye kadar olan tüm maddeleri kaldırarak, farklı maddelerle işleme devam etmek daha iyi sonuçlar verebilir.

Mevcut algoritmada problemin kısıtlandırılmış olması sebebiyle sonuç uzayımız sınırlıdır. Bu durum, bazı özel graflarda sonuçların geç bulunması veya hiç bulunamaması durumlarına yol açabilir. Algoritmamızı boşluk koymayı da dahil edecek şekilde yeniden yapılandırmanın sonuç uzayını artırarak bu durumun önlenmesini sağlayabileceğini düşünüyoruz.

6. Kaynaklar

[1] Blidia M., Chellali M., Favaron O., Meddah N., **Maximal k- independent sets in graphs**. Discuss. Math. Graph Theory 28 (2008) ,no.1,151-163.

[2] Chartrand G., Lesniak L., **Graphs & Digraphs**, Greg Hubit Bookworks, (1986).

[3] Christofides, N., **Graph Theory an Algorithmic Approach**, Academic Pres, London, (1986).

[4] Coreman T., Leiserson C., Rivest R., Stein C., **Introduction to Algorithms**, 3rd Edition, The MIT Press, 2009.

[5] Prather Ronald E., **Discrete Mathematical Structures for Computer Science**, Houghton Mifflin Company, (1976).

[6] West D.B., **Introduction to Graph Theory**, Prentice Hall, NJ, (2001).

Gezgin Satıcı Probleminin İkili Kodlanmış Genetik Algoritmalarla Çözümünde Yeni Bir Yaklaşım

Mehmet Ali Aytekin¹, Tahir Emre Kalaycı²

¹ Sanko Holding, Bilgi İşlem Departmanı, Gaziantep

² Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

m.ali.aytekin@gmail.com, tahir.kalayci@ege.edu.tr

Özet: Gezgin Satıcı Problemi (GSP) kombinatoriyel eniyileme ve global sezgisel arama alanlarında yoğun bir şekilde araştırılan ve çalışılan bir problemdir. Farklı türdeki GSP'ler için çok sayıda ve farklı çözüm yöntemleri vardır. Gezgin satıcı problemi alanında kullanılan önemli yöntemlerden biri de genetik algoritmalarıdır (GA). GSP sezgisel bir yöntem olan genetik algoritmaları karşılaştırmaya ve değerlendirmeye yardımcı olur. Bu çalışmada Gezgin Satıcı Problemi için bir genetik algoritma geliştirilmiş, geliştirilen yöntemin avantajları ve dezavantajları var olan yöntemler temel alınarak anlatılmıştır. Geliştirilmiş yöntemin en önemli yeniliği yeni bir ikili kodlanmış gen yaklaşımı kullanmasıdır. Yapılan deneysel çalışmaların bir kısmı bildiride sunularak sonuca ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Genetik Algoritmalar, Gezgin Satıcı Problemi, Eniyileme, İkili kodlama

Solving Traveling Salesman Using Binary Encoded Genetic Algorithms

Abstract: Traveling Salesman Problem (TSP) is widely studied and researched problem in combinatorial optimization and global search heuristics. There are many and different solution techniques for different kind TSP's. An important technique for TSP is the genetic algorithms (GA). TSP helps to benchmark and evaluate GAs, which is a heuristics method. In this study, a new genetic algorithm technique has been developed to solve traveling salesman problem. Advantages and disadvantages of this technique has been explained by comparing with existing techniques. The most important novelty of this technique is using a new binary encoded chromosome approach. Conclusion is achieved by presenting some of the conducted experiments.

Keywords: Genetic Algorithms, Traveling Salesman Problem, Optimization, Binary encoding

1. Giriş

Gezgin satıcı problemi (GSP) verilen N düğüm (şehir) için, her düğüme bir kez uğramak şartıyla tekrar başlangıç düğüme geri dönen en kısa (en az maliyetli) rotayı bulma problemidir[1]. Tanımlaması son derece kolay fakat çözümü NP-Zor bir problemdir [1]. Bir eniyileme problemi olan bu problemde bir çizge üzerine yerleştirilmiş noktalar ve aralarındaki maliyetler göz önüne alınarak her düğüme yalnız bir kere uğramak şartıyla en uygun maliyetle çizgedeki

tüm düğümlerin dolaşılması olarak tanımlanabilir. Bu problemin çözümü bir Hamilton Döngüsü olarak da görülebilir [11].

GSP'yi matematiksel olarak iki şekilde tanımlayabiliriz: çizge problemi olarak ve permütasyon problemi olarak[2]. Eğer GSP'yi çizge problemi olarak ifade edersek; $G=(V,E)$ çizgesi ve bu çizgede tanımlanmış tüm Hamilton döngüleri F ile temsil edilmiş olsun. Her $e \in E$ için daha önceden belirtilmiş bir ağırlık $w(e)$ değeri vardır. İşte GSP bu G çizgesinde en kısa

maliyetle, tüm düğümlere uğrayarak, bir tur (Hamilton döngüsü) elde etmeyi amaçlayan bir problemdir[2].

Gezgin satıcı problemi (GSP) yapay zeka ve eniyileme alanında en çok araştırılan ve çözümler üretilen, algoritmalar geliştirilen bir problemdir. Teorik bilgisayar bilimleri ve işletimsel araştırmada («operational research») kombinasyonel eniyileme problemdir. Çok farklı eniyileme yöntemleri, yapay zeka teknikleri bu probleme yönelik olarak geliştirilmiştir. Gezgin satıcı problemi alanında kullanılan önemli yöntemlerden biri de genetik algoritmalar (GA). Sezgisel bir yöntem olan genetik algoritmalar açısından GSP bir karşılaştırma ve değerlendirme ölçütü işlevi de görmektedir. Ayrıca sadece GA'ların değil, diğer tüm yeni algoritmaların (karınca sistemi, evrimsel yöntemler, sinir ağları, tabu arama, benzetimli tavlama, açgözlü aramalar, vb.) karşılaştırılması, değerlendirilmesi ve ölçülmesi için de kullanılmaktadır [22,23]. Bu sezgisel yöntemler makul bir sürede iyi sonuçlar sağlamaktadırlar. Johnson vd. [24] yaptıkları çalışmada yaklaşık sonuçlar üreten bazı yerel arama metodlarını da incelemişlerdir. GSP'yi çözmek için önerilen algoritmalar iki başlık altında toplanabilir[1]: Kesin Algoritmalar ("Exact algorithms") ve Sezgisel Algoritmalar ("Heuristics algorithms").

Kesin Algoritmalar:Bu algoritmalar, genellikle, GSP'nin tamsayılı lineer programlama formülünden türetilen yaklaşımlardır. Fakat bu algoritmalar hesaplanabilirlik açısından pahalıdırlar[1]. Bu yaklaşıma örnek olarak "Branch & Bound" algoritmasını örnek olarak verilebilir. İlk akla gelen yöntem her olasılığın denendiği yöntemdir. Diğer yöntemler olarak lineer programlama yöntemleri, dinamik programlama yöntemleri sayılabilir [21]¹.

Sezgisel Algoritmalar: Kesin algoritmaların çalışması verimli olmayabilir. Bu durumda, ideal çözüme yakın bir çözümü, kesin algoritmaları kullanmadan da bulabiliriz. Pratik-

te sezgisel algoritmalar, kesin algoritmalara tercih edilmektedir[1]. GSP'yi çözen sezgisel algoritmaları üçe ayırabiliriz: Tur oluşturan sezgiseller, Turu geliştiren sezgiseller ve bu iki yöntemin melez şekilde kullanıldığı sezgiseller[1].

- **Tur oluşturan Sezgiseller:** Tur oluşturan algoritmaların ortak özelliği, bir sonuç buldukları zaman, bu sonucu geliştirmek için uğraşmamalarıdır[3]. Bu noktada algoritmaların çalışması sona erer. Bilinen tur oluşturan sezgisel algoritmalar şunlardır: En yakın komşu, Greedy, Ekleme Sezgiseli ve Christofides algoritmalarıdır[3]. Bu algoritmaların en optimum değeri %10-15 arasındadır[3].
- **Turu geliştiren Sezgiseller:** Bu algoritmalar turu geliştirmeyi amaçlarlar. Bu algoritmalara örnek olarak 2-opt, 3-opt ve Lin-Kernighan gibi yerel eniyileme ("optimization") algoritmalarını örnek verebileceğimiz gibi, Tabu araması, Genetik algoritmalar, Benzetim Tavlama ve Karınca Kolonisi Algoritması gibi Yapay Zeka yöntemlerini de örnek olarak verebiliriz.
- **Melez Yöntemler:** Hem tur oluşturma hem de tur geliştirme sezgisellerini bir arada kullanan algoritmalar. Bunlara örnek olarak "Yinelemeli ("iterated") Lin-Kernighan[10]"ı örnek verebiliriz. En başarılı sonuçlar melez yöntemlerden elde edilmektedir[1].

GSP'yi çözmek üzere en sık kullanılan evrimsel hesaplama yöntemi genetik algoritmalar-
dır. Bir çok NP-tam problem için GA'nın oldukça başarılı meta-sezgisel bir yöntem olduğu ispatlanmıştır [22].

Bu çalışmada GSP için önerilen çözüm yöntemlerinden biri olan Genetik Algoritmalar detaylı olarak ele alınacaktır. Daha sonra ise GSP'yi çözmek için geliştirdiğimiz ve yeni bir yöntem olan İkili Kodlu Genetik Algoritmalar tanıtılacak ve diğer yöntemlerle karşılaştırılıp, yapılan deneysel çalışmalar ortaya konacaktır.

2. Genetik Algoritmalar

Genetik Algoritmalar (GA), arama ve eniyileme problemlerini çözmekte kullanılan uyarlanabilir bir yöntemdir[5]. Doğada bireyler yiyecek, su ve barınak gibi kaynaklar için yarış halindedirler. Aynı zamanda her birey soyunu devam ettirmek ister. İşte bu şartlarda, yarışı kazanan (güçlü ve çevreye en iyi uyumu gösteren bireyler) hem kaynaklara sahip olur hem de soyunu devam ettirme şansını elde eder. Yarışı kazanan bireylerin ürettiği yeni bireyler de, atalarından gelen özellikleri de alırlar [5].

GA, yukarıda bahsettiğimiz "doğal seçim ve uyarlanım" prensibinden esinlenilerek ortaya atılmış bir yaklaşımdır. Bireyler, GA'da ilgili problemin çözümlerini temsil etmektedir. Bireylerin (yani kromozomların) ortama uyum sağlama ve hayatta kalma durumu (yani bireyin "uygunluk değeri") ise, GA'da, ilgili çözümün problemi çözebilme yeteneğini temsil etmektedir. GA mevcut birçok çözümden en uygunlarını seçerek, bu çözümlerden yeni çözümler elde etmeyi amaçlar (Şekil 1). Algoritmanın sonlanması (durma-koşulu) ise şu üç durumdan birine bağlı olarak gerçekleşir: belli bir döngü sayısına ulaşma, en iyi sonucun hiç değişmemesi veya neslin ortalama uygunluk değerinde herhangi bir değişikliğin gözlemlenmemesidir[7].

GA'nın en önemli avantajı paralel çalışmasıdır. Büyük problemler için bu önemli bir kazançtır. Çok geniş bir çözüm uzayını hızlı bir şekilde arayabilir. Geniş bir problem aralığında kullanılabilirler. Başlangıçta problem hakkında bilgi olmadan da problemleri çözebilir. GA'nın gerçekten iyi çalışması için olası çözümlerin iyi temsil edilmesi, uygunluk fonksiyonunun, işleçlerin ve parametrelerin iyi belirlenmesi başarı için şarttır. GA'da yerel en iyi değer yakınsamanın bile garantisi yoktur. GA'da olduğu bilinen en önemli problem erken yakınsamadır. Bunun anlamı diğer bireylerden çok daha iyi olan bir birey tüm çözüm arama sürecini etkisi altına alarak, gerçek çözüme (global optima) yaklaşılmaması engelleyebilir,

yerel en iyi değer (local optima) takılıp kalınmasına neden olur [17,18, 19]. GA'nın dezavantajlarını aşmak için yerel arama yöntemleri ve diğer eniyileme yöntemleriyle melez yöntemler geliştirilmektedir.

GA'nın basit algoritması Şekil 1'de görülebilir. GA gerçekleştirmeleri bu basit taslağın benzerlerini, değiştirilmiş sürümlerini kullanırlar.

```
BEGIN GA
t:=0
populasyon P(t)'yi ilkle
P(t)'deki her bireyin uygunluk değerini hesapla
WHILE (NOT durma-koşulu) DO
  BEGIN WHILE
    t :=t+1
    P(t-1) den P(t) 'yi oluşturun
    P(t)'ye GA uygula.
    P(t)'deki her bireyin uygunluk değerini hesapla
  END WHILE
END GA
```

Şekil 1 - Genetik Algoritma Sözde Kodu [8]

Genetik Algoritmaları uygulama aşamasında aşağıdaki adımlara karar verilmesi son derece önemlidir[5,7,9]:

- Kodlama
- Çözümleri Değerlendirme (Uygunluk Fonksiyonu)
- Birey Üretimi (Çaprazlama ve Mutasyon, Seçim ve üretilen bireylerin popülasyona eklenmesi)

2.1. Kodlama

Çözümdeki parametrelerin ("gen"lerin) nasıl temsil edileceğidir. Bu parametreler, yani genler ikili temsil, tamsayılar, kayan noktalı sayılar, ağaç veri yapısı, dizi vs. olarak temsil edilebilmektedir. Bu temsil işlemi probleme bağlı olan bir işlemdir.

2.2. Çözümleri Değerlendirme

GA'daki her çözümün yani kromozomun, problemi ne derecede çözebildiğini hesaplamamızı sağlayan fonksiyona "uygunluk fonksiyonu" denir. Uygunluk fonksiyonu problem bağımlı bir fonksiyondur ve GA'nın en önemli kavramlarından biridir.

2.3. Birey Üretimi

Yeni bireylerin üretimi GA'nın kalbidir. Yeni üretilen bireylerin, ata bireylere göre daha yüksek uygunlukta olması beklenir. Birey üretiminde üç önemli karar aşaması vardır: ata bireyleri seçme (seçilim), yeni bireyleri üretme (çaprazlama ve mutasyon) ve üretilen yeni bireyleri popülasyona ekleme işlemi [9].

2.3.1. Seçilim

Seçilim işlemi, yeni bir birey üretmek için popülasyondan var olan bireyleri seçme işlemidir. Seçilim metodunun nasıl olduğu, GA'ın yakınsamasını da belirlemektedir [9]. Bazı seçilim yöntemleri Sıralama Seçilim, Rastgele Seçilim, Rulet Tekerleği ve Boltzmann Seçilimidir.

2.3.2. Yeni birey Üretimi

Ata bireyler seçildikten sonra, önemli bir aşama da, seçilen bu bireylerden yeni bireylerin nasıl üretilceğidir. Bu aşama çaprazlama olarak da bilinir. Çaprazlama işlemi daha önce incelenmemiş olan çözümlerin incelenmemesi ve yüksek uygunlukta çözümlerin üretilmesi beklenir. Üretilen bir çözümde, belli genlerin değerleriyle oynama işlemi de “mutasyon” olarak algılanmaktadır. Mutasyon işleminin amacı, GA'yı yerel minimum değerlerinden kurtarmaktır.

2.3.3. Üretilen bireyleri popülasyona ekleme

Bu aşamada karar verilmesi gereken şey, üretilen yeni bireylerin, yani çocukların, popülasyona nasıl ekleneceğidir. Bazı yaklaşımlar şunlardır: popülasyondaki kötü bireyler ile çocuk bireyler yer değiştirebilir, çocuk bireyler ile ata bireyler yer değiştirebilir, veya çocuk bireyler ile önceki popülasyon birleştirilip, bu son popülasyondan ilk “n” birey yeni popülasyon olarak alınır. Ayrıca her yeni nesil üretiminde, bir önceki popülasyonun en iyi bireylerinin elde tutulup tutulmayacağı (seçkinlik - “elitizm”) da karar verilmesi gereken önemli bir durumdur.

3. İkili Kodlu Genetik Algoritma

Bu çalışmada geliştirdiğimiz yöntem İkili Kodlu Genetik Algoritmalar'dır. Tabii bu yöntem

Lidd'in geliştirmiş olduğu İkili Kodlu Genetik Algoritmalar'dan farklıdır. 4.1'de Lidd'in geliştirdiği, 4.2' de ise bizim geliştirdiğimiz yöntem tanıtılacak. 4.3. de geliştirilen yöntem, GSP'yi çözmek için kullanılan diğer GA yöntemleri karşılaştırılacak; 4.4'de de geliştirilen yöntem avantaj ve dezavantajları ortaya konulacaktır.

3.1. Lidd' in Geliştirdiği İkili Kodlu Genetik Algoritma

n, şehirli GSP' nin ikili temsili, her şehri diğerlerinden farklı olacak şekilde temsil etmek için 'lik bit dizisine ihtiyacımız olacaktır. Böylece kromozom boyutu da n^* olacaktır. Örnek vermek gerekirse 6 şehirlik bir GSP, ikili temsille aşağıdaki gibi kodlanır.

i	Şehir i	i	Şehir i
1	000	4	011
2	001	5	100
3	010	6	101

Tablo 1 - Şehirler ve İkili Temsil Olarak Karşılıkları

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, hem her şehri ayrı ayrı ikili değer ile temsil etmemiz hem de 110 ve 111 3-bitlik string'ler olmasına rağmen gen olarak tanımlanmamış olmasıdır. Örneklerde kullanacağımız kromozomlar (000 001 010 011 100 101) ve (101 100 011 010 001 000) olsun.

3.1.1. Klasik çaprazlama

John Holland'ın tanımladığı [20] klasik çaprazlamada iki kromozom üzerinden rasgele bir çaprazlama noktası seçilir ve her kromozom bu çaprazlama noktasından alt parçalara ayrılır. Daha sonra kromozomlar arasında farklı parçalar yeniden birleştirilir. Farzedelim ki 9. ve 10. bitler arasında çaprazlama noktası olarak seçilsin:

(000 001 010 | 011 100 101)

(101 100 011 | 010 001 000)

Şimdi kromozomlardaki farklı parçaları birleştirip çocuk kromozomları üretelim. (000 001 010 010 001 000) ve (101 100 011 011 100 101) yeni bireylerimiz olacaktır. Fakat bu bireyler geçerli bir tur oluşturmuyor. Bu durumda bunları düzeltmek için bir “tamir edici algoritma” (repair algorithm) ya ihtiyaç duyarız [1].

3.1.2. Klasik Mutasyon

Yine John Holland'ın [20] tanımladığı klasik mutasyon operatörü belli bir olasılıkla (mutasyon olasılığı), bir veya bir kaç genin değerini değiştirir. Mesela şu kromozom üzerinde mutasyon işlemi uygulayalım:

(000 001 010 011 100 101)

Diyelimki birinci ve ikinci bit mutasyon işlemi için seçilmiş olsun. Bu durumda bu bitlerdeki değerler 0'dan 1'e dönüşür. Böylece mutasyona uğramış kromozomumuz (110 001 010 011 100 101) halini alır ki bu da geçerli bir tur değeridir. Düzeltilmesi gerekir

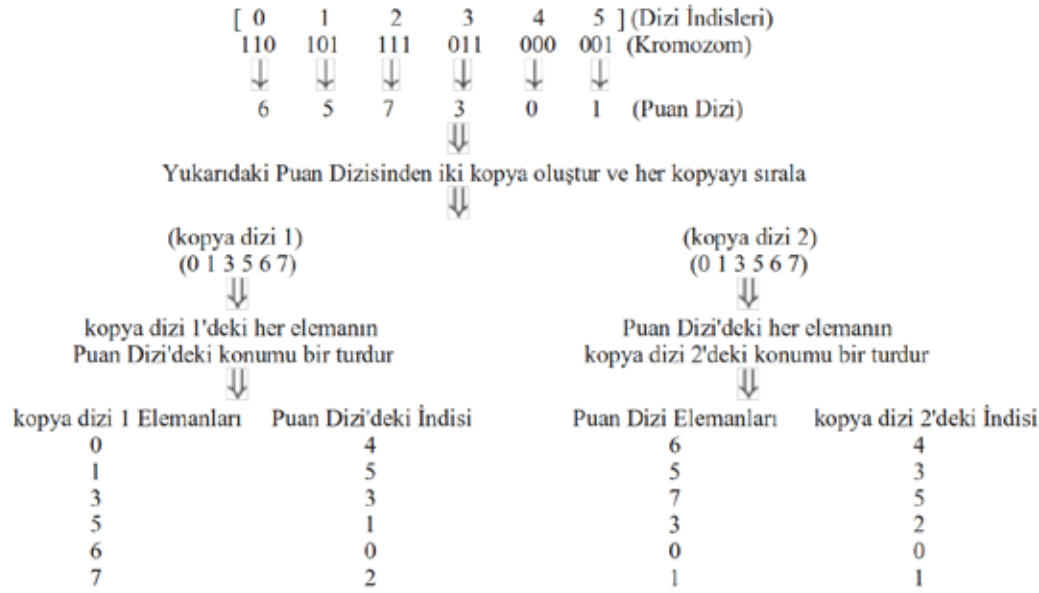
Lidd'in çalışması küçük boyutlu veriler (100 şehirli GSP' ye kadar) için iyi sonuçlar üretse de, Whitley'in da ifade ettiği gibi GSP için önerilen bir temsil şekli olamamaktadır [16]. Whitley GSP'nin ikili temsil ile sıra bağımlılığından kurtararak veya işlemlerin anlamlı bir şekilde uygulanabileceği şekilde temsil etmenin pratik bir yolu olmadığını söylemektedir. Bu nedenle uygulanan işlemlerin hatalı kromozomların üretilmesine neden olduğunu, çaprazlama ve mutasyon sonucunda tekrarlı ya da eksik şehirler içeren çözümler üretildiğini belirtmektedir. Sonuç olarak bu problemi çözmek için, standart genetik çaprazlama işlemlerinin değiştirilerek (bir bakıma probleme uyarlanarak) kullanılması gerektiğini savunmaktadır. İdeal üretim tekniklerinin, atalardan bilgiyi bozmadan tutarlı bir şekilde alınması gerektiğini çalışmasında [16] yazmıştır.

3.2. Geliştirilen Yeni Yöntem

Biz geliştirdiğimiz yöntemde, Lidd'in yaptığı aksine her şehre ikili temsilde kodlanmış bir permütasyon atamanın aksine, bir puan değeri

atıyoruz. Böylece her genin, kromozom içinde elde ettiği bir puan değeri olmuş oluyor. Daha sonra bu puan değerleri bizim belirlediğimiz kriterlere göre sıralanarak, geçerli bir tur elde ediyoruz. Burada önem çekmek istediğimiz olay, her gene ait bir puan değerinin olmaması (yani permütasyon oluşturma çabası yok), hatalı ya da eksik gen üretimi gibi olayların ortadan kalkmış olmasıdır.

6 şehirlik bir GSP düşünelim. Bu problemde her şehri temsil etmek için kullanmamız gereken bit sayısı $\log_2 6$ dır. Bu değeri en yakın büyük tam sayıya yuvarlarsak 3 bit bizim için yeterli olacaktır. O halde kromozom boyutumuz da 18 (3×6) olacaktır. Rasgele bir kromozom üretelim: (110 101 111 011 000 001). Şimdi bu kromozomdan turu nasıl elde edeceğiz? Bunun için iki yöntem vardır. Ama her iki yöntemden önce her bir genin onluk sistemdeki puanını hesaplamak gerekecektir (bunupuan_dizi olarak adlandırılır). Genlerin puan durumu şu şekildedir: (6 5 7 3 0 1). Ve son olarak puan dizisinin bir kopyasını (bunu da kopya_dizi olarak adlandırılır) elde edelim ve bu kopyayı küçükten büyüğe doğru sıralayalım: (0 1 3 5 6 7). Yöntem 1: Kopya dizideki her bir elemanı referans alarak, bu elemanın puan_dizideki konumu tur için bir şehri temsil edecektir. Bu durumda kopya_dizideki 0 elemanının puan_dizideki konumu 4, kopya_dizideki 1 elemanının puan dizideki konumu 5, ... olarak hesaplırsak elde ettiğimiz tur: 4-5-3-1-0-2 olacaktır. Yöntem 2: Puan dizideki her bir elemanı referans alarak, bu elemanın kopya_dizideki konumu tur için bir şehri temsil edecektir. Bu durumda puan_dizideki 6 elemanının kopya_dizideki konumu 4, puan dizideki 5 elemanının kopya_dizideki konumu 3, ... olarak hesaplırsak elde ettiğimiz tur: 4-3-5-2-0-1 olacaktır. Yukarıda detaylarını açıkladığımız her iki tur üretme yönteminde de ne hatalı ne de eksik bir şehir üretiyoruz. Böylece ikili temsil için tanımlı olan çaprazlama ve mutasyon işlemlerini, herhangi bir tamir edici algoritmaya gereksinim duymadan kullanabiliyoruz. Yöntemleri Şekil 2'deki görselleştirmeden inceleyebilirsiniz.



Şekil 2 - Geliştirdiğimiz yöntemin adımları

3.2.1. Genetik Algoritma

Genetik Algoritma'da çaprazlama yöntemi olarak «Uniform Çaprazlama» tekniğini kullandık. Yani çaprazlanacak iki bireyin herbiri, çocuk bireye genini aktarmak için .5 şansa sahiptir. Mutasyon işleminde ise bir kromozomun her bir geni .5 olasılıkla mutasyona uğrayabilir. Seçim işleminde ise çocuk bireyler ile daha önceki popülasyonun birleştiriliyor ve bu birleşim sıralanarak popülasyon boyutu kadar

birey alınıp yeni popülasyon olarak genetik algoritmaya dahil edilmektedir. Tabi bu işlem sırasında «elitizm» uygulayarak, en iyi 3 bireyi her zaman muhafaza ediyoruz.

3.3. Diğer Temsil Yöntemleriyle Karşılaştırılması

N şehir sayısı olmak üzere aşağıdaki tabloda yöntemleri karşılaştırabiliriz.

TEMSİL YÖNTEMİ	GEN NE ANLAMA GELİR?	KROMOZOM NE ANLAMA GELİR?	HATALI KROMOZOM ÜRETİMİ?	KROMOZOM BOYUTU
Permütasyon Kodlama	Ziyaret edilecek şehir	Tur	Evet	N
Matris Kodlama	İki şehrin komşu olup olmaması	Tur	Evet	N*N
İkili Temsil (Lidd's way)	Ziyaret edilecek şehir	Tur	Evet	$N * \log_2 N$
İkili Temsil (geliştirilen yöntem)	Gen indisindeki şehrin sıralamadaki değeri	Her bir şehir için hesaplanan puan değeri	Hayır	$N * \log_2 N$
Reel Kodlama	Gen indisindeki şehrin sıralamadaki değeri	Her bir şehir için hesaplanan puan değeri	Hayır	N

Tablo 2 - Yöntemlerin karşılaştırılması

3.4. Avantaj ve Dezavantajları

Bu yöntemin **avantajlarını** aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- İkili temsil ile gerçekleştirmemiz sayesinde problem «permütasyon bulma problemi» olmaktan öte, bir «değer bulma problemine» dönüşmüştür.
- Klasik GA kullanarak problemi çözüyoruz. Böylece özel çaprazlama ya da mutasyon operatörleri geliştirme zorunluğu ortadan kalkmış oluyor.
- Hatalı kromozom üretilmesi olayı ortadan kalkmaktadır (gerek permütasyon kodlamada gerekse de Lidd'in yönteminde çaprazlama sonucu hatalı kromozomlar üretilmekteydi.).
- Lidd'in geliştirdiği ikili temsilde, gen olarak tanımlanmamış string ifadeler üretilebilmekteydi (mutasyon aracılığıyla). Bizim geliştirdiğimiz yöntemde ise böyle bir şey söz konusu değil.

Dezavantajları ise

Şehir sayısına bağlı olarak kromozom boyutu üssel bir şekilde artmaktadır. Bu da işlem süresini uzatmaktadır.

4. Deneyler

Geliştirdiğimiz yöntemi test etmek için TSPLIB²¹ ten gr24, gr48, berlin52 ve kroA 100 test verilerini kullandık. Her test verisi için algoritmayı, Yöntem-1'e göre çözümleyip 10 defa çalıştırdık ve aşağıdaki sonuçları elde ettik.

TSPLIB Problemi	Popülasyon Boyutu	Nesil Sayısı	Hata Yüzdesi (yaklaşık olarak)
gr24	500	300	% 8
gr48	2000	400	% 11
berlin52	6000	600	% 13
kroA100	10000	800	% 25

5. Sonuç

Geliştirdiğimiz yöntemin kendine özgü avantajları ve dezavantajları olduğu ortadadır. Yön-

tem üzerinde bazı soruların sorulması ve yanıtlanması sonucu avantajlar artırılarak, dezavantajların azaltılması sağlanabilir. Bu nedenle gelecekte aşağıdaki sorulara yanıtlar aranması, yöntemin iyileştirilmesi yönünde çalışmalar yapılması planlanmaktadır:

- Daha az ikili değer kullanılarak bu problem çözülebilir mi?
- Artan şehir sayılarına göre, ikili temsilin kendine özgü diğer çaprazlama ve mutasyon işlemlerinde nasıl bir sonuç elde edilir? Dikkat edilirse şehir sayısı arttıkça, algoritma verimliliği azalmaktadır. Bu problemi de çözmemiz gerekecektir.
- Bu yöntemeye uygun yerel eniyileme algoritmaları geliştirebilir miyiz?
- Diğer temsil yöntemlerine göre nasıl çalışmaktadır?

6. Kaynaklar

[1] J.-Y. Potvin, Genetic algorithms for the travelling salesman problem, forthcoming in Annals of Operations Research on «Metaheuristics in Combinatorial Optimization», eds. G.Laporte and I.H. Osman (1996).

[2] G. Gutin, A.P. Punnen (Eds.), The Travelling Salesman Problem and its Variations, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002.

[3] Christian Nilsson, Heuristic Algorithms For Travelling Salesman Problem, Linköping University. Son Erişim: 09.12.2009 Erişim bağlantısı: http://www.ida.liu.se/~TDDB19/reports_2003/htsp.pdf

[4] Larrañaga, P., Kuijpers, C. M., Murga, R. H., Inza, I., and Dizdarevic, S. 1999. Genetic Algorithms for the Travelling Salesman Problem: A Review of Representations and Operators. Artif. Intell. Rev. 13, 2 (Apr. 1999), 129-170.

[5] Beasley D., Bull, D.R., Martin, R.R., 1993a. An Overview of Genetic Algorithms: Part 1, Fundamentals. University Computing, Vol.15(2), pp. 58-69, UK.

- [6] Beasley D., Bull, D.R., Martin, R.R., 1993a. An Overview of Genetic Algorithms: Part 2, Research Topics. University Computing, Vol. 15(4), pp. 170-181, UK.
- [7] Kylie Bryant, Genetic Algorithms and Travelling Salesman Problem, Senior Thesis, Dept. Of Mathematics, Harvey Mudd College, 2000. Son Erişim: 09.12.2009 Erişim bağlantısı: <http://www.math.hmc.edu/seniortheses/01/bryant/finalthesis.pdf>
- [8] Michalewicz, Z. 1996 Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs (3rd Ed.). Springer-Verlag.
- [9] Sivanandam, S. N. and Deepa, S. N. Introduction to Genetic Algorithms. 1st. Springer Publishing Company. 2007
- [10] Johnson, D. S. 1990. Local Optimization and the Traveling Salesman Problem. In Proceedings of the 17th international Colloquium on Automata, Languages and Programming (July 16 - 20, 1990). M. Paterson, Ed. Lecture Notes In Computer Science, vol. 443. Springer-Verlag, London, 446-461.
- [11] Kalaycı, T.E. Yapay Zeka Teknikleri Kullanılan Üç Boyutlu Grafik Yazılımları İçin «Extensible 3D» (X3D) İle Bir Altyapı Oluşturulması ve Gerçekleştirimi, Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- [12] Obitko, Marek and Slavík, Pavel., 1999, Visualization of Genetic Algorithms in a Learning Environment, Spring Conference on Computer Graphics, SCCG'99, p. 101-106.
- [13] Dorigo, M., Gambardella, L.M., 1997, Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem, Evolutionary Computation, IEEE Transactions on, 1(1):53-66
- [14] Lutton, J.L., Bonomi, E., 1984, The N-City Travelling Salesman Problem: Statistical Mechanics and the Metropolis Algorithm, SIAM Review, 26:551-568
- [15] Fogel, D.B., 1988, An Evolutionary Approach to the Traveling Salesman Problem, Biological Cybernetics, 60:139-144
- [16] Whitley, D., Starkweather, T., and Fuquay, D. 1989. Scheduling problems and traveling salesman: the genetic edge recombination. In Proceedings of the Third international Conference on Genetic Algorithms (George Mason University, United States). J. D. Schaffer, Ed. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, 133-140.
- [17] Alexandre Weffort Thenorio, Genetic Algorithms, Son Erişim: 04.12.2009, Erişim bağlantısı: <http://www.cs.chalmers.se/Cs/Grundutb/Kurser/algsem/Projects2007/GeneticAlgorithms.pdf>
- [18] Genetic Algorithms, Son Erişim: 04.12.2009, Erişim bağlantısı: <http://www.tjhsst.edu/~ai/AI2001/GA.HTM>
- [19] Max Moorkamp, Genetic Algorithms A Step by Step Tutorial, Kasım 2005, Barcelona, Son Erişim: 04.12.2009, Erişim bağlantısı: http://www.dias.ie/~mm/ga_tutorial.pdf
- [20] Holland, J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems. University of Michigan Press: Ann Arbor, MI. 1975.
- [21] Applegate, D. L.; Bixby, R. E.; Chvátal, V.; Cook, W. J. (2006), The Traveling Salesman Problem: A Computational Study, Princeton University Press, ISBN 978-0-691-12993-8
- [22] Uğur, A. Path planning on a cuboid using genetic algorithms. Inf. Sci. 178, 16 (Aug. 2008), 3275-3287. 2008.
- [23] C.-F. Tsai, C.-W. Tsai, C.-C. Tseng, A new hybrid heuristic approach for solving large traveling salesman problem, Information Sciences 166 (1-4) (2004) 67-81

- [24] D.S. Johnson, L.A. McGeoch, The traveling salesman problem: a case study in local optimization, in: E.H.L. Aarts, J.K. Lenstra (Eds.), Local Search in Combinatorial Optimization, John Wiley & Sons, New York, 1997, pp. 215-310.

Notes:

1 Konuyla ilgili olarak http://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem#Exact_algorithms adresinden daha fazla bilgi edinilebilir.

2 <http://comopt.ifi.uni-heidelberg.de/software/TSPLIB95/> adresinden indirilebilir.

Web Tabanlı Sayısal Yarıgrup Hesaplamaları

Abdullah Baykal, Sedat İlhan

Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü,
baykal.abdullah@gmail.com, sedati@dicle.edu.tr

Özet: Bu çalışma, Sayısal Yarıgruplar hakkında kavramları ; Frobenius sayısı $g(S)$, simetriklik, pseudo-simetriklik, Holes kümesi $H(S)$, Apery Kümesi $Ap(S,n)$ ve ideali hesaplamaların web tabanlı bir program yazılmasıyla hesaplamaları içermektedir.

Anahtar Sözcükler: Sayısal Yarıgrup, Frobenius Sayısı, simetrik, ideal

Web-Based Computational of Numerical Semigroups

Abstract: This study contains computational, by the computer program with web-base, about concepts of numerical semigroups; Frobenius number $g(S)$, symmetrically and pseudo-symmetrically, the set $H(S)$, hole of S , Apery set $Ap(S,n)$ and ideals .

Keywords: Numerical Semigroup, Frobenius number, Symmetric, ideal.

1. Giriş

olacak şekilde S nin hiçbir B üreteç kümesi

Z ve \mathbb{N} sırasıyla, tamsayılar ve negatif olmayan tam sayılar cümleleri olarak verilsin. yoksa A alt kümesine S sayısal yarıgrupunun bir minimal üreteç sistemi diyeceğiz. Bu du-

$S \subseteq \mathbb{N}$ olmak üzere S , \mathbb{N} deki toplama işle- rumda, $0 < n_1 < n_2 < \dots < n_k$ olacak şekilde

mine göre kapalı, birleşmeli ve $0 \in S$ oluyorsa $n_1, n_2, \dots, n_k \in \mathbb{N}$ için

S 'ye bir sayısal grup (numerical semigroup) denir.

$$S = \langle n_1, n_2, \dots, n_k \rangle = \left\{ \sum_{i=1}^k n_i s_i : s_1, s_2, \dots, s_k \in \mathbb{N} \right\}$$

S bir sayısal yarıgrup ve yazılır ki burada

$A = \{n_1, n_2, \dots, n_k\} \subset S$ olsun. Eğer

“obeb $\{n_1, n_2, \dots, n_k\} = 1 \Leftrightarrow \mathbb{N} \setminus S$

$$S = \left\{ \sum_{i=1}^k n_i s_i : s_1, s_2, \dots, s_k \in \mathbb{N} \right\}$$

sonludur” önermesi doğrudur ([1]).

şeklinde yazılabiliyorsa A alt kümesine S nin

Sayısal yarıgruplar, Cebirin önemli ve yeni konularından biri olup bunların temelde sıfırı kapsamayan ve pozitif tam sayıların sonlu lineer kombinasyonlarının birer alt kümesi olduğunu söyleyebiliriz. Bu anlamda karşılaşılan ilk

bir üreteç sistemi denir. Öte yandan, $B \subset A$

problem 1884'teki Sylvester problemi.

Bu problem; $(s_1, s_2) = 1$ olacak şekilde,

$s_1, s_2, n_1, n_2 \in \mathbb{N}$ için en büyük g tam sa-

yısının $n_1s_1 + n_2s_2$ şeklinde bir lineer kombinasyon olarak yazılıp yazılamayacağı şek-

lindedir. Bununla birlikte, $[0, g]$ aralığında

olmamasına rağmen bir çok tam sayının s_1 ve

s_2 pozitif sayılarının bir lineer kombinasyonu olarak yazılabildiği yine Sylvester tarafından gösterilmiştir.

Sayısal yarıgruplar aşağıdaki alanların her birinde de oldukça önemli bir rol oynamaktadır ;

- 1) Cebirsel Geometri,
- 2) Komutatif Cebir
- 3) Sayılar Teorisi
- 4) Hesaplanabilir Cebir

2. Temel Bilgiler

S bir sayısal yarıgrup olmak üzere,

$\max \{x \in \mathbb{Z} : x \notin S\}$ sayısına S sayısal

yarı grubunun *Frobenius sayısı* denir ve $g(S)$

ile gösterilir. Öte yandan, \mathbb{N} kümesinde olup

S 'de olmayan elemana S sayısal yarı grubu-

nun *boşluğu* (*gap*) denir ve S 'nin bütün boş-

$$G(S) = \{x \in \mathbb{N} : x \notin S\}$$

şeklinde gösterilir. Bununla birlikte,

$$F(S) = \{x \in G(S) : 2x, 3x \in S\}$$

kümesine S 'nin *esas boşlukları* kümesi diyeceğiz ([6]).

S bir sayısal yarıgrup ve $g(S)$ onun Frobe-

nus sayısı olmak üzere, her $x \in \mathbb{Z} \setminus S$ için

$g(S) - x \notin S$ oluyorsa S 'ye *simetrik sayı-*

sal yarıgrup denir. Eğer $g(S)$ çift ve $x \in \mathbb{Z}$

$\setminus S$ için $x = \frac{g(S)}{2}$ ve $g(S) - x \notin S$ olu-

yorsa S 'ye *pseudo-simetrik sayısal yarıgrup*

diyeceğiz ([7]). Özel olarak, $S = \langle n_1, n_2 \rangle$

şeklinde iki elemanla üretilen her S sayısal yarı grubunun simetrik olduğu ve onun Frobe-

nus sayısının da $g(S) = n_1.n_2 - n_1 - n_2$ olduğu bilinmektedir ([3]).

S bir sayısal yarıgrup ve $g(S)$ onun Frobenius sayısı olmak üzere,

$$H(S) = \{x \in \mathbb{Z} : x \notin S, g(S) - x \notin S\}$$

kümesi, S 'nin *kutupları* (*holes*) kümesi olarak adlandırılır. Diğer taraftan,

“ S sayısal yarı grubunun simetrik olması için ge-

rekli ve yeterli koşulun $H(S) = \emptyset$ olmasıdır” önermesinin doğru olduğu bilinmektedir ([4]).

$$\text{Ayrıca } N(S) = \{s \in S : s < g(S)\}$$

kümesi de S sayısal yarı grubunun *belirteç kümesi* olarak adlandırılır ([7]).

S bir sayısal yarıgrup ve $n > 0, n \in S$ olmak

üzere, S 'nin n sayısına göre *Apery kümesi*

$$Ap(S, n) = \{s \in S : s - n \notin S\}$$

olarak ifade edilir ve $Ap(S, n) \subset S$ olduğu açıktır ([5]).

S bir sayısal yarıgrup ve I onun bir alt kü-

mesi olsun. Eğer, $I + S \subseteq I$ oluyorsa I ya,

S sayısal yarı grubunun bir *ideali* denir. Özel olarak,

$x > 0, x \in S$ i ç i n

$$I = [x] = \{x + s : s \in S\}$$

kümesine S 'nin bir *esas ideali* diyeceğiz.

Bununla birlikte, S 'nin I ve J ideallerinin toplamını da

$$I + J = \{i + j : i \in I, j \in J\}$$

tanımlayacağız ([1]).

3. Bu Çalışma için Hazırlanan

Web Tabanlı Program:

Web tabanlı semigroup program çözümü için, biri html ve ikisi c programı olmak üzere 3 adet program hazırlandı. Bu program isimleri semi.html, car1.c ve proje-3.c dir.

Bu programlardan semi.html sayfasındaki formdan S Sayısal yarı grubu ile birlikte, bunun I ve J ideallerin üreteç sayıları okumak ve car1.exe ye göndermek için kullanıldı. İstenirse burada I ve J ideallerinin üreteç sayıları verilmeyebilir ya da ikisinden herhangi birinin üreteç sayısı girilebilir, fakat hesaplama için mutlaka S sayısal yarı grubunun üreteç sayısı verilmelidir.

car1.c ise üreteç sayıları kadar değer girebilmek için S, I ve J için form sayıları oluşturmak ve formlara girilen değerleri proje-3.exe programına göndermek için kullanıldı.

Ana program olan proje-3.exe ise kendisine gönderilen üreteç değerlerinden elde edilen

S sayısal yarı grubunda aşağıdaki kavramların her birini bulma ve web ortamında yazdırma işlemlerini yerine getirmektedir ;

- S nin Kutup noktaları kümesi : $H(S)$,

- S nin boşlukları kümesi : $G(S)$,

- S nin temel boşlukları kümesi: $F(S)$,

- S nin belirteç kümesi: $N(S)$,

- S nin Apery alt grubu: $Ap(S, n)$,

- S nin idealleri: I ve J ,

- S nin I ve J ideallerinin; toplamı $I + J$,

arakesiti $I \cap J$ ve birleşimi $I \cup J$.

4. Örnekler

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu çalışma ile ilgili birkaç örnek sunalım.

Örnek- 1. $S = \langle 4, 6, 9 \rangle$ sayısal yarigrubunun $I = [4]$ ve $J = [6]$ idealleri için şekil-1'de üreteç sayıları, şekil-2'de üreteç değerleri ve şekil-3'te ise yukarıda ifade edilen kavramlar hesaplanmıştır.



Şekil-1



Şekil-2

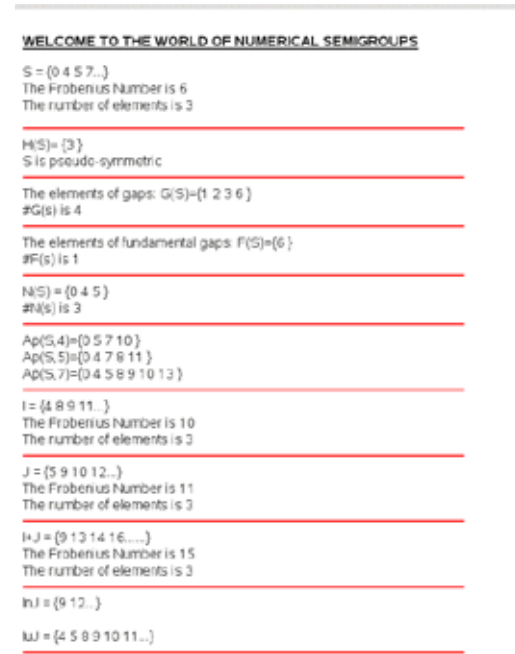


Şekil-3

Örnek- 2. $S = \langle 4, 5, 7 \rangle$ sayısal yarigrubunun $I = [4]$ ve $J = [5]$ idealleri için, şekil-4'de üreteç değerleri ve şekil-5'te ise yukarıda ifade edilen kavramlar hesaplanmıştır.



Şekil-4



Şekil-5

Örnek- 3. $S = \langle 8, 10, 11 \rangle$ sayısal yarigrubunun $I = [8]$ ve $J = [10]$ idealleri için, şekil-6'de üreteç değerleri ve şekil-7'te ise yukarıda ifade edilen kavramlar hesaplanmıştır.



Şekil-6



Şekil-7

5. Sonuç

Bu çalışma, Sayısal yarigruplardaki araştırmalara oldukça kolaylık ve hız kazandıracığı ve bu alandaki çalışmalarda eksikliği hissedilen bilgisayarla hesaplama konusunda önemli bir boşluğu dolduracağı kanısındayız.

6. Kaynaklar

- [1] V.Barucci, D.E. Dobbs and M.Fontana, *Maximality Properties in Numerical Semigroups and Applications to One-Dimensional Analytically Irreducible Local Domains*, Memoirs of the Amer. Math. Soc., vol. 598, (1997).
- [2] S.İlhan, A.Baykal and A.Kaya, Some applications of computational semigroups, International journal of information Science and computer Mathematics, (Basımda).
- [3] R.Fröberg, C.Gottlieb and R.Haggkvist, *On Numerical Semigroups*, Semigroup Forum, vol. 35, 63-83, (1987).
- [4] M. Madero, *Apery sets of numerical semigroups* (Master Thesis), (2003).
- [5] J.C. Rosales, *Numerical semigroups with Apery sets of unique expression*, Journal of Algebra, 226, 479-487, (2000).
- [6] J.C. Rosales, *Fundamental gaps of numerical semigroups generated by two elements*, Linear Algebra and its Applications 405, 200-208, (2005).
- [7] J.C. Rosales, *One half of a pseudo-symmetric numerical semigroup*, London Math. Soc., doi: 1112/blms/bd010,(2008).

Tarımsal Bilişim: İleri Tarım Teknolojileri

Arif Behiç Tekin, Adnan Değirmencioglu

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, İzmir
behic.tekin@ege.edu.tr, adnan.degirmencioglu@ege.edu.tr

Özet: Günümüzde özellikle sınırlı toprak kaynaklarına sahip çiftçilerin daha yüksek verim ve daha çok gelir kaygısı, ürün ve toprak koşullarında tarla içi değişkenliği dikkate alarak üretim yapmalarına neden olmaktadır. Mikroişlemciler ve diğer elektronik donanımlarda yaşanan gelişmeler üreticilerin bu hedeflerine erişebilmelerini olanaklı kılmaktadır. Bu yeni tarımsal üretim yaklaşımına günümüzde “Hassas Tarım” ve bu yaklaşımın gerisindeki teknolojiye de “Değişken Düzeyli uygulama Teknolojisi” adı verilmektedir.

Bilişim ve Haberleşme Teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ile bağlantılı olarak tarımsal mekanizasyonun gelişim sürecinde tanımlanmış bulunan (Voss (1975) 4 aşamasına aşağıda verilen iki aşamayı da eklemek yerinde olacaktır (Sındır ve Tekin, 2002);

1. Bilişim Sistemlerinin ve Teknolojilerinin tarımsal üretimde başlangıç düzeyinde kullanılması. Bu düzeyde;

- tarım işletmelerinin kişisel bilgisayar sahibi oldukları
 - bu bilgisayarlara yüklenen bazı yazılımlar ile envanter kontrolü, kayıt tutma ve geçmiş kayıtlara erişme, ve neden-sonuç analizlerinin yapılması
 - traktörlere yerleştirilen elektronik donanım sayesinde ilerleme hızı, kuyruk mili devri, toplam mesafe, yakıt tüketimi ve iş başarısının tespiti ve izlenmesi
 - ilaçlama makinalarında kontrol ve veri depolama olanakları
- yer almaktadır ancak konumsal herhangi bir veri ihtiyacı veya kullanımı söz konusu değildir.

2. İleri düzeyde Bilişim Teknolojilerinin kullanıldığı Hassas Tarım. Bu aşamada önceki düzeyde tanımlanan BT unsurlarının tümü uygulamada kullanılmakta ancak bunlara ek olarak işlemlerin konumsal verilerle ilişkilendirilmesi sayesinde;

- Toprak haritalaması
- Verim haritalaması
- Tarımsal veri yolları (agricultural bus systems) ile donatılmış traktörler,
- GPS esaslı ölçüm sistemleri,
- Değişken düzeyli uygulama teknolojileri

yer almaktadır. Verim artışı, girdi kullanımının azaltılması, maliyet azaltımı ve çevreye duyarlılık bu düzeyde mekanizasyon uygulamalarının temel odak noktalarıdır. Bu çalışmada, söz konusu aşamalara yeni bir aşama olan “Tarım Robotları” eklenmekte ve bu aşamaların tümünde kullanılan/kullanılacak olan gelişmeler ve ileri teknolojiler özetlenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Tarımsal Bilişim, Tarım Robotları.

Agricultural Information Technology: Advanced Agricultural Technology

Abstract: Nowadays, more yield and more income concerns of farmers with limited land resources, results in taking into account the variability in soil and farm conditions. Developments

in microprocessors and other electronic equipment have made it possible to be able to reach their goals. This new approach to agricultural production, "Precision Agriculture" and behind technology of this approach "Variable-Level Application Technology" is called.

Information Systems and Technology at the beginner level of use at agricultural production. At this level;

1. Intermediate level of Information Systems and Information Technology use in agricultural production. At this level;

- A farm owns a personel computer
- and software capable of supporting stock keeping, historical records and analyzing what-if models;
- Monitoring systems installed on tractor to display the speed, distance travelled, fuel consumption and work rate.
- Sprayer with a control an data logging facility

2. Precision farming upper level of ICT application in agriculture. This level comprises the IT componenets of level 5 with enhanced capabilities providing full spatial understanding and treatment of operations;

- Soil mapping
- Yield mapping
- Tractors equipped with an agricultural bus systems,
- GPS based instrumentation systems,
- Variable rate application technology

Increase in yield, reduction of inputs and their costs, and maintaining environmental quality are the major concerns of this technology of this level of technology use. In this paper, the new level of ICT "Agricultural Robots" is added and new developments and advanced technologies is /will be used in these level are summarized.

Keywords: ICT, Agriculture, Agricultural Robots

1. Giriş

Tarım, ülkemizde uzun yıllardır bilişim sektörünün ilgi alanı dışında kalmış olmasına karşın, gelişmiş ülkelerde özellikle bilişim teknolojilerinin gelişimiyle insana, bitkiye, hayvana, çevreye duyarlı, üretimde kalite ve verimlilik artışına olanak sağlayan ciddi bir evrim geçirmektedir.

Tarımsal üretimde insan gücünden hayvancılığa ve daha sonra da traktör gücüne geçiş sürecinin devamı olarak değerlendirilen "Hassas Tarım" (Precision Farming) bilişim çağının gelişen teknolojilerinin ekonomik ve çevre ile bütünleşik üretim faaliyetlerinde kullanımını ifade etmektedir.

Üreticiler her ne kadar tarlalarının değişik bölümlerinden farklı miktarlarda ürün aldıklarını veya tarlalarında farklı toprak bünyesine sahip olduklarını bilseler de bu bilgiye göre davranmalarının gerek ekonomik gerekse pratik açıdan pek mümkün olamayacağını da oldukça iyi bilmektedirler. Bu nedenle geleneksel olarak, büyüklüğü ne olursa olsun bir bütün olarak ele alınan tarlada yetiştirilen bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre ve ilaç gibi girdilerin de tüm tarlaya homojen (tekdüze) bir şekilde dağıtılması amaçlanmaktadır. Ancak, son 15-20 yıldır çevrenin ve doğal kaynakların korunumuna yönelik olarak ortaya atılan "sürdürülebilir tarımsal üretim" kavramı, bu girdilerin mümkün olduğunca az ve çok daha

dikkatli bir şekilde kullanılması gereği üzerinde durmaktadır. Hassas tarım'ın bu gereklere cevap verebilecek bir yöntem olarak tarımsal üretimde yerini almakta olduğu söylenebilir.

Tarımda Gelişen Teknolojiler ve Yeni Mekanizasyon Düzeyi Tanımları

1990'lı yıllara kadar tarımsal üretimde kullanılan alet ve makinalar ve bunların güç kaynaklarına göre mekanizasyon teknolojileri temelde üç farklı yapı ile açıklanmakta idi;

1. insan gücü ve el aletlerinin kullanımı,
2. hayvan gücü ve hayvanla çekilen bazı aletlerin kullanımı ve
3. traktör / motor gücü ve uygun makinaların kullanımı.

Voss (1975)'a göre mekanizasyon sürecinde aşağıdaki 4 aşama bulunmaktadır;

1. Çok düşük sermaye yatırımları ile el aletlerinin kullanımı,
2. İnsan gücünün, özellikle birincil ve ikincil toprak işleme ve su pompalamada hayvan gücü ile ikamesi
3. Bazı üretim işlemlerinde mekanik güçten yararlanma süreci,
4. Üretim işlemlerinin tümünün tamamen mekanik güç (elektronik hariç) ile gerçekleştirilmesi.

Oysa ki yukarıda sözü edilen mekanizasyon süreçlerinin hiç birisinde ürün ve toprak koşullarında tarla içi değişkenliğin dikkate alınmadığını görüyoruz. Günümüzde ise teknolojik gelişmelerin geldiği nokta önceleri bilinen fakat bir şey yapılamayan bu değişkenliğin ölçülebilmesine, analiz edilmesine ve buna uygun davranılabilmesine olanak vermektedir.

Günümüzde özellikle sınırlı toprak kaynaklarına sahip çiftçilerin daha yüksek verim ve daha çok gelir kaygısı bu değişkenliği dikkate alarak üretim yapmalarına neden olmaktadır. Mikroişlemciler ve diğer elektronik donanımlarda yaşanan gelişmeler üreticilerin bu hedeflerine erişebilmelerini olanaklı kılmaktadır. Bu yeni tarımsal üretim yaklaşımına günümüzde

"Hassas Tarım" ve bu yaklaşımın gerisindeki teknolojiye de "Değişken Düzeyli uygulama Teknolojisi" adı verilmektedir.

Bilişim ve Haberleşme Teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ile bağlantılı olarak tarımsal mekanizasyonun gelişim sürecinde tanımlanmış bulunan 4 aşamasına aşağıda verilen iki aşamayı da eklemek yerinde olacaktır;

5. Bilişim Sistemlerinin ve Teknolojilerinin tarımsal üretimde başlangıç düzeyinde kullanılması. Bu düzeyde;
 - a. tarım işletmelerinin kişisel bilgisayar sahibi oldukları
 - b. bu bilgisayarlara yüklenen bazı yazılımlar ile envanter kontrolü, kayıt tutma ve geçmiş kayıtlara erişme, ve neden-sonuç analizlerinin yapılması
 - c. traktörlere yerleştirilen elektronik donanım sayesinde ilerleme hızı, kuyruk mili devri, toplam mesafe, yakıt tüketimi ve iş başarısının tespiti ve izlenmesi
 - d. ilaçlama makinalarında kontrol ve veri depolama olanakları

yer almaktadır ancak konumsal herhangi bir veri ihtiyacı veya kullanımı söz konusu değildir.

6. İleri düzeyde Bilişim Teknoloji-lerinin kullanıldığı Hassas Tarım. Bu aşamada önceki düzeyde tanımlanan BT unsurlarının tümü uygulamada kullanılmakta ancak bunlara ek olarak işlemlerin konumsal verilerle ilişkilendirilmesi sayesinde;
 - a. Toprak haritalaması
 - b. Verim haritalaması
 - c. Tarımsal veri yolları (agricultural bus systems) ile donatılmış traktörler,
 - d. GPS esaslı ölçüm sistemleri,
 - e. Değişken düzeyli uygulama teknolojileri

yer almaktadır. Verim artışı, girdi kullanımının azaltılması, maliyet azaltımı ve çevreye duyarlılık bu düzeyde mekanizasyon uygulamalarının temel odak noktalarıdır.

Geleneksel Tarımın Temel Karakteristikleri

Geleneksel tarımda, kullanılan tohumluk, damızlık, su, gübre, kimyasal ilaç gibi girdiler, büyüklüğü ne olursa olsun arazinin tümü esas alınarak ortalamalardan (ortalama gübre istegi, ortalama ilaç normu, ortalama su isteği, ortalama ekim normu) hareket edilerek tekdüze uygulanmakta ve bunlar için klasik mekanizasyon araçları kullanılmaktadır.

Bitkisel üretimde;

- kullanılan arazinin ve toprağın bitki besin elementleri, nem, mineraller, fiziksel özellikler ve topoğrafya bakımlarından homojen özellikler gösterdiği,
- iklimsel koşulların yıllar itibarıyla pek değişmediği,
- ekimi veya dikimi yapılan bütün tohum ve bitkilerden aynı düzeyde verim elde edileceği,
- hastalık ve zararlıların tüm araziye homojen bir şekilde yayıldığı ve aynı düzeyde etki ettiği,
- bitkilerin arazinin her metrekaresinde aynı su ve gübre gereksinimlerine sahip olduğu,
- hatta ürünlerin aynı dönemde olgunlaştığı dikkate alınır.

Benzer şekilde hayvansal üretimde de bütün hayvanların (büyükbaş, küçükbaş ve kanatlılarda) ortalama eşit verime sahip oldukları, su ve yem gereksinimlerinin aynı olduğu, barınma ihtiyaçları ve koşulları arasında farklılık olmadığı varsayılır. Ve bu varsayımına dayanarak yem, su, ısı, iklimlendirme, havalandırma ve benzeri besleme ve yetiştiricilik kararları verilir.

Oysa ki doğada gerek bitkiler gerekse hayvanlar olmak üzere hiç bir canlı bireyin gereksinimleri bir diğeri ile aynı değildir ve düşünülmemelidir. 20. yüzyılın sonlarına kadar heterojen koşullara uygun teknolojilerin yokluğu, yetersizliği veya teknik ve ekonomik anlamda olanaksızlığı tekdüze uygulamaları zorunlu kılmıştır.

Hassas Tarım - Tanımı

Son yıllarda tartışmalara konu olan açlık ve aşırı nüfus artışının yanında, üzerinde çok durulan ekosistemdeki bozulmalar ve doğal kaynakların tüketilmesi endişelerinin yanında “sürdürülebilirlik” ve “sürdürülebilir büyüme” küresel bir farkındalığın ve çekincenin oluşmasını sağlamıştır. Caffey et al. (2001), sürdürülebilirliği herhangi bir gelişmenin sosyolojik, ekonomik ve çevresel etkilerinin bütünsel düşünülmesi ile ilişkilendirmiştir. Bu genel düşünce endüstriyel üretim işlemleri kadar tarımı da kapsamaktadır. Sürdürülebilir tarımın gereklerini yerine getirebilmek amacıyla, son yıllarda özellikle tarım dışı alanlarda (sanayi, ulaştırma, haberleşme, tıp v.b.) görülen bazı teknolojik gelişmelerden tarımsal üretimde de yararlanılması düşünülmüştür. Bu teknolojiler şöyle sıralanabilir;

- **Kişisel bilgisayarlarda** işletim hızı ve performans artışı ve ayrıca boyutsal gelişim,
- Uydular ile **Küresel Konum (Koordinat) Belirleme Sistemlerinin** (GPS-Global Positioning System) gelişimi,
- Uydular ve hava fotoğrafları yardımıyla **Uzaktan Algılama ve Coğrafik Bilgi Sistemlerinin** (CBS-GIS) gelişimi,
- **Otokontrol ve robot teknolojilerinin** gelişimi, Yapay Zeka, Uzman Sistemler ve Patern Algılama Çalışmalarındaki gelişmeler,
- Uydular **haberleşme sistemlerinin** gelişimi.

İşte bu teknolojilerin tarımsal üretimde ekonomik ve ekolojik etkinliğin artırılmasına yönelik olarak kullanımına yönelik çalışmalar genel olarak “Hassas Tarım” olarak adlandırılmaktadır. Genel anlamda Hassas Tarım; ileri teknolojilerin kullanılması suretiyle, tarlanın bütününe yapılan alışlagelmiş sabit düzeyli uygulama yöntemleri yerine, çok daha küçük kısımlarına ait toprak ve bitki özelliklerinin (toprak nemi, topraktaki bitki besin elementlerinin düzeyi, toprak bünyesi, ürün koşulları, verim, v.b.) belirlenmesi sayesinde değişken düzeyli uygulamayı esas alan (her bir kısma kendi ihtiyacı

kadar gübre veya ilaç uygulanması, farklı derinlikte toprak işleme, farklı normlarda ekim, farklı düzeylerde sulama ve drenaj) ve bütün bunların sonucu olarak daha ekonomik ve çevreye duyarlı üretimi hedefleyen bir işletmecilik ve tarımsal üretim yöntemidir.

Özetle, Hassas Tarım bitkisel ve hayvansal üretimde, **populist davranış** biçiminden **bireysel davranış** biçimine geçişi amaçlayan bir üretim yöntemidir.

Hassas Tarım'ın yararları arasında (Ardolino, 1998);

- Gübre maliyetlerinin azaltılması,
- İlaç uygulama maliyetlerinin azaltılması,
- Gereğinden fazla ve düzensiz ilaç uygulamaları sonucu ortaya çıkan çevre kirliliğinin en aza indirilmesi,
- Ürün veriminde artış,
- Daha sağlıklı bilgi üretimi sayesinde daha doğru işletmecilik kararlarının verilebilmesi,
- Satış ve satış sonrası üretim periyotları

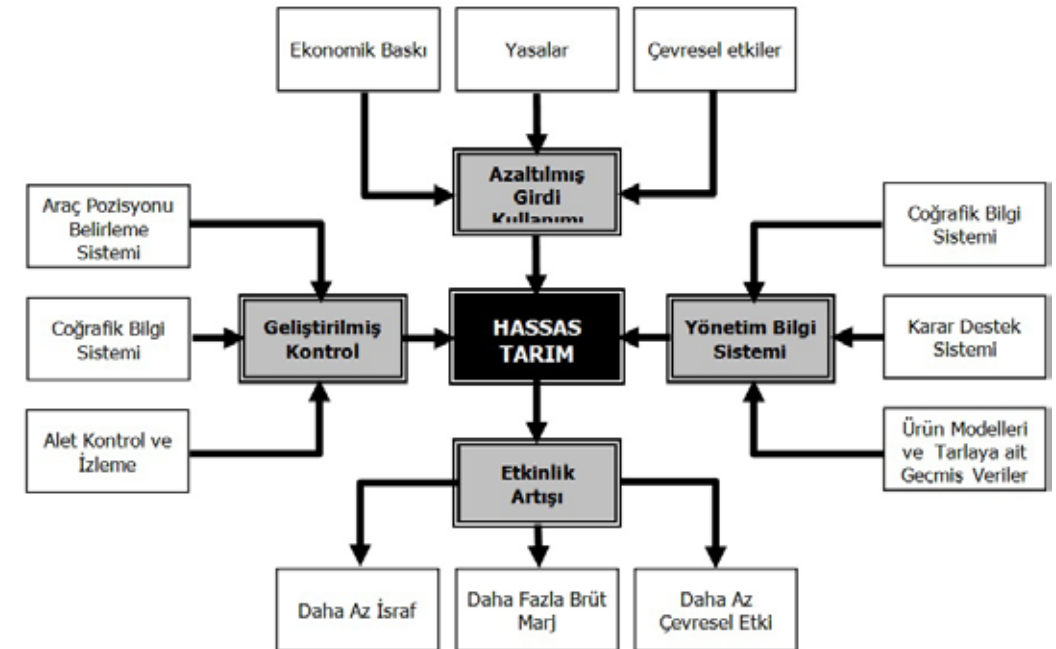
için gerek duyulan işletme kayıtlarının daha sağlıklı bir şekilde tutulabilmesi, gelmektedir.

Hassas Tarımı Oluşturan Etmenler

Bilindiği gibi, son yıllarda, gerek ekonomik ve yasal zorunluluklar ve gerekse çevre kirliliğine karşı kamuoyunda artan duyarlılık, tarımsal üretimdeki **girdi kullanımının azaltılması** yolunda zorlayıcı birer etmen olmaktadır (Şekil 1).

Diğer yandan, önceleri sadece askeri amaçlı olarak kullanılan fakat daha sonraları sivil sektörler de hizmet etmeye başlayan uydu teknolojisi sayesinde Araç Pozisyonu (Konumu) Belirleme, Coğrafik Bilgi Sistemleri ve araçların otomatik kontrol ve takibinin mümkün olması ile **Mekanik Sistemlerin Kontrolünde** önemli sayılabilecek gelişmeler meydana gelmektedir.

Coğrafik Bilgi Sistemleri, Karar-Destek Sistemleri ve Modelleme ve Veritabanı Yazılımları



Şekil 1. Hassas Tarım Sistemini oluşturan unsurlar ve etkileşimler. (Blackmore, 1994)

rı ve Bilişim teknolojileri sayesinde ise **Yönetim Bilgi Sistemlerinde** oldukça ileri düzeyde gelişmeler kaydedilmektedir.

Şekil 1'de verilen ilişkisel akış şemasına göre Hassas Tarım; Girdi Kullanımının Azaltılması yolundaki baskılar altında,

Geliştirilmiş Kontrol Sistemlerinin ve Yönetim Bilgi Sistemlerinin kullanımına olanak veren ve bu sayede tarımsal üretimde **Etkinliğin Artırılması** ile kaynak israfının önüne geçmeyi, ürün brüt marjlarını artırmayı ve üretimden kaynaklanan çevresel kirliliğin en aza indirilmesini amaçlamaktadır.

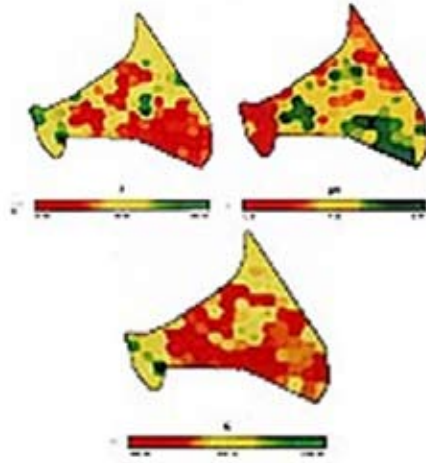
Hassas Tarım – Coğrafik Bilgi Sistemleri

CBS (GIS) coğrafik bilgilerin girildiği, analiz edildiği ve birleştirildiği veri tabanlı bir yazılımdır. Bu yazılımın işlevleri arasında; veri organizasyonu, görsellik, yersel değişim, maniplasyon ve veri analizi sayılabilir.

Tarımsal üretimde teknik ve ekonomik kararlar ürün, toprak ve verime ait bilgileri kullanarak sayısal haritalar oluşturan bilgisayar destekli haritalama teknolojisini ifade eden CBS esaslı bilgilerle verilir. CBS, birbiri ile ilgili değişik bilgi seviyelerinden meydana gelir ve bilgi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesini mümkün kılar. Hassas Tarım uygulamalarında CBS aşağıdaki bilgi seviyelerini içerebilir (Kirişçi, 2001):

- Verim,
- Tarla topoğrafyası
- Tarla içi yol durumu
- Toprak tipi
- Toprak analiz sonuçları
- Yüzey drenajı
- Yüzey altı drenajı
- Meteorolojik veriler
- Sulama durumu
- Yabancı ot durumu
- Kimyasallara ait gerçek uygulama normu
- Bitki besin elementleri ve
- Mikro bitki besin elementleri.

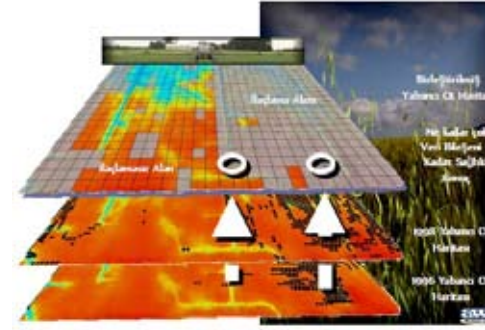
Bu bilgilerin bazıları bir defaya mahsus olmak üzere, bazıları ise her yıl veya daha sık sisteme girilir. CBS, sebep-sonuç ilişkisinin belirlenmesi ve bu bilgileri esas alan kararların oluşturulması için bilgi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesini mümkün kılar (Clark ve McGuckin, 1996; Anonim, 1998). Yukarıdaki bilgi seviyelerine ait haritalar birleştirilerek Hassas Tarım uygulama haritalarının oluşturulmasında esas teşkil ederler (Örnek: Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. Bir tarlaya ait bilgi seviyelerini ifade eden haritalar (Kirişçi, 2001)



Şekil 3. Bir tarlaya ait birleştirilmiş harita (Kirişçi, 2001)



Şekil 4. Bir tarlaya ait birleştirilmiş ot haritası (Wagner Farm's of Northwestern Minnesota, 1996-1998)

Hassas Tarımın Kapsamı ve Uygulama Alanları-Bitkisel Üretim

Hassas Tarım teknikleri, toprak işlemeden hasada kadar bitkisel üretimin hemen her döneminde kullanılabilir. Toprak analizi, toprak işleme, ekim, gübreleme, ilaçlama, ürün koşullarını izleme ve hasat işlemlerinin daha etkin bir şekilde yerine getirilmesinde bu tekniklerden yararlanılabilmektedir (Anonim, 1997).

Toprak Analizi: Topraktaki besin elementlerinin analizi esnasında Küresel Konum Belirleme Sisteminden (GPS) yararlanılarak örneklerin alındığı pozisyon belirlenebilmekte ve bu bilgi sayesinde tarlanın besin elementleri açısından haritası çıkarılabilmektedir.

Toprak İşleme: Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS) ve sensörler yardımıyla, toprak işleme derinliğinin ve toprak yüzeyinde bırakılan anız miktarının değişkenliği sağlanabilmektedir. İşleme derinliği toprak sıkışmasının derinliğine bağlı olarak azaltmak veya artırmak yoluyla enerji tasarrufu sağlanabilmekte ve aşırı toprak işlemeye bağlı erozyon v.b. olumsuzlukların da önüne geçilebilmektedir. Ayrıca, ekolojik toprak işleme amacıyla bitki gelişiminde ihtiyaç duyulan optimum toprak sıcaklığı ve neminin sağlanabilmesi için toprak yüzeyinde gerek duyulan anız miktarında değişkenlik sağlanabilmektedir.

Ekim: Ekim normunun toprak karakteristiklerine göre değiştirilebilmesi sayesinde daha yüksek bitki popülasyonlarını barındırabilecek bölgelere daha fazla tohum atılabilmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca, nem sensörleri yardımıyla, ekim makinasının çimlenme için en uygun toprak nemi ve derinlikte ekim yapabilmesi de sağlanabilmektedir.

Gübreleme: Hassas Tarım tekniklerini uygulayan bir üretici, miktarını ve konumunu önceden belirlemiş olduğu topraktaki bitki besin elementlerini esas alarak gübre ve kireç uygulamalarında değişkenlik sağlayabilmektedir.

İlaçlama: İlaçlama makinalarında, otomatik kontrol sayesinde tarla üzerinde hareket esnasında ilaçlama normunun değişkenliği sağlanabilmekte ve hatta tanımlanmış geometrik özelliklerdeki bitki veya yabancı otlar hedeflenebilmektedir.

Ürün Gelişiminin İzlenmesi: Her ne kadar traktör üzerinde veya yürüyerek tarladaki bitki gelişimi izlenebiliyorsa da, uydu görüntüleri veya hava fotoğrafları yardımıyla yabancı otların veya drenaj sorunlarının olduğu ya da zararlı streslerinin yoğun olarak bulunduğu yerler koordinatlarıyla belirlenebilmektedir.

Hasat: Hassas Tarım teknolojileri içerisinde belki de en geliştirilmiş ve en yaygın kullanımı olan verim haritalamasıdır. Biçerdöverler üzerine yerleştirilen sensörler yardımıyla, depoya akan ürün miktarı belirlenebilmekte ve hasat esnasında alan verimi hesaplanabilmektedir. Bu teknolojinin, Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS) ile birlikte kullanılması sayesinde tarla yüzeyindeki her bir birim alanın verim değerleri kaydedilebilmektedir. Böylece tarlanın verim haritası oluşturulabilmekte ve verime etkili faktörlerin belirlenebilmesi yolunda önemli bir adım atılmış olmaktadır.

Hassas Tarım sürecinde veri akışı Şekil 5'de verilmektedir. Buna göre, Coğrafik Bilgi Sistemi, Küresel Konum Belirleme Sistemi ve Gerçek Zamanlı Duyargalardan ve ayrıca Kullanı-

ciyan (operatör veya veri analizi uzmanı) gelen veriler Kontrol Cihazına ulaşmakta ve burada öngörülen algoritmalar sayesinde uygulama aracı yönlendirilmektedir.

Hassas Tarımda Uygulama Döngüsü ise Şekil 6'da sunulmaktadır. GPS ve uydular arasında kurulan köprü yardımıyla öncelikle hasat esnasında verim ölçümü yapılmakta, bu ölçüm veri kartları yardımıyla bilgisayara aktarılmakta ve daha sonra da arazi verim haritaları çıkartılmaktadır. Toprak analiz sonuçlarının bilgisayara girilmesi ile her bir tarımsal faaliyet için belirlenen uygulama haritaları, alet/makinanın değişken düzeyli uygulama teknolojisi sayesinde, tarlada kontrolü amacıyla kullanılabilir.

Hassas Tarımın Kapsamı ve Uygulama Alanları-Hayvansal Üretim

Kimlik: Radyo frekans kimlik belirleme (RFID) sistemi ile hayvanlara ait sağlık, yem tüketimi, süt verimi ve benzeri bilgilerin yanısıra bireysel davranışların gözlenmesine olanak sağlanmaktadır. Bu kapsamda;

- Kulak,
- Tasma,
- Ayak bilekliği
- Enjektörde edilebilen

Kimlik belirleme cihazları kullanılmaktadır.



Şekil 6. Kimlik belirleme tasma ve ayak bilekliği

Sürü Yönetim Sistemi: Sürüye ilişkin süt verimi, yem tüketimi, aktivite şablonu gibi bir çok parametrenin kayıt altına alınmasını ve sürü ile herbir bireye ait ilgili parametrelerin izlenmesini ve kontrol edilmesini sağlamaktadır.



Şekil 6. Sürü yönetim sistemi

Tarım Robotları

Tarımsal işlemlerde, insan işgücü yerine, konuşlandırılmış robotlar prototip çalışmaları gerek özel sektör gerekse akademik saha da devam eden ve üzerinde yapılan arge çalışmalarının hızla arttığı yarı/tam otonom araçlardır. Genel olarak açık alan ve kapalı alan robotları olarak sınıflandırılırken, özeld yaptıkları fonksiyonel işlemlere göre adlandırılacaklardır. Bu kapsamda prototipi üretilen robotları aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür;

- a) Açık alan robotları
- GPS destekli dümenleme sistemi

- Mera robotu
- İlaçlama robotları
- Ekim/dikim robotları
- Silaj robotu
- Budama robotu

- b) Kapalı alan robotları
- Hasat robotları
 - Süt sağım robotları
 - Ahır robotları

Sonuç

Bitkisel üretimde bu teknolojinin pratiğe aktarılmasında bir başlangıç yatırımı olarak ürün verim haritalaması için gerek duyulan donanım ve yazılımın temini düşünülebilir. Verimde değişkenliğin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olması durumunda daha fazla yatırıma gerek görülmeyebilir. Ancak, söz konusu değişkenliğin, kabul edilebilir sınırların üzerinde bir standart sapma göstermesi durumunda önceki bölümde açıklanan diğer işlemler için bu teknolojiye yatırım yapılması düşünülebilir. Böyle bir yatırım kararını verebilmenin ön koşulu olarak söz konusu verim haritalarının tek bir yıla ait değil fakat 3-5 yıllık ortalamaların sonucunda belirlenmiş olması gerekmektedir.

Hassas Tarım bir teknoloji biçiminden çok düşünce biçimidir ve esasen bir yönetim şeklidir ve herhangi bir ülke ve bitki için ve farklı teknoloji uygulama düzeylerinde uygulama olanağı vardır.

Hassas Tarım sayesinde değişkenlik yönetimi ile tarımsal üretimde genel verimlilik artırılabilir.

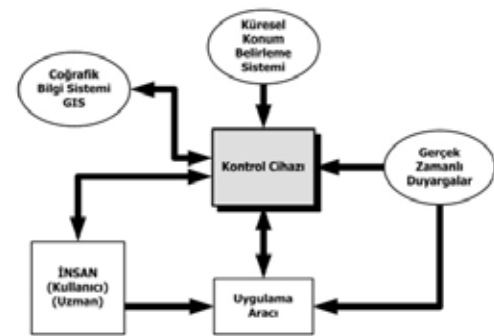
Hassas Tarım her ne kadar ülkemiz koşullarında uygulanması olanak dışı gibi düşünülse de, yukarıda açıklanan faydaları nedeniyle tarımsal üretimde ekonomik ve çevresel kaygıların bulunduğu her türlü koşulda kullanım alanı bulunmaktadır.

Ülkemiz koşullarında "Hassas Tarım" yönetim sistemi, işletme özelliklerine bağlı olarak, doğru değişken düzeyli uygulama teknolojisinin seçilmesi ile yer alacaktır.

Bu bağlamda hem ülke gereksinimlerini karşılayan hem de dünya gereksinimlerine cevap veren, teknoloji de ihraç edebilmemiz için, sistem, yazılım ve robotların geliştirilmesi gerekmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

- [1] Anonim, 1997. "The Precision-Farming Guide for Agriculturalists". An Agricultural Primer, John Deere Publ. No: FP401NC, Davenport, IA, USA.
- [2] Anonim, 1998. *An Introduction to Soil Search Labs*. (<http://www.soilsearch.com>) s:3, 1998.
- [3] Blackmore, S., 1994. "Precision Farming: An Introduction". Outlook on Agriculture, Vol.23, No 4, 275-280, CABI 1994, UK.
- [4] Clark, R.L., R.L.McGuckin, 1996. *Variable Rate Application Equipment for Precision Farming*. Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences, National Cotton Council of America, P.O. Box 12285, Memphis, TN 38182, USA, 1996.
- [5] Kirişçi, V., 2001. *Hassas Tarım ve Entansif Tarımda Otomasyon*. İnet-tr 2001 Tarımsal Bilişim Paneli konuşması, İstanbul, 2001
- [6] Caffey, R. H., Kazmierczak, R. F. and Avalt, J. W. 2001. Incorporating Multiple Stakeholder Goals into the Development and Use of a Sustainable Index: Consensus Indicators of Aquaculture Sustainability. Department of AgEcon and Agribusiness of Louisiana State University. Staff Paper 2001-8. 40 p



Şekil 5. Hassas Tarımda Veri Akış Şeması

Web Tabanlı Eş Zamanlı (Senkron)

Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi

Ali Hakan Işık¹, Abdulkadir Karacı², Osman Özkaraca³, Serdar Biroğul⁴

¹Gazi Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara

²Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Kastamonu

³Gazi Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara

⁴Muğla Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Muğla

ahakan@gazi.edu.tr, akaraci@gazi.edu.tr, ozkaraca@gazi.edu.tr, sbirogul@mu.edu.tr

Özet: Kişisel bilgisayar ve bilgisayar ağları vasıtasıyla öğrenilen çevrimiçi öğrenme uzaktan eğitimde çokça kullanılan bir yoldur. Web tabanlı eğitim ortamlarında kullanıcılar için senkron(eş zamanlı) ve asenkron(eş zamansız) platform seçenekleri bulunmaktadır. Bu çalışmada senkron eğitimde kullanılan Dimdim ve Adobe Connect ortamları ayrıntılı olarak incelenmiş, güçlü ve zayıf yönleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Anahtar Sözcük: Dimdim, Adobe Connect, Web Tabanlı Uzaktan Eğitim, Senkron Uzaktan Eğitim

Abstract: On-line learning provided through personal computers and computer networks is a frequently used means in distance education. There are synchronous and asynchronous platform options for users in web-based education settings. In this study, Dimdim and Adobe Connect media have been examined in detail and their strong and weak sides have been given comparatively.

KeyWords: Dimdim, Adobe Connect, Web Based Distance Learning, Synchron Distance Learning

1. Giriş

Uzaktan eğitimin kalitesi bir taraftan öğrenciler arasındaki iletişimin kalitesi ile birlikte öğrenme materyalinin tasarım ve kalitesine diğer taraftan okul ve öğretmene bağlıdır.

Öğrencilerin deneyimleri, geliştirilmiş eğitim materyalinin dağıtımı, kurs duyuruları, daha iyi iletişim ve öğrenme kaynaklarına erişimin geliştirilmesi ile güçlendirilir. Bu yüzden iletişim kavramı uzaktan eğitimde çok önemlidir [1].

Kişisel bilgisayar ve bilgisayar ağları vasıtasıyla öğrenilen çevrimiçi öğrenme uzaktan eğitimde çokça kullanılan bir yoldur. E-mail ve tartışma forumları çoğu kez etkileşim araçları olarak benimsenir. Sağlanan ortak tartışma forumları sayesinde uzaktan eğitimin sadece etkileşim mekanizması sağlanmış olur, ayrıca ne öğret-

menler, tartışma sürecini yönetmek adına öneri vermek durumundadırlar ne de öğrenciler tartışmaya katılmak için öğrencileri teşvik etmek adına geri bildirim vermek durumundadırlar [2].

Günümüzde birçok web teknolojisi vardır. Eğer biz bunları bir araya getirebilirsek, bu teknolojileri genişletir ve interneti olan birisi için öğrenme olanaklarını artırmış oluruz [3].

İnternette bilgi en kolay biçimde web sayfaları aracılığıyla sunabilmektedir. Eğer daha profesyonel bir web sayfası yapmamız gerektiğinde, hazır İçerik Yönetim Sistemlerinden (CMS – Content Management System) yararlanmaktayız. CMS belli bir ürünün ya da programın adı değildir. Sadece bu tarz web uygulamalarına verilen bir isimdir. Bu tarz yazılımlar genelde “Portal” gibi ifadelerle tanımlanmaktadır. CMS belli bir programlama dilleriyle yazılmış bir

yazılıdır. CMS en az düzeyde kod bilgisi ile fonksiyonel siteler yapmamızı sağlamaktadır.

Eğer eğitimde İnternet'ten yararlanacak CMS yazılımları yetersiz kalırlar. Eğitimde içeriğin paylaşılması ve yönetilmesi için geliştirilen "Öğrenme Yönetim Sistemi" (LMS – Learning Management System) yazılımları geliştirilmiştir. Öğretim Yönetim Sistemleri, "ağ üzerinden eş zamanlı olmayan öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini değişik biçimlerde paylaşma ve tartışma, derslere kayıt olma, ödevler alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin dönüt sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci ve öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi olanakların ağ üzerinden otomatik olarak gerçekleşmesini sağlayan yazılımlardır". Başka bir ifadeyle; "Öğrenme Yönetim Sistemleri, öğrenci ile eğitim materyalleri ve öğrenci ile öğretmen arasındaki etkileşimi izleyen yöneten ve raporlayan yazılımlardır"[4].

2. Senkron ve Asenkron Eğitim Ortamları

Web tabanlı eğitim ortamlarında kullanıcılar için senkron(eş zamanlı) ve asenkron(eş zamansız) platform seçenekleri bulunmaktadır.

Asenkron eğitim platformları eğitim alan, eğitim veren taraftan bağımsız olarak istediği zaman eğitime başlayıp istediği zaman bitirebileceği şekilde hazırlanmış olan eğitim platformudur. Bu özellik eğitimde öğretmenin rolüne temel bir değişiklik getirmektedir; artık işlev öğretmek değil, yönlendirmektir. Asenkron eğitimde minimum alt yapı yada normal bir bant aralığındaki internet bağlantısı ile eğitim alınıp verilebilmektedir. Bu yaklaşımda, öğretmen yerine öğrenci merkezli eğitim sistemi temel alınmaktadır. Gerekli ders içerikleri gene öğrenci merkezli olmak üzere hazırlanmakta ve ona göre sunulmaktadır[5].

Asenkron eğitimde, kişinin kendi kendine yaptığı öğrenme faaliyetleri olduğu için eğitim materyallerinin yeterli olduğu ve kişilerde yük-

sek bir öğrenme motivasyonunun bulunduğu durumlarda, konunun öğrenilmesinde %80'e varan bir başarı sağlanabilir [6].

Senkron eğitim, eğitim alan ve eğitim veren tarafların çeşitli yöntemler aracılığı ile bir arada oldukları sanal bir sınıf sistemidir. Senkron etkileşim denilince, genellikle zamana bağımlı, aynı mekânda ve yüz yüze gerçekleşen eğitim süreci akla gelmektedir. Daha çok geleneksel uygulamalarda yer alan bu iletişim süreci sınıfa, artık gelişen teknoloji sayesinde web tabanlı eğitim uygulamalarını da dâhil edebiliriz. Çünkü eğitim alan ve veren tarafların görüntü ve sesleri internet yada intranet yoluyla taşınarak sağlanan iletişim ile eşzamanlı eğitim ortamı oluşturulabilmektedir. Bu durumda öğrenciye sanal bir sınıfta bulunma hissi verilebilir. Bu tür ortamların en önemli avantajı, "öğrenci-öğrenci" ya da "eğitici-öğrenci" arasındaki etkileşimi sağlayabilecek araçların kullanımına uygun olmaları nedeniyle, geleneksel sınıf eğitimlerinin vazgeçilemez tartışma havasını eğitim ortamına aktarabilmeleridir [5-7].

Buradaki en büyük sorun mevcut teknolojik alt yapı içerisinde tüm kullanıcıların çok iyi bir teknik donanım, alt yapı ve teknolojiyi kullanabilme yetisine ihtiyaç vardır. Aynı zamanda bu tür bir eğitimin her zaman için internet bağlantısı olarak sürekli ve geniş bir bant aralığı gereksinimi bulunmaktadır.

Yapılmış olan çalışmada Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim Platformunda kullanılan senkron eğitime örnek olacak nitelikte sınıf ortamını webe aktaran bir teknoloji olan adobe connect yapısı ile gene aynı işlev için kullanılacak Dim Dim programları arasındaki farklılıklar ve benzerlikler karşılaştırılmıştır.

3. Dimdim

Moodle web tabanlı öğrenme içerik yönetim sistemidir (LCMS- based Learning Content Management System). Moodle açık kaynak kodlu bir sistemdir ve ücretsiz olarak kulla-

nılabilir. Hatta üzerinde değişiklik yapılarak dağıtılabilir [8].

Eğer günümüzde internet üzerinden birileri ile konuşmak isterseniz Adobe Connect Pro, Elluminate, WebEx ve Centra gibi senkron konferans araçları ve sistemleri güvenilir araçlardır. Günümüzde iChat,Skype, ve Google Talk gibi ücretsiz VoIP(Voice over IP) sistemleri çok popülerdir. Örneğin iChat 4 kişiyle aynı anda video konferansa izin verir. Bu ücretsiz online servisler tam fonksiyonel işbirliği ve dersler için çokça kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin Dimdim ücretsiz online telefon veya chat'ın dışında fotoğraflar, Power-Point slaytları, PDF dosyaları, videolar veya masaüstü paylaşımlarına izin vermektedir. Daha etkileyici olan bu tür paylaşımları gerçekleştirmek için bilgisayarımıza hiçbir şey indirmenize gerek olamamasıdır [3].

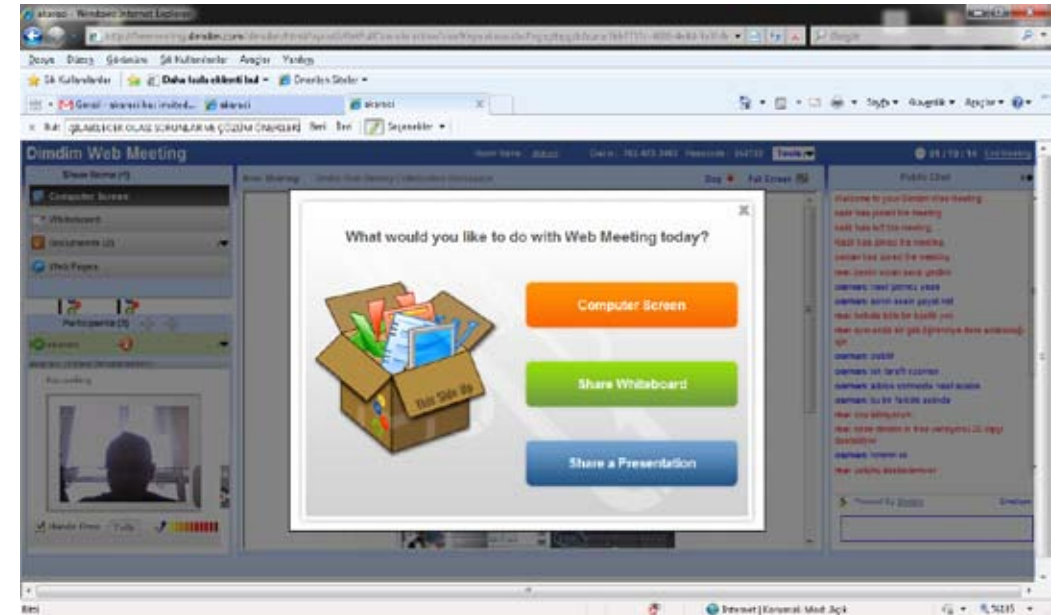
Moodle blog, chat odaları, veri tabanı, tartışma forumları, sözlük ve ek olarak geleneksel ders

araçlarından olan quizler, dersler, ödevler, takvim, gradebook gibi çeşitli araçlar sağlar. Ayrıca açık kaynak kodlu olan moodle Dimdim denilen gerçek zamanlı web konferansı uygulaması desteği de sağlar [9-10].

Dimdim video ve ses iletişimini sağlayan web üzerinden online konferans aracıdır. Dimdim'in ücretsiz sürümü 20 kullanıcıyı destekler. Dimdim vasıtasıyla aşağıdaki işler gerçekleştirilebilir:

- Belirli bir programın nasıl kullanılacağını gösterme
- Power point ve pdf dosyalarını yada masaüstünü paylaşarak gerçek zamanlı online sunumlar yapma.
- İşbirlikçi beyaz tahta(whiteboard) uygulamasını kullanarak çizim ve yorum yapma [11].

Dimdim'de gerçekleştirilebilecek paylaşımlar Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Dimdim'de gerçekleştirilebilen paylaşımlar

3.1. Kurulum Gerektirmez

Dimdim web tabanlıdır. Herhangi bir program yüklemeye gerek kalmadan dökümanlar, web

kamerası, beyaz tahta(whiteboard) paylaşılabilir hatta görüşme kaydedilebilir. Tüm bu işlemler browser ve flash kullanılarak Mac, Win-

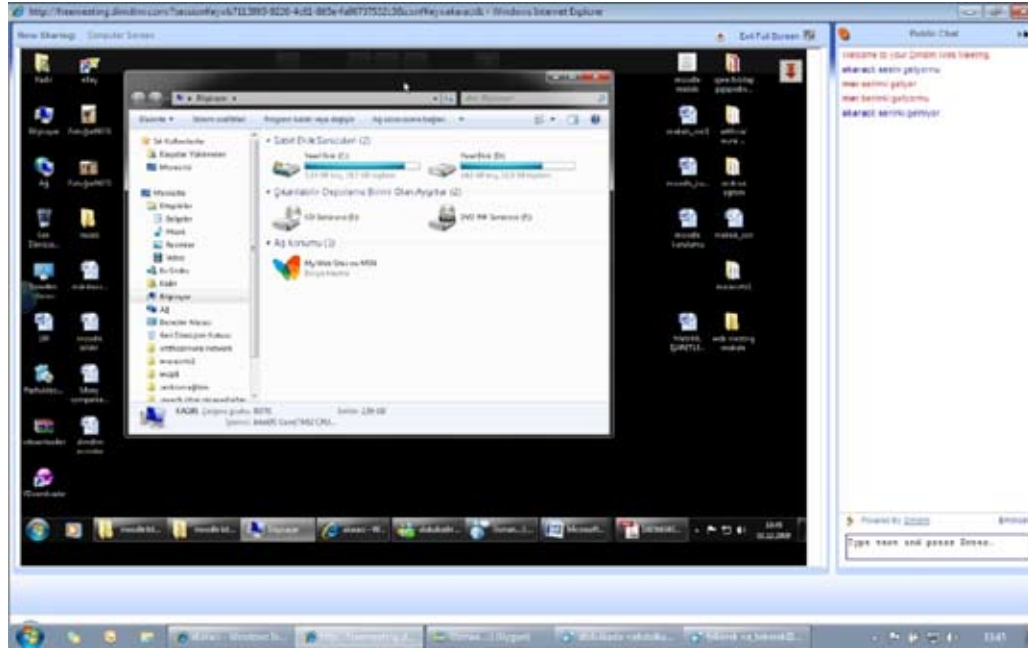
dows yada Linux üzerinde gerçekleştirilebilir.

3.2. Dökümanları Paylaşma ve Sunma

Sabit diskteki herhangi bir PPT, PDF veya PPTX dosyası upload edilir ve hemen flash dosyasına çevrilir. Daha sonra lazer pointer, ek açıklama ve zoom araçları kullanılarak döküman sunulur.

3.3. Bilgisayar Ekranını Paylaşma

Küçük bir plug-in vasıtasıyla bilgisayar ekranındaki etkinlikler hemen paylaşılır. Katılımcılar sizin ekranınızı zoom yaparak ya da tam ekran olarak görebilir. Yakında katılımcılar sizin fare ve klavye kontrolünüzü isteme yeteneğine sahip olacaktır. Bilgisayar ekranının paylaşımı Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Dimdim'de bilgisayar ekranının paylaşımı

3.4. Web Sayfası Paylaşma

İstenilen web sayfası katılımcılarla paylaşılabilir. Siz ekranda ne görürseniz katılımcılarda aynıısını görecektir. Bu web tabanlı araştırmaların, anketlerin hatta kendi sahip olduğunuz web sitesinin sunumu için en iyi yoldur. İstenirse kilitleme özelliği kullanılarak katılımcıların web sayfası üzerinde gezinmeleri engellenebilir. Böylelikle sadece dersi anlatan kişinin gösterdiklerini izlemek zorunda kalırlar.

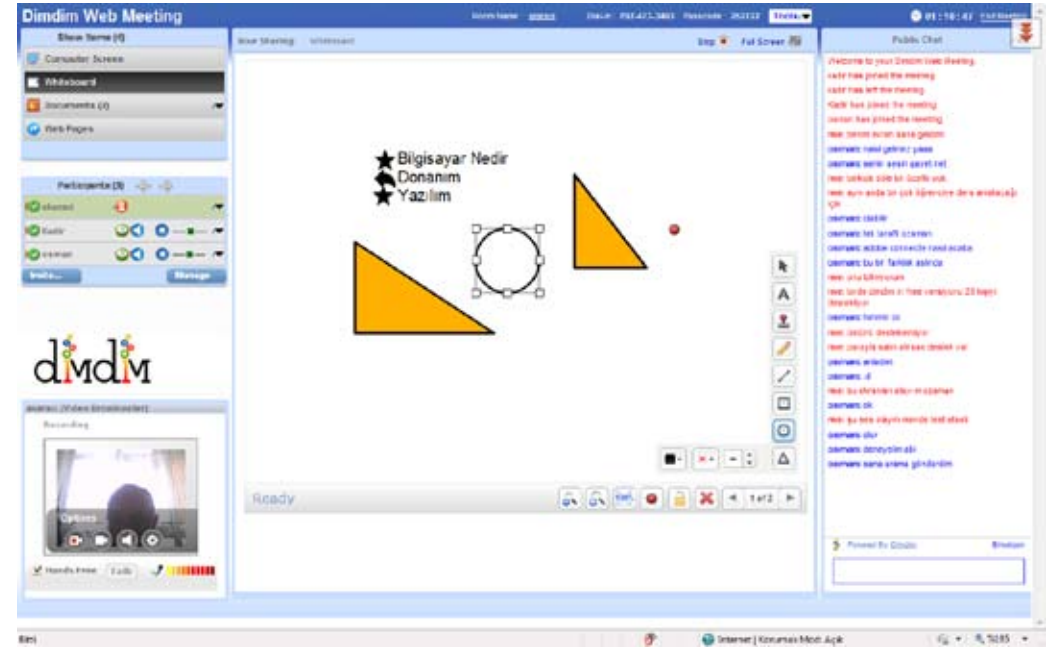
3.5. Beyaz Tahta (Whiteboards) Paylaşımı

Bir tıklama ile çok sayfalı ve işbirliğine dayalı olarak çalışan beyaz tahta başlatılabilir. Beyaz tahta uygulamasında herhangi bir katılımcı her-

hangi bir içerik üzerinde değişiklik yapabilir ya da yeni içerikler ekleyebilir. Ders anlatan kişi isterse beyaz tahta uygulamasını kilitleyebilir. Bu durumda katılımcılar içerik ekleyemez ve içerik üzerinde değişiklik yapamaz. Ayrıca beyaz tahta birden fazla sayfadan oluşmaktadır. Beyaz tahta paylaşımı Şekil 3'de gösterilmektedir.

3.6. Ses Paylaşımı

Dimdim IP üzerinden ses iletimi için kullanılan bir protokol olan VoIP vasıtasıyla bilgisayar mikrofonlarının paylaşılmasını sağlar. Dimdim Pro kullanılarak 4 kişiyle ses paylaşımı sağlanırken Dimdim'in ücretsiz sürümünde 3 kişiyle ses paylaşımı sağlanır.



Şekil 3. Beyaz Tahta Paylaşımı

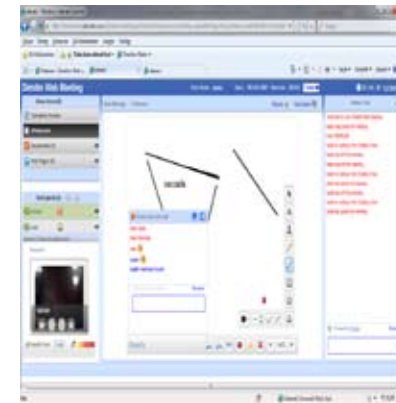
3.7. Video Paylaşımı

Sadece dersi anlatan kişiyi katılımcılar görebilmektedir. Katılımcıları dersi anlatan kişi görememektedir.

gönderilir. Ayrıca yapılan chat'lerde ayrı bir html dosya olarak kaydedilir. İstenirse bu kayıtlar katılımcılarla paylaşılabilir.

3.9. Genel ve Özel Bildiri Gönderme (Chat)

Genel bildiri gönderildiğinde tüm katılımcılar yazılanları görür. Özel bir bildiri ise kişisel olarak konuşmak için kullanılır. Özel bildiri vasıtasıyla sorulan sorulara katılımcıların ayrı, ayrı cevapları alınabilir. Özel bildiri gönderme seçeneği Şekil 4'de gösterilmektedir.



Şekil 4. Özel Bildiri Gönderme

3.8. Olayları Kaydetme

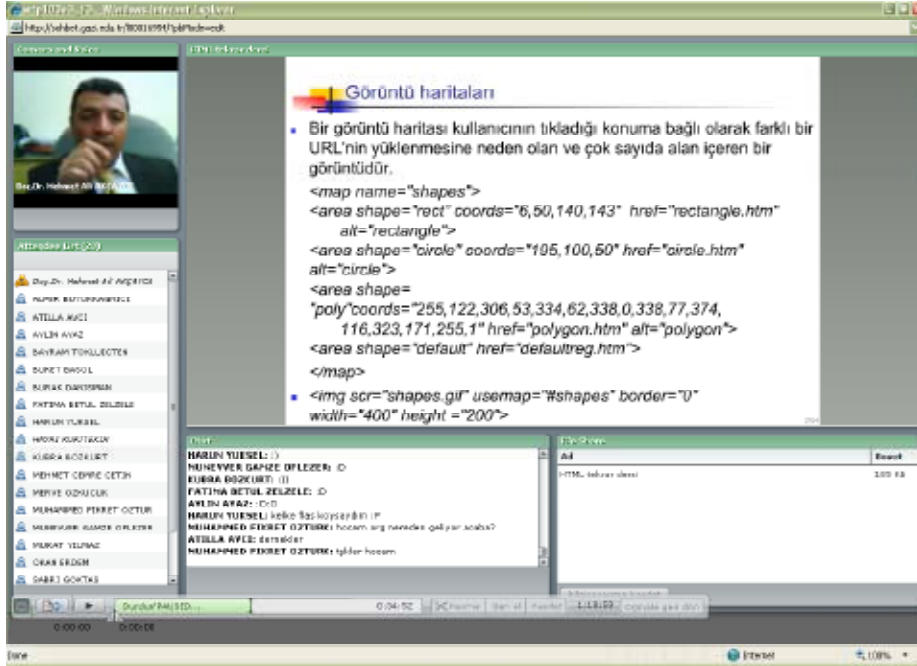
İstenirse dimdim üzerindeki olayların hepsi bir flv uzantılı video olarak kaydedilir ve bu video kayıtlı olan e-mail adresine otomatik olarak

4. Adobe Connect Yapısı

Derslerin daha iyi anlaşılması ve danışman öğretim elemanı ile öğrencinin bir araya gelmesini sağlayan sohbet ortamı ise özel bir yazılım üzerinden senkron (eş-zamanlı) ve görüntülü olarak sürdürülmektedir. Bu yazılım anlık sunu paylaşımı, ofis vb. programlar anlatılırken masaüstünün paylaşımı, dosya paylaşımı, web adresi paylaşımı, beyaz tahta uygulaması, görüntülü ve sesli sohbet ile örgün eğitimin tüm özelliklerin web tabanlı gerçekleşmektedir [12].

Adobe Connect öğrencilerin ilgisini çeken ve bu ilgiyi koruyan etkili içerikleri çabucak tasarlamaya yarayan bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Adobe Connect yapı itibari ile pek çok farklı öğrenme şekline faydalanmayı ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasını sağlayan sanal sınıf ortamları veya katılımcı

kontrollü kurslar için uygun bir programdır. Dinamik sanal sınıf yönetimi araçlarıyla eğitimcilerin etkinliğini arttırmak adına ve sürekli gelişim sağlamak için kursların etkinliğini izlemek adına uygun bulunmuş ve Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim alt yapısında kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Görüntülü Sohbet Yazılımı

5. Adobe Connect ve Dim Dim Karşılaştırılması

Karşılaştırma için Tablo 1'e bakınız.

6. Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışmada öğretim yönetim sistemlerinden eş zamanlı(senkron) eğitime örnek olabilecek Adobe Connect Pro Meeting ile Dim Dim programları karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler ışığında programların özellikleri karşılaştırmalı bir şekilde tablo halinde verilmiştir. Büyük çapta, özellikle resmi anlamda uzaktan eğitim verecek olan veya sanal sınıf uygu-

laması gerçekleştirilecek eğitim ortamlarında Adobe Connect yapısının kullanılması daha uygun olduğu düşünülmektedir. Fakat küçük çaplı 20 kullanıcı bir eğitim düşünülüyorsa Dim Dim kullanılması bu durumda daha uygun olabilir. Bilişim Teknolojilerindeki hızlı ilerlemesi uzaktan eğitimde yeni fırsatlar ortaya çıkarmıştır. Anlık görüntü, ses, dosya paylaşımın sağlandığı eş zamanlı(senkron) uzaktan eğitim geleneksel uzaktan eğitimin eksiklerini tamamlamada önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda çalışmada analiz edilen iki farklı eş zamanlı uzaktan eğitim programının bu konuda çalışma yapacak üniversite ve özel sektör çalışanlarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

	Adobe Connect Pro	Dim Dim
Ücretli mi değil mi?	Ücretli anlık 100 kullanıcıdan sonra ilave ücret verilmelidir.	Ücretsiz (20 kullanıcıya kadar)
Çevrimiçi (Online) Görüntü paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Çevrimiçi (Online) Ses paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Çevrimiçi (Online) Yazı (Chat) paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Moodle ile Entegre mi?	Hayır	Evet
Beyaz tahta uygulamasını destekliyor mu?	Evet	Evet
Çevrimiçi (Online) Power Point, Flash paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Çevrimiçi (Online) Pdf paylaşımını destekliyor mu?	Hayır	Evet
Dokümanların(ppt,pptx,flash) Paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Bilgisayar Ekranını Paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Web Sayfası Paylaşma	Evet	Evet
Sanal sınıf dersi kaydedilebilir mi?	Evet	Evet
Çevrimiçi (Online) Ofis Uygulamalarının (Word,Excel) Paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Sadece Power Point ve PDF dosyaları destekleniyor.
Katılımcı Listesinin Görüntülenmesini Destekler mi?	Evet	Evet
Çevrimiçi (Online) Anket yapılmasını destekliyor mu?	Evet	Evet
Web sayfası paylaşımını destekliyor mu?	Evet	Evet
Kullanıcılar Görüntü paylaşabilir mi?	Evet	Hayır
Kullanıcılar sesini paylaşabilir mi?	Evet	Evet (3 kullanıcıya kadar)
Toplantı başlamadan önce web tabanlı ses ve görüntünün çalışıp çalışmadığı denenebilir mi?	Evet	Evet

Tablo 1. Adobe Connect ve Dim Dim Karşılaştırılması

7. Kaynakça

[1] Kiriakos Patriarchas, Michalis Xenos, Modelling of distance education forum: Formal languages as interpretation methodology of messages in asynchronous text-based discussion, Computers & Education,52, s.438-448, 2009

[2] Kuo-An Hwang a, Chia-Hao Yang, A synchronous distance discussion procedure with reinforcement mechanism: Designed for elementary school students to achieve the attending and responding stages of the affective domain

[3] Curtis J. Bonk, The World Is Open How Web Technology Is Revolutionizing Education, Jossey-Bass A Wiley Imprint, United States of America, 2009. (s:28).

[4] Abdullah ÇEVİK, Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi Yönetimindeki Karşılaşılabilecek Olası Sorunlar Ve Çözüm Önerileri, 8th International Educational Technology Conference, s.31-34, 2008.

[5] Can Ş., Yüksek Lisan Tezi: "Fen eğitiminde web tabanlı eğitim", S: 20-25, Manisa, 2008,

[6] Web: http://tuzem.trakya.edu.tr/e_ogrenme.html, 30.11.2009

[7] O. Özkaraca, Yüksek Lisans Tezi: "İnternet Tabanlı Güç Elektroniği Eğitimi", S:8-16, Ankara, 2005

[8] Ajlan Al-Ajlan, Hussein Zedan, Why Moodle, 12th IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems, Kunming, China, 58-64, 2008

[9] Terry T. Kidd, Jared Keengwe, Adult Learning in the Digital Age: Perspectives on Online Technologies and Outcomes, Yurchak Printing Inc, United States of America, s. 44, 2009.

[10] Terry Kidd, Online Education and Adult Learning: New Frontiers for Teaching Practices, Yurchak Printing Inc, United States of America, s.192, 2009

[11] João Pedro Soares Fernandes .Moodle 1.9 Multimedia, Packt Publishing Ltd, Birmingham, s.227,2009.

[12] 1st International 5th National Vocational Schools Of Higher Education Symposium, 27-29 Mayıs 2009, "solution offers directed towards encountered problems in distance learning vocational high schools, Ali Hakan Işık 3546- 3551 (Konya)

Web 2.0 Uygulamalarının E-Öğrenmeye Etkisi

Bünyamin Atıcı¹, Serkan Yıldırım²

¹ Fırat Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğr. Tek. Eğt. ABD,

² Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

baticici@firat.edu.tr, serkanyildirim@gazi.edu.tr

Özet: Web 2.0 uygulamalarının gelişimine paralel olarak e-Öğrenme alanında da hızlı değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin gerçekleşmesinde iki öğenin önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Birincisi bilgiye dayalı iş alanlarının yaygınlaşması ile birlikte iş yapma süreçlerinin bütünüyle bilginin oluşturulmasına bağlı olmasıdır. Buna bağlı olarak öğrenme deneyimlerinin daha hızlı, anlık ve maliyeti düşük olarak geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. İkincisi de web 2.0 uygulamalarındaki gelişimlerin içerik oluşturulması ve internet üzerinde oluşturulan içeriğe katkıda bulunulmasını kolaylaştırmasıdır. Bu durum blog oluşturulmasından YouTube'da video eklenmesine, fotoğrafların Flickr'da yayınlanmasına, Wikipedia'da yazılı içeriğe katkıda bulunulmasına, Facebook'da sosyal ağ geliştirilmesine kadar bir dizi uygulamalar da rahatlıkla görülmektedir. Web 2.0'nin temel bileşenleri bu araçların kullanım kolaylığı ve işbirliğine dayalı sosyal etkileşim ortamlarının oluşturulmasını da beraberinde getirmektedir. Bu bildiride web 2.0 uygulamalarının e-Öğrenme'ye dönük etkileri ile beraberinde getirdiği e-Öğrenme 2.0 anlayışı üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Web2.0, e-öğrenme.

Abstract: E-Learning implementations have been changing in parallel developments of web 2.0 technologies and tools. Two main elements forced these kinds of developments. One of this can be mentioned as knowledge based work environments have been widespread. Working processes have been totally depended on creating of knowledge. Within this we deeply in need of to develop learning experiences faster but little cost. The other one is the developments of web 2.0 tools which facilitate to create content or contribute it easily. It can be easily seen in creating blogs, add videos on YouTube, publish h photos in Flickr, and contribute to content development in Wikipedia, or develop social networks in Facebook. The basic elements of Web 2.0 enabled to create collaborative social interactive environments easily. In this study we examine the effects of web 2.0 tools on e-learning within the term of e-Learning 2.0.

Key Words: Web 2.0, e-Learning.

Giriş

Web 2.0 uygulamaları internet kullanımını bütünüyle değiştiren bir yapıya sahip olarak ortaya çıkmıştır. En basit haliyle Web 2.0 bir kişinin internette kolaylıkla içerik oluşturabilmesi ve varolan içeriğe katkıda bulunabilmesidir. Web 2.0'nin en temel özelliği araçların kullanım kolaylığı ile işbirliği ve sosyal etkileşimin kendiliğinden meydana gelmesidir. Web

2.0'den yola çıkarak Kanadalı bir araştırmacı olan Stephen Downes tarafından ortaya atılan "e-Öğrenme 2.0" kavramı Web 2.0 bileşenlerinin e-öğrenmeye dönük tümleşik etkilerini vurgulamaktadır. Web 2.0 internet sitelerinin bilgi barınağı olmasından işleyen platformlara taşınmasına; internet programlarının son kullanıcıların hizmetine sunulmasından kullanıcıların bir bilgi ya da uğraşı paylaşım tekrar kullanılmasına; gelişmiş organizasyon ve kate-

gorilendirilmeden internet'in ekonomik değerinin yükselip alçalmasını kadar bir dizi farklı boyutlara işaret etmektedir (1). Tim O'Reilly'ye göre ise Web 2.0 bilişim endüstrisinde ortaya çıkan bir devrimdir (2). Gerçekten de günümüzde bilişim teknoloji ve alt yapılarının çok hızlı şekilde büyümesi, gelişmesiyle birlikte klasik web anlayışı terk edilerek, daha çok kullanıcıların etkin katılımının sağlandığı yapıya geçilmiştir. Bu değişimle birlikte e-öğrenme sistemleri de öğrenci katılımlı, sosyal etkileşim ortamı, yeni yapılanmalara gitmektedir. Web üzerinde son yıllarda sunulan hizmet ve uygulamalara bakıldığında; kullanıcının içeriği doğrudan oluşturabildiği (resim, video, makale, sunum paylaşımları vb.), belirli standartlar çerçevesinde uygulama ve servislerin birlikte çalışabilir hale geldiği, birlikte üretme anlayışının ve anlamlı sosyal topluluklar oluşturma becerisinin önem kazandığı bir yapıya gidildiği görülmektedir (3).

İşte Web 2.0 anlayışıyla gelişen sosyal paylaşım ortamlarının ve servislerinin e-öğrenmeye yönelik uygulamaları da e-Öğrenme 2.0'ı ortaya çıkarttı. E-Öğrenme 2.0; e-öğrenmenin Web 2.0 tabanlı araçlardaki "Yarat-Bağlan-Biriktir ve Paylaş" konseptinin, doğrudan kullanıcı merkezli ve birlikte çalışmayı hedefleyen bir eğitim anlayışı içerisinde evrimleşmesi olarak tanımlanabilir (3). E-öğrenmede Web 2.0 destekli öğrenci katılımlı araçlar wiki'ler, bloglar, sosyal etiketleme, sosyal ağlar ve dosya, resim, video paylaşımı olarak listelenebilir. **Wiki**, kullanıcıların yeni sayfa yaratmasına, sayfalarda düzenlemeler yapmasına ve bu sayfaları birbirine bağlamasına olanak sağlayan bir yazılımdır. **Wikipedia** wikiler arasında en çok bilinen uygulamadır. Gruplar, wiki sayesinde kolayca büyük dokümantasyonlar oluşturabilir. **Diff** özelliği sayesinde sayfanın önceki sürümleri görülebilir ve böylelikle belgeler arasındaki sürüm farklılıkları takip edilebilir. Sayfalar arasındaki bağlantılar ve sayfa biçimlemeleri sistem tarafından otomatik olarak yapılandırıldığından, bilgiye erişme ve bilgi belgeleme wiki ile son derece kolay hale gelmektedir (4).

Blog kelimesinin özünde web-log vardır. Web-loglar kısaca internette seyir defteri tutulması anlamına gelmektedir. Kelime anlamı olarak ise genellikle ters kronolojik sırada (en yeni en üstte olacak şekilde) sıralanmış, tek bir sayfa üzerinde bir çok yazı gösterme esasına dayanan internet uygulamasıdır. Zaman içerisinde "we" düşmüş, sadece "blog" olarak kullanılmaya başlanmıştır (5). Bloglarda yazılan yazılara kullanıcılar etkin olarak katılıp yorum ekleyebilmekte ve böylece sürekli bir etkileşim sağlanabilmektedir. **Sosyal Etiketleme** kullanıcıların internette faydalı gördükleri sayfaların adreslerini kayıt edip, birbirleriyle paylaşabildikleri, o sayfalara yorum yazıp, puan verebildikleri, içerik etiketleri ekleyebildikleri uygulamalardır. **Sosyal Ağlar** ise sanal ortamdaki sosyal iletişim kurmaya yarayan ağlar olarak tanımlanabilir (6). **Dosya, Resim, Video Paylaşımı** YouTube, Flickr, Slideshare, video, google, rapidshare vb. bir çok web sayfası, kişilerin resim, video, dosya, slayt ve birçok medya unsurunu birbirleriyle paylaşmalarına imkan sağlamaktadır.

e-Öğrenmenin Gelişimi

e-Öğrenme, web teknolojilerinde meydana gelen değişimlere paralel olarak hem anlayış hem de uygulama açısından farklılaştığı görülmektedir. Bu farklılaşmanın nasıl gerçekleştiği Tablo 1'de sunulmuştur.

e-Öğrenme 1.0, web aracılığıyla öğretimin gerçekleştirilmesine işaret etmektedir. 60+ dakikalık çevrimiçi kurs deneyimleri ile karakterize edilebilir. Burada kurslar öğrenme yönetim sistemleri aracılığıyla yönetilmektedir. E-öğrenme 1.3, içeriğin konu alanı uzmanları tarafından geliştirilen hızlı e-öğrenme araçları ya da öğrenme içerik yönetim sistemleri tarafından sağlanan şablonlar aracılığıyla oluşturulmasıdır. E-Öğrenme 2.0 ise beraberinde kolay içerik oluşturma, web aktarımı ve tümleşik işbirliğini getirmiştir. Paylaşma ve öğrenme, e-öğrenme 2.0'nin doğal bir görünümüdür (7). e-Öğrenme 1.0 ile e-öğrenme 2.0 arasındaki en

önemli farklılık içerik oluşturmadan kaynaklanmaktadır. E-öğrenme 1.0'de içerik öğrenme tasarımı alanında uzmanlığa sahip kişiler

tarafından gerçekleştirilmektedir. E-Öğrenme 2.0'de içerik oluşturma ekran ya da eşler tarafından gerçekleştirilmektedir.

	e-Öğrenme 1.0	e-Öğrenme 1.3	e-Öğrenme 2.0
Temel özellikler	Kurs yazılımı Öğretim yönetim sistemleri Yazımlık araçlar	Öğrenme içerik yönetim sistemleri Hızlı yazımlık araçlar	Wikiler Sosyal ağ ve imleme araçları Bloglar Eklenitler Servis tabanlı uygulamalar (mash-ups)
Yönelim	Tek yönlü Yukarıdan aşağıya	Yukarıdan aşağıya İşbirlikli	Aşağıdan yukarıya Öğrenen odaklı Eşle öğrenme
Geliştirme zamanı	Uzun	Hızlı	Yok
İçerik hacmi	60 dk.	15 dk.	1 dk.
Erişim zamanı	Çalışma öncesi	Çalışma sırasında	Çalışma süresince
Sanal toplantılar	Sınıf	Çalışma saatlerinde	Akranlar, uzmanlar
Aktarım	Bir defada	Parçalı olarak	İhtiyaç duyulduğunda
İçerik erişimi	Öğrenme yönetim sistemi	e-Posta, Intranet	Arama, RSS
Yönlendiren	Öğretim tasarımcısı	Öğrenen	Kullanıcı
İçerik oluşturucusu	Öğretim tasarımcısı	İşletme	Kullanıcı

Tablo 1. e-Öğrenmenin Gelişimi

Kaynak: Karrer, 2009'dan uyarlanmıştır (7).

Web 2.0 Uygulamaları ve E-Öğrenme 2.0

Tim O'Reilly tarafından ortaya atılan ve bilişim endüstrisindeki devrime işaret eden Web 2.0 sonucunda bir platform olarak her şey internete taşınmıştır (2). Web 2.0 kavramının tanımı farklılaşsa bile sosyal imleme, sosyal ağ ve medya paylaşım sitelerinin beslenmesinde kullanılan bloglar, wikiler, servis tabanlı uygulamaları içermektedir. Ancak Web 2.0'nin katılımcı bir web olduğu söylenebilir. Web 2.0 kavramı yazılım kodlarının geliştiricilere açılması fikrine kadar gitmektedir. Buna göre çevrimiçi içeriğin bütün kullanıcılara açık hale getirilerek yeniden üretimine izin verilmelidir (11).Günümüzde birçok e-öğrenme uygulaması tekil anlayışa sahip bir öğretim modelini kullanmaktadır. Burada uzmanların aktardığı teorik bilgilerin pasif öğrenenler tarafından alınıp tüketilmesi anlayışı bulunmaktadır. İşbirliğini ve paylaşımı dışlayan bu yaklaşımın özellikle Web 2.0 araçlarının yoğun kullanımı sonucu önemini yitirdiği gözlenmektedir.

e-Öğrenme 2.0'ye dönük bir şirketin eğitim ve insan kaynakları bölümünde e-öğrenme 2.0 araçlarını gündelik çalışmalarının bir parçası olarak benimsemiş ve ekip olarak kullanan bireyler örnek olarak verilebilir (7). Bu ekibin "hızlı e-öğrenme"yi kullanarak stratejilerini tanımlama ve yıllık bütçenin bir parçası olarak yönetime sunmaları gerekmektedir. Çalışma grubuna e-öğrenme 2.0 araçlarını kullanmanın sağlayacağı yararlar aşağıdaki gibi belirtilebilir:

- Yararlı web sayfalarının taranması, yorumlar eklenmesi ve del.icio.us, digg, Blink-List gibi sosyal imleme siteleri aracılığıyla paylaşılması,
- Bu araçlar kullanılarak takım üyelerinin her sayfanın kopyasını edinebilmesi; sayfanın tam metin olarak aranabilmesi ve herhangi bir bilgisayardan erişilebilmesi,
- Takımın hızlı e-öğrenmenin gelecek stratejik planlarına uygunluğuna ilişkin mevcut düşüncelerini özetleyen bir blog oluşturmaları; blog hem takımdaki her bireyden hem de e-öğrenme blog topluluğundan

dönüt alınmasını sağlayacaktır.

- Notların wiki'ye yazılması, kopyalanması ya da yapılandırılması ile bütün ekibin üzerinde düzeltme yapabileceği paylaşımlı bir kaynağın oluşturulması,
- Bloglines gibi RSS okuyucusu kullanılarak güncellemelerin wiki, sosyal imleme siteleri ve blog'da izlenmesi.

Bu örnekte bir ekibin e-Öğrenme 2.0 araçlarını kullanarak etkili bir biçimde işbirlikli olarak görevlerini nasıl yerine getirebilecekleri görülmektedir. Bu araçların bulunmadığı durumlarda e-postalar aracılığıyla takım üyeleri arasında bilgi paylaşımı gerçekleştirilse bile bu durum bilginin izlenmesini zorlaştırır. Bu araçlar aynı zamanda bireylere kişisel öğrenme olanakları da sunmaktadır. Bu etkileşimler aracılığıyla oluşturulan ağ, bireyin öğrenme ve problem çözümüne de yardım etmektedir. Yukarıdaki örnek e-Öğrenme 2.0'nin bireysel ve grup olarak informal öğrenmesini destekleme biçimine uygun bir örnektir. E-Öğrenme 2.0 araçları formal öğrenme durumlarında özellikle işbirlikli öğrenmeye dönük yararlı özelliklere sahiptir. Örneğin wiki'ler grup projesinin; sosyal imleme siteleri ve araçları işbirlikli araştırmaların bir parçası olarak kullanılabilir. Bloglar ise yazılı çalışmaların sunulmasında ve akranların dönüt vermesine olanak sağlayan işbirlikli bir öğrenme ortamı olarak görülebilir.

Yukarıda belirtilen ve web 2.0 araçlarının özelliklerini vurgulayan örnek Vygotsky (8) ve Papert'in (9) eğitsel düşünceleriyle uyumludur. Bu örneğin uyumlu olduğu kavramlardan biri sosyal ağ teknolojileri ile ilişkili bir kavram olan "uygulama topluluğu" (10), diğeri ise eğitsel süreçlere yeni bir bakış açısı kazandıran "kollektif zeka" kavramıdır (12). Bu noktada e-Öğrenmede web 2.0 kullanımının eğitsel etkileri hem sosyal yapılandırıcılık gibi geleneksel öğrenme teorilerinde, hem de kollektif zeka gibi yeni kavramlar ışığında değerlendirilebilir. Öğrenenlerin kendi içeriğini üretmelerine izin verildiği ve hatta teşvik edildiği e-Öğrenme 2.0 uygulamalarında kullanılan sosyal ağ tek-

nolojileri gerçek yaşam ve okul arasında iletişim dinamiklerini gerçekleştirme potansiyeline sahiptir. Bu durum anlamlı eğitsel yaşantılar sağlamanın yanı sıra öğrencilere beklentilerini karşılama ve bilgi toplumunun gerekliliklerini yerine getirme imkanı da vermektedir.

Bilgi toplumunun bir gereği olarak sosyal-bilişsel yeterliklerin ön plana çıkması bu becerilerin internet kullanımı aracılığıyla geliştirilebileceği fikrini de ön plana çıkarmaktadır. Öğrenmeyi sosyal bir süreç olarak gören ve müzakere ve anlamın yeniden inşasını vurgulayan sosyal yapılandırıcılık (13) bu yeterlikleri desteklemektedir. Web 2.0 araçlarının uygunluğu, yayıncılığın kolay hale gelmesi öğrencilerin çalışmaları hakkında dönüt alabilme imkanını da artırmaktadır. Bu noktada bilişsel süreçlerin sosyal etkileşimden nasıl etkilendiği ve öğrenmenin katılımcılar arasındaki etkileşimler aracılığıyla nasıl gerçekleştiğinin ortaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada "bağlantıcılık" anlayışı önem kazanmaktadır. Bilgiye ilişkin bağlantıcı bir bakış açısı aşağıdaki hususlara önem vermektedir (14, 15):

- Bilgi ve öğrenme bireysel bakış açılarının farklılığında yer almaktadır,
- Öğrenme farklı bilgi kaynaklarının bağlantılandırılması sürecidir,
- Örgütsel ve bireysel öğrenme tümleşik görevlerdir,
- Bilgiye erişim kapasitesi mevcut bilinenlerden daha önemlidir. Öğrenme bilgi oluşturma sürecidir.
- Bireyin öğrendiklerine bir ağ üzerinde bir düğüm olarak katılıyor olmasından beri alan, düşünce ve kavramlar arasındaki bağlantıları görebilme yeteneği temel bir beceridir.
- Doğru, tam ve güncel bilgi bağlantıcı öğrenme etkinliklerinin hedefidir.
- Bağlantıların sağlanması ve korunması sürekli öğrenmeyi kolaylaştırma için gereklidir.
- Gerçeklik dinamik olduğu için karar verme süreci kendini gerçekleştirmenin ve öğrenmenin temel bir konusu olmalıdır.

Sonuç

E-öğrenme 2.0 uygulamalarında öğrenme materyallerinin ardışıklığı dikkate alınmaktadır. Bu durum öğrenmeye ilişkin olarak aşağıdaki durumların meydana gelmesine yol açabilir (7):

1. Öğrencilerin yanlış bilgi edinebilmesi,
2. Önceliği daha az olan bilgileri öğrenmek için zaman harcayabilmeleri,
3. Öğrenmeyi gerçekleştirmede fazla zaman harcayabilmeleri.

Bu noktada web 2.0 araçlarının kullanıldığı e-öğrenme uygulamalarında öğrencilerin öğrenme, performans kredilendirme, sertifikasyon vb. açılardan daha çok desteklenmeleri gerekmektedir. Öğrenme ve performans açısından öğrenenlerin aşağıdaki noktalara daha fazla ihtiyaç duyduğu söylenebilir:

- Çalışmaya teşvik etme,
- Dönüt verme,
- Temel kavramların anlaşılmasında testler ve dönütler aracılığıyla yardımcı olma,
- Öğrencilerin öğrendikleri konuları uzun süreli belleğe aktarmalarına dönük uygulamalar geliştirme.

Kredilendirme ve sertifikasyon açısından ise öğrenenlerin mutlaka bir takım ölçütler doğrultusunda değerlendirilmesinde araçlar geliştirilmelidir. Bu değerlendirmelerin gerçekçi olabilmesi için sürekli olarak eğitmenlere, öğretim tasarımcılarına dönüt sağlanması geleceğe dönük öğrenme ihtiyaçlarının belirlenmesi açısından da önemlidir. Ayrıca yöneticilere ve örgütsel paydaşlara sağlanacak bilgi ve dönütler de öğrenmenin örgütsel etkilerinin incelenmesi açısından yarar sağlayacaktır. Bu durum öğrenme programına yönelik yapılan yatırımların geri dönüşlerinin hesaplanmasında da büyük bir işleve sahip olacaktır.

Kaynakça

- [1]. http://tr.wikipedia.org/wiki/Web_2.0
- [2]. O'Reilly, T. (2005), What Is Web 2.0?. <http://www.oreilly.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- [3]. e-learning 2.0 (2009). <http://www.enocta.com/web2/ContentShowOne.asp?CType=1&ContentID=368&T=1>
- [4]. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Viki>
- [5]. <http://www.bildirgec.org/yazi/blog-nedir-bolum-1>
- [6]. http://tr.wikipedia.org/wiki/Sosyal_ağlar
- [7]. Karrer, T. (2009). <http://elearningtech.blogspot.com>.
- [8]. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: the development of higherpsychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [9]. Papert
- [10]. Lave, J., Wenger, E. (1991). Situated learning: legitimate peripheral participation. Cambridge, MA: Cambridge University Pres
- [11]. O'Reilly, T. (2003). *The Architecture of Participation*. <http://www.oreillynet.com/pub/wlg/3017>.
- [12]. Downes, S. (2006).E-learning 2.0, ACM eLearn Magazine. [Accessed 3rd November 2007] Available from World Wide Web: <<http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?secti on=articles&article=29-1>>.
- [13]. Bonk, C. J., Cunningham, D. J. (1998). In Bonk, C. J., & King, K. S. (Eds.). *Electronic collaborators*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[14]. Siemens, G., (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Elearn-space. <http://www.elearn-space.org/Articles/connectivism.htm> >

[15]. Siemens, G. (2007). *Networks, ecologies, and curatorial teaching*. <http://www.connectivism.ca/Blog/2007/08/networks_ecologies_and_curator.html>

İstatistiksel Yazılım Geliştirme Ortamı: R

A.Fırat Özdemir¹, Engin Yıldıztepe¹, Mustafa Binar²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, İzmir

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, İzmir
firat.ozdemir@deu.edu.tr, engin.yildiztepe@deu.edu.tr, mustafa_binar@mynet.com

Özet: Günümüzde, yeni geliştirilen yöntem ve algoritmalar için yazılım geliştirme amacıyla kullanılabilir pek çok yazılım geliştirme ortamı bulunmaktadır. Bu çalışmada, son yıllarda özellikle akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan R programlama dilinden bahsedilmiştir. Özellikle veri işleme, hesaplama, grafiksel gösterim ve istatistiksel yöntemler için tasarlanan R, 1997 yılından bugüne dünyanın farklı yerlerindeki araştırmacıların katkıları ile geliştirilmiş ve ücretsiz olarak ulaşılabilen bir programlama dilidir.

Anahtar Sözcükler: R programlama dili, istatistiksel yazılım geliştirme

Statistical Software Development Environment: R

Abstract: Today, there are many software development environments for newly developed methods and algorithms. In this study, programming language R which is especially used for academic purposes has been presented. R which has been developed with the contribution of many researchers all over the world since 1997 is integrated software, designed especially for data manipulation, calculation, graphical display and statistical methods. R can be reached free of charge.

Keywords: R programming language, statistical software development

1. Giriş

R dili ilk olarak Yeni Zelanda'daki Aucland Üniversitesi İstatistik Bölümü'nden Ross Ihaka ve Robert Gentleman tarafından yazılmıştır. Daha sonra dünyanın çeşitli yerlerindeki araştırmacılardan oluşan bir grup R dilini geliştirmeye devam etmiştir. Bu grup 1997'de "R Core Team" olarak adlandırılmıştır. R programlama dili bu grupta yer alan araştırmacıların katkıları ile günümüzde kullanılan biçimini almıştır.[2] R dilinin tasarımı önemli ölçüde Becker, Chamber, ve Wilks'in geliştirdiği S dili ile Sussman'ın geliştirdiği Scheme dillerinden etkilenmiştir. Görünüm özellikleri açısından S diline benzeyen R, uygulama ve anlamsal yönden Scheme diline yakındır. S dili, ilk sürümü 1976 yılında tamamlanan ve o dönemlerde istatistiksel hesaplama yordamlarında tercih edilen Fortran diline alternatif olarak geliştirilen

bir istatistiksel programlama dilidir. Gelişen ve değişen S dilinin ticari sürümü 1988 yılında piyasaya sürülen S-PLUS'tır. S-PLUS günümüzde TIBCO isimli bir yazılım şirketi tarafından pazarlanmaktadır. S-PLUS yazılımının akademik ve öğretim amaçlı kullanılmasında lisans ücretlerinin pahalı bulunması nedeniyle Yeni Zelanda'lı iki istatistikçi Ross Ihaka ve Robert Gentleman, "R" adını verdikleri programlama dilini geliştirmeye karar vermişlerdir. R kodları 1995 yılında genel kamu lisansı (GPL-General Public License) yayınlanmış ve kısa sürede oluşturulan "core team" tarafından geliştirilen ilk sürümü 29 Şubat 2000 tarihinde yayınlanmıştır.[2]

R ve S-PLUS dilleri benzer komut satırına sahiptirler. Bu dillerde yazılan programların birçoğu diğerinde de uygulanabilir. Her ikisi de çok başarılı veri çözümleme sonuçları ortaya

koymaktadır.[8] Ancak R açık kaynak kodlu ve dünyanın çeşitli yerlerindeki araştırmacılar tarafından geliştirilen bir programlama dilidir.

R istatistiksel yazılım geliştirme ortamı veri manipülasyonu, hesaplama ve grafik gösterim için tasarlanmıştır. Yeni geliştirilen veri çözümü yöntemleri için kullanılacak uygulamalar R ile hızlı bir biçimde yazılabilir. R dilinin söz dizimi kuralları (syntax) C diline benzerlik gösterir [9]. Fonksiyonel bir programlama dili olan R istatistikçiler ve matematikçiler için kod yazmayı kolaylaştıran fonksiyonlara sahiptir. Bu fonksiyonlar bir girdi ifadesi olarak kullanılarak işlem sonuçları tek satırlık komutlarla elde edilebilir. Özellikle bir istatistikçinin veri çözümü ve grafiksel gösterimlerde kullanabileceği özel fonksiyonlara sahiptir.[1]

Yapılan bu çalışma ile R programlama dili tanıtılmış ve özellikle istatistikçiler için önemine değinilmiştir.

Çalışmanın sonraki bölümlerinde, R dilinde kullanılan nesnelere, nesne olarak fonksiyonlar ve yardımın kullanılmasından bahsedilmiştir.

Sonuç bölümünde ise, R dilinin güçlü ve zayıf yönleri belirtilerek diğer istatistiksel yazılım – paket programlar ile karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

2. R İstatistiksel Programlama Dili

R-Project web sitesinde yapılan tanıma göre R, istatistiksel hesaplamalar ve grafikler için bir dil ve ortamdır.[6] R, yaygın olarak kullanılan SPSS, SAS, STATA gibi istatistik paket programlardan farklıdır. R bir istatistik paket program değil istatistiksel yazılım geliştirme ortamıdır.[13]

R programlama dilinin bazı temel özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Etkin veri işleme ve saklama özelliğine sahiptir.

- Dizi ve özellikle matris hesaplamalarında kullanılacak özel operatörler mevcuttur.
- Veri analizi için kullanılacak uyumlu ve bir arada kullanılabilen araçlar içerir.
- Veri çözümlemede kullanılacak grafiksel araçlara sahiptir.
- S dili gibi basit, etkili bir programlama dilidir. [14]

Kullanılacak olan veri dosyalarının R ortamına alınabilmesi için farklı seçenekler vardır. Metin dosyalarından (txt), hesap tablosu dosyalarından (xls, sav), binary ve dbase (dbf) dosyalarından veri almak mümkündür. Gerekli paketleri yükleyerek farklı veritabanlarından da(MySQL, Access, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Oracle, IBM DB2) veri almak mümkündür. Ancak R çok büyük boyutlu veritabanı dosyaları ile çalışmak için uygun değildir.[10]

Açık kaynak kodlu bir yazılım olan R' nin kurulumunun ve kaynak kodunun, Unix, Linux, FreeBSD, Windows ve MacOS gibi işletim sistemlerinde kullanılacak farklı sürümleri R-Project web sitesinden temin edilebilir.

2.1. R'de Nesne Kavramı ve Nesnelere:

Birçok programlama dilinde değişkenler bellekte saklanan veriye doğrudan erişimi sağlar. Ancak R, belleğe direkt erişim yerine özel veri yapılarını kullanır. Bu veri yapıları sembol ve değişkenlerin referans olarak kullanıldığı nesnelere dir. R programlama dilindeki temel nesne türleri aşağıda verilmiştir. [9]

- Vektörler: R' de altı farklı temel vektör tipi bulunmaktadır; logical, integer, real, complex, string ve raw.
- Listeler: Listeler de vektördür ancak listelerdeki elemanlar farklı tiplerde olabilir.
- İfade: Bir veya daha fazla deyimden oluşan nesnelere dir.
- Fonksiyonlar
- NULL: Özel bir nesnedir. Bir nesnenin boş olup olmadığını belirlemek için kullanılır.
- Ortamlar: new.env komutu ile oluşturulur.

Sembol-değer çiftlerini içeren bir çerçeve ve bir kapsamdan meydana gelir.

R' de ayrıca özel bileşimli nesnelere denilen faktör ve veri çerçeve nesnelere de vardır.

2.2. R'de Nesne Olarak Fonksiyonlar:

R'de fonksiyonlar da bir nesne türüdür ve diğer nesnelere gibi kullanılır. Fonksiyonların üç temel bileşeni vardır.

1. Argüman listesi: Bu listede fonksiyonun argümanları virgülle ayrılarak belirtilir.
2. Gövde Bölümü: Tek bir ifade veya değişik kenden oluşabileceği gibi bir dizi ifadenin yer aldığı ve “{“ ile “}” arasında belirtilen kısımdır.
3. Fonksiyon Ortamı: Fonksiyon oluşturulurken aktif olan ortamdır.

```
Argüman Listesi
b.median <- function(data, num) {
  resamples<-lapply(1:num,function(i)
  sample(data, replace=1))
  r.median<-sapply(resamples, median)
  std.err<-sqrt(var(r.median))
  list(std.err=std.err,resamples=resamples,
  medians=r.median)
}
```

Gövde Bölümü

Şekil 1. Fonksiyon örneği

Yukarıdaki b.median isimli fonksiyon ortancanın standart hatasının bootstrap tahminini bulur. [5] Burada data ve num argümanları, fonksiyon çağırılırken kullanılacak vektör ve bootstrap örneklem sayısıdır. Bu fonksiyonun data1 vektörü ile 20 bootstrap örneklem türeterek ortancanın standart hatasının bootstrap tahminini ve üretilen örneklemeleri b1 isimli bir liste nesnesine yazması için aşağıdaki komut kullanılır.

```
b1<-b.median(data1,20)
```

R fonksiyonları ayrı paketler halinde düzenlenmişlerdir. Böylece sadece ihtiyaç duyulan fonksiyonların olduğu paket yüklenerek daha az bellek kullanımı ve daha hızlı işlem gücü sağlanabilir. Bu paketlerin bir başka avantajı

da yazılan fonksiyonlardan oluşan paketlerin R web sitesinden temin edilerek yüklenebilmesidir. Install.package() ve update.package() fonksiyonları R komut satırından istenilen paketin indirilmesi ve yüklenmesi için kullanılır.

2.3. R Kaynak Kod (SourceCode) Dosyası

R dilinde komut satırına girilen söz dizim kuralları aynı zamanda metin dosyalarına da yazılabilir. Bu durumda metin dosyası uzantısı “*.R” olarak kaydedilir. Bu şekilde kaydedilmiş bir dosya artık R script dosyasıdır. R' de bu scriptleri kaynak olarak kullanmak için ana menüde “Dosya-file-open script” komutu verilir.

Başka bir metin editöründe bulunan komutları tekrar komut satırına yazmadan çalıştırmak mümkündür. File menüsünden “New Script” komutu seçildiğinde açılan R Editor'e istenilen komutlar yazılabilir veya kopyalanabilir. Bu editördeki istenilen satırları çalıştırmak için bu satırları işaretledikten sonra Ctrl+R tuş kombinasyonu kullanılır.[2]

2.4. Çöp Toplayıcı (Garbage Collector):

Çöp toplayıcılar programlama dillerinde dinamik bellek yönetimini üstlenen sistemlerdir. Programın yazılması ve çalışması sırasında bellek yönetimini gerçekleştirerek bellek sızıntısı (memory leak) ve geçersiz işaretçiler (dangling pointer) gibi olası bellek yönetimi hatalarını önlerler. Böylece hafıza yönetiminin yükü programı yazan kişide değil programlama dilinde olur. Lisp, SmallTalk, Eiffel, Haskell, ML, Scheme, Python, Java, .NET gibi pek çok programlama dili ya da uygulama geliştirme ortamı tüm bellek yönetimini çöp toplayıcılar ile yapar. R programlama dilinde 1.2.0 sürümünden bu yana kuşak yaklaşımının kullanıldığı çöp toplayıcı vardır. R' de bellek kullanım durumunu izlemek için “gc” ve “gcinfo” fonksiyonları kullanılır.[11,12]

2.5. Yardımın Kullanılması

R istatistiksel yazılım geliştirme ortamında üç farklı kaynaktan yardım alma imkanı vardır. İlki çevrim içi yardım, ikincisi R'nin yardım menüsü, üçüncüsü ise R-Project web sitesinde

bulunan kılavuzlardır. [10] ve [14] nolu kaynaklar başlangıç aşamasında olan kullanıcılar için çok yararlıdır.[4]

R'de “yardım” kullanmanın en kolay yolu kullanıcı ara yüzündeki araçlar bölümünde yer alan “Help” menüsünü kullanmaktır.[2]

Yukarıda bahsedilenden farklı olarak “Help” menüsünde, R'de bir fonksiyonun nasıl kullanıldığı ve parametrelerinin ne olduğu hakkında yardım sağlayan “fonksiyonel yardım” mevcuttur. Fonksiyonel yardıma “Help” menüsünden “R functions” tıklanarak veya komut satırına “help(fonksiyon ismi)” yazarak erişilebilir. “help” komutu iki farklı şekilde kullanılabilir. Bu yöntemler aşağıda gösterilmiştir:

```
>help(mean)
veya
>?mean
```

Bu iki yöntem de R'de fonksiyon ismi bilinmediğinde kullanılabilir. Fonksiyon isminin bilinmediği durumlarda kullanılacak yardım komutları aşağıda belirtilmiştir:[2,4]

1. `help.search('...')`: Parantez içinde belirtilenle ilgili yardım konularını listeler. Örneğin `>help.search('data input')` komutu “data input” konusunun geçtiği yardım konularını listeler.
2. `find('...')`: Parantezde belirtilen kelimenin geçtiği paketin ismini bulur. Örnek:

```
> find('lowess')
[1] "package:stats"
```
3. `apropos('...')`: Parantez içinde belirtilenle ilgili bütün nesnelere isimleri bir vektör olarak listelenir. Örnek:

```
> apropos('lm')
[1]"_C_anova.glm"
"_C_anova.glm.null"
"_C_glm" ...
```

3. Sonuç

Bu çalışmada, son yıllarda akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan R programlama

dilinin tanıtılması hedeflenmiştir. R, ücretsiz olarak temin edilmesi ve dünyanın çeşitli bölgelerindeki araştırmacıların bu dilin gelişimine destek vermesi sonucunda, özellikle veri işleme ve çözümlene alanlarında çalışan kullanıcıların dikkatini çekmiştir. Bu dilin güçlü yönleri;

- ücretsiz temin edilebilmesi,
- nesne yönelimli bir programlama dili olması,
- farklı amaçlar için geliştirilmiş paketler eklenerek fonksiyonelliğinin artırılabilmesi,
- 2-D, 3-D ve daha fazla boyutlu gelişmiş grafik araçlarına sahip olması,

olarak sıralanabilir. Aşağıdaki özellikleri ise zayıf yönleri olarak belirtilebilir:

- Öğrenmesi zor bir programlama dilidir.
- Gelişmiş veri işleme özelliklerine sahip olmasına rağmen bunların kullanılabilmesi özellikle dizi ve matris işlemlerine hâkim olmayı gerektirir.
- Çok büyük veri dosyaları ile çalışmak için uygun değildir. Birkaç yüz megabyte’ dan daha büyük veri dosyaları açılmak istendiğinde yetersiz bellek sorunu meydana gelebilir.[10]
- Ticari bir ürün olmadığı için kullanımında karşılaşılan sorunların iletileceği müşteri destek birimi yoktur.

Wegman ve Solka’ya göre istatistik paket programlarının Microsoft’u olarak nitelendirilen SAS, daha çok kurumsal ölçekte kullanılan bir paket programdır.[15] SAS, özellikle veri madenciliği ve bir çok alanda kullanılabilen uygulama araçlarına sahip çok kapsamlı bir paket programdır ve bu özellikleri onu, bu alanın en büyük ve en pahalı paket programlarından biri yapmaktadır. Statistical Packages for Social Science (SPSS) ise dünya ölçeğinde rekabet gücüne sahip bir başka istatistik paket programıdır ve özellikle sosyal ve eğitim bilimleri alanında kullanıcı bulmaktadır.

Yaygın olarak kullanılan SAS, SPSS gibi istatistik paket programları ile R arasındaki en önemli fark R’ nin bir paket program değil istatistiksel hesaplamalar ve grafikler için kullanılabilir bir istatistiksel yazılım geliştirme ortamı ve programlama dili olmasıdır.[13]

Windows ve Unix platformlarında kullanılabilen S Plus ile Windows, Unix, MacOS platformlarında kullanılabilen R, kullanıcı ara yüzü dışında pek çok açıdan birbirine benzemekte olup bu dillerden birinde yazılan bir kod genellikle diğerinde de çalıştırılabilir. Ancak söz dizimi kurallarındaki bazı ufak gözükten farklar, komutların işletilmesi sonucu farklı sonuçlar çıkmasına neden olabilecek kadar önemlidir.[7]

Bu iki dili birbirinden ayıran en önemli özellik Ihaka ve Gentleman tarafından geliştirilmeye başlanan ve R Core Team tarafından geliştirilmesi devam eden R’ nin ücretsiz bir dil olmasıdır.

Bu çalışmada, yeni geliştirilen istatistiksel yöntemler için yazılan paketlerin kullanıcılar tarafından kolaylıkla yüklenebildiği ve istatistikte önemli bir çalışma alanı olan dayanıklı (robust) istatistiksel yöntemleri kullanmak için gereken fonksiyonlara sahip olması nedeniyle özellikle bu alanda çalışan araştırmacılar tarafından tercih edildiği gözlenen açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir programlama dili olan R, tarihçesi, yardım seçenekleri, nesne kavramı, fonksiyonları ve diğer özellikleri ile incelenmiştir. R, akademik çalışmaların yanı sıra istatistik ve matematik eğitiminde de lisanslama problemi olmadan ihtiyaçları karşılayabilecek güçlü bir alternatif oluşturmaktadır.

4. Kaynaklar:

- [1] Braun W.J.,Murdoch D.J.,”A first course in statistical programming”, **Cambridge University Press**, England, 1:13-175(2007)
- [2] Crawley M. J. , “The R Book”, **Wiley series**, England, 9-97(2007)

[3] Dalgaard P., “Introductory Statistics with R”,**Springer Series**, Denmark, 9-11(2008)

[4] Everitt B. S. , Hothorn Torsten , “A Handbook of Statistical Analyses Using R”, London 1-3, 4-5(2005)

[5] <http://www.ats.ucla.edu/stat/R/library/boots-trap.htm>, “R Library: Introduction to Bootstrapping”, **Ucla Akademik Technology Services**

[6] <http://www.r-project.org/>, “What is R?”,(2009)

[7] Ihaka, R., & Gentleman, R., “R: A Language for Data Analysis and Graphics”, **Journal of Computational and Graphical Statistics**, 5(3), 299-314 (1996)

[8] Lumley T., “R Fundamentals and Programming Techniques”, Birmingham 3-4(2006)

[9] R Development Core Team, “R Language Definition”, 2-8, 26(2008)

[10] R Development Core Team, “R Data Import/Export”, 2-4(2008)

[11] R Development Core Team, “R Internals”, 11-12(2008)

[12] R Development Core Team, “R: A Language and Environment for Statistical Computing”,182-183(2009)

[13] Statistical Computing Group, “Very Basics of R(Windows)”, **Research Data Services, University of Pennsylvania** 2-3(2008)

[14] Venables W. N. , Smith D. M. , the R Development Core Team, “An Introduction to R”, 2-6(2008)

[15] Wegman E. J. , Solka J. L., “Statistical Software for Today and Tomorrow”, in Encyclopedia of Statistics, John Wiley, (2005)

Arama Motoru Optimizasyonu

Coşkun Atay¹, Merve Alanyalı², Saffet Beray Uyan², Canan Baş²

¹ İzmir Ekonomi Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İzmir

² İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

coskun.atay@ieu.edu.tr, merve.alanyali@std.ieu.edu.tr, saffet.uyan@std.ieu.edu.tr, canan.bas@std.ieu.edu.tr

Özet: Bu bildiri, arama motorları hakkında genel bilgi ve arama motoru optimizasyonu hakkında bilgi verilmektedir. Arama sonuçları sayfasında ilk sıralarda çıkmanın önemi ve bunun nasıl gerçekleşeceği konusunda açıklamalar bulunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Arama motoru, arama motoru optimizasyonu, arama algoritmaları, HTML tag'leri

Abstract: In this essay, general information about search engines and site optimization is given. The importance of being on the first places in result page of search engines and how can it be managed is emphasized.

Keywords: Search engine, search engine optimization, search algorithms, HTML tags

1. Giriş

[2] Günümüzde, 1 milyardan fazla kişi Internet kullanıyor ve [3] kullanıcılar televizyon seyrettikleri vaktin iki katı kadar Internette zaman geçiriyor. [5] Tüketiciler, Internette 143.3 milyar dolar harcıyor.

Kullanıcıların Internet üzerinde bir şey aramak istediklerinde ilk başvurdukları kaynak, arama motorlarıdır. [4] %80'den fazla Internet kullanıcısı yeni siteleri arama motorları aracılığıyla bulur. [4] Kullanıcıların %75'i sadece ilk sayfaya bakar ve birçok arama motorunun ilk sonuç sayfasında on sonuç bulunur. Bu nedenle, arama sonuçlarında ilk sıralarda yer almak oldukça önemlidir. Araştırmalara göre, Internette tanınır olmak iş potansiyelini arttıran önemli faktörlerden biridir.

Bu makalede, arama motorlarının çeşilerine, bunların neler olduğuna ve arama algoritmalarına değinilmiştir. Arama sonuçlarında ilk sıralarda yer almayı sağlayan site optimizasyonunun nasıl yapıldığı, arama motorlarının çalışma prensiplerine değinilerek açıklanmıştır.

2. Site Optimizasyonu Neden Gereklidir?

İnternet kullanıcılarının %90'ı arama motorlarını, online bilgi bulmak için kullanır, bu nedenle de internet sayfanızın arama motorundaki en iyi 20 sonuçtan biri olması bulunabilirlik için çok önemlidir. Başarılı bir site optimizasyonu, siteye kaliteli müşteriler ve müşteri potansiyeli kazandırır. Bu nedenle arama motorları için site optimizasyonu yapmak oldukça önemlidir. Ancak, sitenin optimize edilmesine karşın arama motorundaki konumu belli bir süre geçmesine rağmen değişmiyorsa, websitesinin yeniden analiz edilmesi gerekir.

3. Arama Motoru Nedir?

Arama motoru, web sayfaları hakkında bilgi toplayan bir çeşit yazılımdır. Toplanan bilgi; sitenin içeriğini anlatan anahtar kelimeler veya kelime öbekleriyle sitenin URL'si, sayfayı oluşturan kod, sayfaya gelen ve siteden çıkan linklerden oluşur. Daha sonra toplanan bilgi dizinlenir ve veri tabanında saklanır. Bütün bu bilgi toplama işlemi arama robotu (veya crawler, örümcek-spider) adı verilen bir yazılım tarafından yapılır.

5. Arama Motorunun Yapısı:

Arka planda yapılan işler arama motorunun en önemli kısmıdır. Arama robotları her URL hakkında bilgi toplarlar ve bu bilgiler veritabanında depolanır. Daha sonra, kullanıcı arama yapmak için arama motorunu kullandığında, bu veritabanındaki referanslara bakılır ve sonuçlar geri döndürülür.

6. Arama Motoru Çeşitleri:

6.1. Birincil Arama Motorları: (Primary Search Engines)

Bu arama motorları sitenin trafiğinin büyük bölümünü oluşturur. Google, Yahoo gibi büyük arama motorları bu kategoriye girer. Ayrıca bu kategorideki arama motorlarının çoğu sadece arama yapmaz. E-posta, harita, haber ve kullanıcılara yönelik birçok eğlenceli aktivite gibi ek özellikler de içerirler.

6.2. İkincil Arama Motorları: (Secondary Search Engines)

İkincil arama motorları daha küçük, spesifik bir kitleye hitap ederler, ama buna rağmen içerikleri geneldir. Sitelere birincil arama motorları kadar trafik sağlamazlar; ancak bölgesel veya daha özel aramalar için oldukça kullanışlıdır. Lycos, LookSmart, Miva, Ask.com, and Espotting bunlara örnek olarak verilebilir.

Arama sonuçlarında üst sıralarda yer almak için sitenin düzenlenmesi sırasında ikincil arama motorları da göz önüne alınmalıdır. Çok fazla trafik yaratmamalarına rağmen, göz ardı edilemeyecek derecede önemli trafik yaratırlar.

6.3. Hedefli Arama Motorları: (Targeted Search Engines)

Bu arama motorlarına başlıklı arama motoru da denir. Bu üç çeşit içinde en özel ve spesifik olanıdır. Tıp, spor, bilim, seyahat gibi çok dar alana odaklanırlar. Bunlara örnek olarak CitySearch, Yahoo! Travel, MusicSearch verilebilir.

7. Arama Algoritması Çeşitleri:

Arama algoritması ilgili herşeyin çalışmasını sağlayan algoritmadır. Arama motorunun çalışma prensibi, arama algoritmasına veya kullanıcının veriyi bulma yoluna bağlıdır.

Arama algoritması, probleme göre anahtar sözcüklerin ve URL lerin bulunduğu veritabanında arama yapar ve aranan kelime ve kelime gruplarını döndürür.

7.1. Liste araması: Bilgi bir liste içinde, lineer bir şekilde aranır. Zaman kaybına yol açar ancak az ve spesifik sonuçlar verir.

7.2. Ağaç araması: Veri gurupları ağaç şeklindedir. Tek bir veri birçok küçük verilere ayrılabilir ve İnternetin yapısına en yakın olan arama budur; ancak tek başarılı arama algoritması değildir.

7.3. SQL arama: Verilerin hiyerarşik olmayan bir biçimde aranmasını sağlar. Bu da verilerin her veri alt gurubunda aranmasını sağlar.

7.4. Bilgilendirilmiş arama: Bu arama çeşidi özel bir probleme spesifik bir cevap bulunmasını amaçlar. Veriler ağaç yapısında bulunur. Spesifik veri guruplarında yapılan özel aramalarda etkilidir.

7.5. Rekabetçi arama: Problemin bütün olası sonuçlarını araştırır. İnternet aramalarında kullanılmak için zor bir algoritmadır.

7.6. Kısıtlı memnuniyet araması: Sonuç, birkaç kısıtlamanın bir araya getirilmesiyle bulunur. Veri gurupları bir çok biçimde aranabilir. Bu aramaların lineer olması zorunlu değildir. İnternet aramaları için oldukça eşverişlidir.

Burada anlatılan aramalar İnternette kullanılan algoritmaların bir kısmıdır. Çoğunlukla, birden fazla arama algoritması bir arada kullanılır.

8. Arama Motorları Tarafından Engellenme:

Arama sonuçlarında üst sıralarda yer almak amacıyla site düzenlemesi yapan bazı kişiler, kuruluşlar ve yazılımlar sıralamalarını yükseltmek amacıyla yasal olmayan tekniklere başvururlar. Bu teknikler Black-Hat SEO olarak adlandırılır. Kullanımı oldukça riskli olan teknikler arama motorlarını sizi engellemesine ve sonuç listelerinde sitenin gösterilmemesine yol açabilir.

Arama motorları tarafından kara listeye alınmamak için; cloaking(server'ın kullanıcılara ve örümceklere farklı siteler göstermesi), geçit sayfaları, yanıltıcı yönlendirme ve saklı metinler (arka planla aynı renkte bulunan metinler bunlara örnektir) kullanımından kaçınılmalıdır.

Bazı durumlarda, site yöneticisini haberi olmadan da site içinde arama motorları tarafından istenmeyen elementler bulunabilir. Kullanılan bazı yazılımlar tarafından yaratılan saklı metinler buna örnek olarak gösterilebilir. Bu nedenle, böyle yazılımlar kullanılırken arama motorlarını yanıltmamaya dikkat edilmelidir.

Doğru yöntemlerin kullanılması, sitenin arama sonuçlarında üst sıralarda yer almasına, bu da ziyaretçi sayısının artmasına yol açar. Sitenin optimizasyonunun temelinde HTML kodlarının doğru olması ve uygun şekilde kullanılması gereklidir.

9. HTML TAG'Lerinin Ayrı Ayrı İncelenmesi:

9.1. Title:

```
<title>  
<head>  
<title>Brandon's Baseball Cards - Buy Cards, Baseball News, Card Prices</title>  
<meta name="description" content="brandon's baseball cards provides a fan...</meta>  
</head>  
<body>  
...
```

Şekil 1

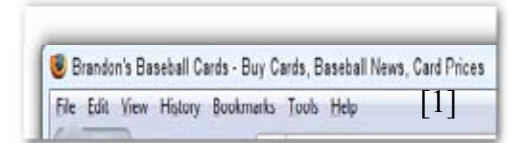
Bir siteyi oluştururken dikkat edilmesi gereken en önemli şeylerden biri başlıktır. Kullanıcı siteyi açtığında, İnternet tarayıcısının en üstünde başlık yer alır(Şekil 2). İyi bir başlık da kullanıcının dikkatini çekerek siteye gelen ziyaretçi sayısını arttırabilir.

Başlığı seçerken sayfada anlatılmak istenilen konuyu en iyi biçimde ifade edecek anahtar sözcükler bulunmalıdır. Daha sonra bu sözcükler, Şekil 1'de de görüldüğü gibi, sayfanın başındaki <title> tag'inin içine yerleştirilmelidir.

```
<head>  
<title>...</title>  
</head>
```

Her sayfa için ayrı başlık konulması sayfayı güçlendirmeye yardımcı.

Başlık tag'inin daha etkili olabilmesi için uzunluğunun 60 karakterden az olması gerekir; çünkü geri kalanı birçok arama motoru örümceği tarafından göz ardı edilir.[6] Örneğin Google ilk 64 karakterden sonrasını ihmal eder.



Şekil 2

9.2. Body:

Her sayfada en az 250 en fazla 750 kelime kullanılmalı ve önemli kelimelerin kalın veya italik olarak kullanılmalıdır. Fazla uzun ve tekdüze metinler ziyaretçini ilgisinin dağılmasına ve sayfadaki metni okumamasına yol açabilir.

Linklerin, JavaScripten uzak sade metin linkleri olarak kullanılması gerekir. HTML kodunun içindeki JavaScript kodlarının ise ayrı bir dosya içine aktarılmalıdır. Çünkü, örümcekler JavaScript'in içinde indeksleme yapamazlar.

Ana sayfanın kodunun 32 K'dan fazla olmamasına dikkat edilmeli ve bunun için fazla resim

koymaktan kaçınılmalıdır. Aksi takdirde sayfanın açılma süresi uzar ve kullanıcı siteye daha girmeden sıkılarak girmekten vazgeçebilir.

Eğer resim konuluyorsa, onu tanımlamak içinse <alt> tag'i kullanılmalıdır. Ayrıca kullanıcının dikkatini daha iyi çekebilmek için başlık tag'lerinin (<h1>,<h2>...gibi) kullanılması gerekir. Kullanıcı, site metni içinde kelime arayabilir, bulmayı kolaylaştırmak için kelimelerin her zaman konularına göre gruplandırılması gerekir. Sitenin performansını artırmak için W3C kılavuzunda yazan teknolojilerinin kullanılması ve sitenin ana metinlerinin belirli aralıklarla güncellenmesi gerekir. Site metninin güncel tutulabilmesi için forum veya haber portalları eklenebilir. Bu araçların içeriği sık sık değiştiği için bu yolla metin de güncel tutulmuş olur.

9.3. Meta:



Şekil 3

Bir siteyi oluştururken dikkat edilmesi gereken önemli şeylerden bir diğeri de <meta> tag'lerinin kullanılmasıdır. Meta tag'leri iki çeşittir. Site hakkında açıklamanın bulunduğu "description" ve anahtar sözcüklerin yer aldığı "keywords". Bunlar <meta name="description"...>(Şekil 3) ve <meta name="keywords"...> şeklinde kullanılır. "description" tanımlanırken, cümle halinde yazılmalıdır. Bu cümleyi kurarken "ve", "veya" gibi arama motorları için durdurucu sözcüklerin(stop words) kullanımından kaçınılmalıdır. Ayrıca cümlelerin 150 karakterden az olmasına dikkat etmek gerekir. Her sayfa için ayrı "description" ve "keywords" kullanılmalıdır.

"keywords"te geçen anahtar sözcüklerin sayfa-da en az üç kez kullanılması gerekir. Bu şekilde arama mototlarının her sayfa için belirledikleri anahtar kelime yoğunluğu sağlanabilir. Bu yoğunluğun fazla olması arama motorunda gereksiz anahtar sözcük kullanıldığı görünümü vererek ters etki yaratabilir. Her sayfa için tanımlanan "keywords" meta tag'i yüz ile iki yüz elli harf arasında olmalıdır. Bu kelimeler, önemli den önemsiz doğru sıralanmalı ve kelimeler arasına boşluk yerine virgül konmalıdır.

9.4. Site İçi Dolaşım:

Sitede dikkat edilmesi gerek bir diğer özellik ise site içi dolaşımdır. Dolaşımın daha hızlı olması için arama motorlarında daha yüksek sıralarda olan sitelere link verilmelidir. Ancak link verilecek sitelerin içeriği sitenizin içeriğiyle alakalı olmalıdır. Bu linkler konularına göre gruplandırılmalı ve daha iyi sonuç alınması için her sayfaya gelen link sayısı 20 ile sınırlandırılmalıdır. Gelen linklerin içinde sizin aradığınız kelime bulunmalıdır. Aradığınız kelime ile ilgili sitelerin bulmak için favori arama motorunuzu ziyaret ederek şunu yazınız:

"Site tavsiye et" + "aradığınız kelime"

Bu şekilde aradığınız anahtar kelimeyle uyumlu popüler sitelere ulaşılabilir, onlarla link değişimi yapılabilir.

Sayfalarınız arasında özellikle ana sayfanın bağlantılı olması çok önemlidir. Eğer 30'dan fazla sayfanız varsa site haritası kullanılmalıdır. Site haritası, XML kullanılarak hazırlanmalı ve Google 'a yollanmalıdır.

10. Site Optimizasyonu İçin Gerekli Öneriler:

Anasayfanın 56 K modemde 8-10 saniyede yüklenilecek şekilde olması gerekir; çünkü tersi durumda kullanıcı sıkılarak siteyi açmaktan vaz geçebilir. Okunabilirliği artırmak için metin ve rengi W3C standartlarına uygun olmalıdır. Bir sayfaya birden fazla başlık konulmasından kaçınılmalıdır, bu örümceğin kafa-

sını karıştırabilir. Bütün içeriğin olabildiğince ana dizide saklanması da arama sonuçlarında üst sıralarda yer almak için etkili olabilir. Site optimizasyonunun doğru olarak anlaşılması ve doğru olarak uygulanması gerekir.

Web sitesinin arama motorlarına gönderilmesi örümceklerin sizi bulması açısından kolaylık sağlar.

Optimizasyon sonuçlarının değerlendirilmesi ve sitenin periyodik olarak analizinin yapılması bunlara bağlı olarak da gerekli olan durumda optimizasyon tekrarı yapılması gereklidir.

Düzenli olarak kırık link var mı diye kontrol edilmelidir.

Sitenin bulunduğu server'ın güvenilir bir şirkete ait olması ve daha etkili çalışması için ikamet edilen yere yakın olması da istenilen sonucun alınmasında önemlidir.

CSS datalarını harici dosyalarınızda kullanmaya çalışınızda bunları <link> tag'i ile çağırılması, site içinde frame kullanılmaması, eğer kullanılıyorsa <noframes></noframes> tag'lerinin eklenmesi gereklidir. Çünkü frame'ler örümceklerin indekslemesi sırasında problem yaratabilir.

Sitede HTML'den farklı bir dil kullanılıyorsa, örümceklerin okuyabilmesi için en azından bazı statik içerikler eklenmesi gereklidir.

Sitenin arama motorlarına çok sık gönderilmesi ters etki yaratarak siten kara listeye alınmasına neden olabilir.

Link metinlerinde anahtar sözcüklerin kullanılmalıdır. Bu şekilde hem linkler daha dikkat çekici olur hem de anahtar sözcük yoğunluğuna katkı sağlar.

Diğer sitelerle link değişimi yapılması sitenin ziyaretçi trafiğini artırır bu durum sitenin popülerliğinin artmasına yol açabilir.

Kullanılan tabloların boyutlarının belirlenmesi ve sitenin dizaynının profesyonel olması da önemlidir.

Online satış yapılıyorsa, siparişi sayfalarının güvenli olması(en az 40 bit şifreleme kullanılması) müşterilere güven vererek hem ziyaretçi sayısını hem de yapılan satışları artırabilir.

DNS adınızın arama motoru tarafından anlaşılabilir olması (alan adının aktif olması ortalama 2 ile 4 gün sürebilir. Bütün Internet sağlayıcıları sitelerinin yerini belirtmek için kayıtlarını, DNS tablolarını, güncellemelidir.)

Sitenin içeriğinin yeterli ve kullanıcının ilgisini çekecek biçimde olmalıdır. Optimize edilmeyen sitenin arama motoruna gönderilmemesi gereklidir. Yoksa istenilen sırada yer alınmayabilir.

Web sitesinin doğru http durum kodu göndermesi(genellikle 200) gereklidir. 404 hata kodu verilen siteler için ise gereken değişiklik yapılmalıdır.

"robots.txt" ekleyerek örümceklerin belli adresleri dolaşmasının engellenmesi gerekir.

Sitenin bütün büyük Internet tarayıcılarında(Internet Explorer 6 ve 7, Firefox 1.5 ve 2, Opera 9, ve Safari 2 ve 3 gibi.) çalışıyor olması kontrol edilmelidir.

11. Siteyi Düzenlerken Kaçınılması Gereken Şeyler Nelerdir?

Tekrar eden sayfalar, kapıağzı (doorway) sayfalar ve gizli sayfalardan kaçınmak gerekir. Çünkü Ayrıca; ana sayfadan başka bir sayfaya yeniden yönlendirme yapmaktan, arama motoruna birden fazla siteyi yollamaktan, link tarlalarına katılmaktan, <meta http-equiv="refresh" ...> tag'ini HTML sayfa başlığı olarak kullanmak ve siteyi FFA(free-for-all Internet siteleri - Internet sitelerinin listesinin olduğu ve kullanıcılara kendi Internet sitele-

rini ekleme olanağı tanıyan siteler) sitelerine beyan etmekten kaçınılmalıdır.

<http://www.keyworddensity.com>
<http://www.perfect-optimization.com/>

Bir sitenin analiz yapılırken, şunlara dikkat etmesi gerekir.

- Anahtar kelime analizi ile potansiyel anahtar kelimelerden oluşan güçlü bir liste oluşturulmalıdır.
- Aramalar yaparak kimin en iyi 5 içinde olduğunu öğrenilmelidir.
- Gelen linkler sayılmalı ve bunları hedeflediği anahtar kelimeleri bulunmalıdır.
- Anahtar kelime analizinde test edilmeyen kelimeler bulunup listelenmelidir.

[1]. “Google’s search Engine Optimization Starter Guide”,version 1.1,2008 <http://googlewebmastercentral.blogspot.com/2008/11/googles-seo-starter-guide.html>

[2]. Nielsen/Net Ratings(www.en-us.nielsen.com)

[3]. Stanford Institute For The Quantitative Of Society(www.stanford.edu)

[4]. Georgia Institute Of Technology(www.cc.gatech.edu, www.gatech.edu)

[5]. IBP, “Proven Methods For Successful Search Engine Marketing”,Axandra,2008

[6]. www.rapid-meta-tags.com/help/options.htm

[7]. comScore (www.comscore.com)

- Jerri L.Ledford, “SEO - Search Engine Optimization Bible”, Wiley Publishing,Inc. 2008, 978-0-470-17500-2
- CR Solutions Group S.A., “SEO Guide”, CR Solutions Group S.A,2007
- Steve Wiideman, “The Four Layers Of The SEO Model”,
- Steve Wiideman, ”Search Engine Optimization Guide”
- Bryan Eisenberg , B.L. Ochman , Kevin Lee,StephenMahaney,KenMcGaffin,John Alexander , Neil Davidson,Robin Good, Nick Osborne, “Keywords Research Guide”,Wordtracker
- “101 Tips On Search Engine Optimization”, version 1.30, www.perfect-optimization.com
- Richard V.Burckhardt, “100 Quick SEO Tips Even Your Mother Would Love”, www.weboptimist.com
- SelfSEO,“101 Basics To Search Engine Optimization”, <http://www.selfseo.com>
- Dan Thies, “Search Engine Optimzation Fast Start”, Dan Thies, 2009 <http://www.seofaststart.com/>

12. Sonuç:

Arama motorları, kullanıcıların Internet üzerindeki yenilikleri fark ettikleri önemli araçlardan biridir ve genellikle ilk sıraların dışındaki siteler göz ardı edilebilir. Özellikle en popüler arama motorlarında ilk sıralarda olmak oldukça önemlidir. [7]Google %63, Yahoo %21,Bing %8.5, AOL %3.9'luk pazar payına sahiptir. Bı sıralama göz önünde bulundurularak arama motorlarının kullanıcı materyalleri okunmalı ve site optimizasyonu buna göre yapılmalıdır. Jakob Nielson “Kullanıcılar, arama sonuçlarında ikinci sayfadan sonrasına bakmazlar.” demiştir. Danny Sulvian ise “11. sırada veya daha aşağısında listelenmek sitenizin birçok kullanıcı tarafından fark edilememesine sebep olur.” diye belirtmiştir. Bu nedenle site optimizasyonu, sitenin tanınırlığının ve ziyaretçi sayısının artması açısından büyük önem taşır.

13. Kaynaklar:

<http://www.free-seo-news.com>
<http://domain-suggestions.domaintools.com>
<http://www.linkvendor.com>
<https://www.google.com/webmasters/sitemaps/>
<http://www.keyworddiscovery.com>
<https://adwords.google.com>
<http://whois.domaintools.com>
<http://www.crsolutionsgroup.com>

Mobil Cihazlarda Online Görüntü İşleme

Yazılımının Geliştirilmesi

Volkan Atasever, Duygu Arslan, Erdal Güvenoğlu

Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
volkan@volkanatasever.com, du.y.gu@hotmail.com, erdalg@maltepe.edu.tr

Özet: Günümüz kişisel bilgisayarlarında görüntü işleme uygulamaları önemli bir yere sahiptir. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak mobil cihazların kullanımı da yaygınlaşmaktadır. 3G teknolojinin de yaygınlaşması ile birlikte mobil cihazlarda internet erişim hızı da artmıştır. Kişisel bilgisayarlarında yapılan birçok işlem mobil cihazlar üzerinden de yapılabilir hale gelmiştir. Mobil cihazlar üzerinde yer alan bazı uygulamalar kullanıcı tarafından verimli bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca Windows Mobile işletim sistemi kullanan mobil cihazlarda görüntü işleme yazılımları sınırlı düzeydedir. Elde edilen görüntüler kişisel bilgisayarlar üzerinde bir takım yazılımlar kullanılarak iyileştirilmektedir. Standart java destekli mobil cihazlarda yer alan yazılımlar ise eğlence amaçlı kullanımın ötesine geçememektedir. Bu çalışmada mobil cihazlarda yer alan kamera ve 3G teknolojisi kullanılarak çevrimiçi görüntü işleme yazılımı anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Windows Mobile, Mobil Cihazlar, Görüntü İşleme, Online Görüntü İşleme

Online Image Processing Software Development on Mobile Devices

Abstract: Today, Image processing applications on personal computers have an important place. Parallel to the development of technology, using of mobile devices are becoming common. With the widespread use of 3G technology on mobile devices, internet access speed also increased. Many operations performed on personal computers can also be done on mobile devices. Some applications located on mobile devices are not used efficiently by the user. Additionally, the Windows Mobile operating system for mobile devices that use image processing software is in limited level. The obtained images are improved using a software tool on a personal computer. The software in the standard java supported mobile devices can not be exceeded beyond use of entertainment purposes. In this study, by using the camera, and 3G technology which are in mobile devices, the online image processing software has been presented.

Keywords: Windows Mobile, Mobile Devices, Image Processing, Online Image Processing.

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak mobil cihazların kullanımı da artmıştır. Özellikle Windows Mobile işletim sistemi kullanan cihazlar günlük yaşamımızda yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Kişisel bilgisayarlarla yapılabilen işlemlerin büyük bir bölümü mobil cihazlarla yapılabilir hale gelmiştir. Mobil cihazların işlemci güçleri ve depolama kapasite-

leri arttığı için bu cihazların işlem yapabilmeleri kabiliyetleri neredeyse kişisel bilgisayarlarla aynı seviyeye gelmiş durumdadır. Dolayısıyla görüntü dosyaları gibi yoğun veri içeren uygulamaların çalıştırılabilmesi için gereken altyapı oluşturulmuştur.

Günlük hayatta kullanılan mobil cihazlarla birlikte gelen görüntü işleme uygulamaları sınırlı görevleri yerine getirebilmekte ve eğlence

amaçlı kullanımın ötesine geçmemektedir. Mobil cihaz kamerası ile elde edilen bir görüntü kolaylıkla işlenebilmekte ve görüntü işlemede kullanılan bütün teknikler kolaylıkla uygulanabilecek düzeye gelmiştir. Bu görevlerin yerine getirilmesi için de ekstra yazılımlara duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.

Dijital görüntüler, gündelik hayatın her alanında olduğu gibi mobil cihazlarda kullanımı en üst seviyede olacağı göz ardı edilemez. Ülkemizde ve dünyada satışlarında büyük bir artış yaşayan mobil cihazlar ile yapılacak olan sayısız uygulamaların yanında görüntü işleme uygulamaları da en büyük yere sahiptir. Örneğin, nesne tanıma yazılımların temellerinde görüntü işleme teknikleri yer almaktadır.

Kişisel bilgisayarların donanımsal alt yapısı, görüntü işleme algoritmalarının gerçekleştirilmesinde son derece başarılıdır. Fakat mobil cihazların donanımsal alt yapısı kişisel bilgisayarlara nazaran daha düşük seviyede olduğundan bu tekniklerin gerçekleştirilebilmesi için en iyi algoritmaların kullanılması gerekmektedir.

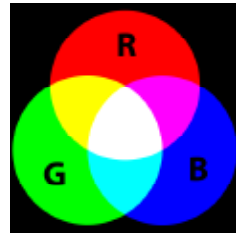
Dijital bir görüntü, temel anlamda piksel öğelerden oluşmaktadır. Tüm dijital görüntülerin temel yapı taşı olan noktacıklara piksel adı verilmektedir. Her piksel öğesi siyah, beyaz, grinin bir tonu ya da bir rengi içeren bir renk tonu değeri ile temsil edilmektedir[1]. Bir görüntünün temel bileşenleri olan pikseller, iki boyutlu bir koordinat sisteminde gösterilmektedir. Şekil 1' de M sütun ve N satırdan oluşan bir görüntünün herhangi bir noktadaki koordinatları gösterilmektedir[2].

	1	2	3	...	M
1					
2		(x-1, y-1)	(x-1, y)	(x-1, y+1)	
3		(x, y-1)	(x, y)	(x, y+1)	
.		(x+1, y-1)	(x+1, y)	(x+1, y+1)	
.					
N					

Şekil 1. Bir görüntünün koordinat sistemi[2]

Gerçekleştirilen uygulamada filtreleme tekniklerinin uygulanabilmesi için şekil' 1 de gösterilen koordinat sisteminden faydalanılacaktır.

Görüntü işlemede günümüzde çok çeşitli renk modelleri kullanılmaktadır. Renkli monitörler gibi donanım tabanlı uygulamaların çoğunda RGB (Red, Green, Blue – Kırmızı, Yeşil, Mavi) renk modeli kullanılmaktadır. RGB renk modelinde görüntüler, bu üç temel rengin farklı oranlarda kullanılması ile elde edilmektedir [3]. Mobil cihazlarda yer alan kameraların donanım tabanlı çalışmasından dolayı gerçekleştirilen uygulamada kullanılan renk modeli RGB renk modeli olacaktır. Şekil 2' de RGB modelin üç temel rengi ve bu renklerin %100 karışımlarından elde edilen durumlar gösterilmektedir.



Şekil 2. RGB renk modeli ve durumları[6]

Bu çalışmada Bölüm 2' de mobil cihazların donanım kapasitesi ve yazılım alt yapısı anlatılmıştır. Mobil cihazların donanımsal ve yazılımsal altyapısı kullanılarak gerçekleştirilen uygulama ise Bölüm 3' te yer almaktadır.

2. Mobil Cihazların Donanım Kapasitesi ve Yazılım Altyapısı Yeterliliği

Mobil cihazların donanım kapasiteleri ve yazılımsal alt yapıları kişisel bilgisayarlardan farklıdır. Gerçekleştirilecek bir uygulamanın mobil cihaz üzerinde çalıştırılabilmesi ancak uygulamanın mobil cihazın donanımsal ve yazılımsal olarak desteklenmesi ile mümkündür.

2.1. Donanım Kapasitesinin Yeterliliği

Yaygın olarak Windows Mobile işletim sistemi kullanan mobil bir cihaz, ortalama olarak 600MHz hızında bir işlemciye, 128MB

- 256MB RAM ve 4GB ile 32GB arasında değişen bir depolama kapasitesine sahiptir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte bu hızların artacağı da aşikârdır. Belirtilen donanım kapasiteleri görüntü işleme gibi yoğun veri işlemeyi gerektiren uygulamalarının gerçekleştirilmesi için yeterli olmaktadır.

2.2. Yazılım Altyapısının Yeterliliği

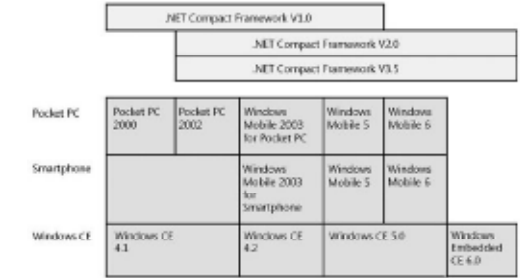
Windows Mobile işletim sistemini kullanan mobil cihazlarda programlama yapılırken .NET Compact Framework altyapısı uygun görülmektedir. Standart windows işletim sistemlerinde kullanılan .NET Framework'ün mobil cihazlar için uygulanmış versiyonu ise .NET Compact Framework' tür. .NET Compact Framework üzerinde .NET Framework'ün bulunduğu her avantajdan yararlanılamamaktadır. .NET Compact Framework, yazılım geliştiricilerin genellikle mobil cihazlarda web servislerini yoğun olarak kullanılacağı düşünülerek tasarlanmıştır. .NET Compact Framework, .NET platformunda geliştirilen uygulamalar ile işletim sistemi arasında arayüz görevi görmektedir. .NET Compact Framework içerisinde yer alan CLR (Common Language Runtime - Ortak Dil Çalışma Zamanı) aracılığı ile .NET uygulamasının üzerinde bulunduğu işletim sistemi ve CPU'nun mimarisine göre makina koduna çevrilerek çalıştırılır[4]. Mobil bir uygulama ile donanım arasındaki ilişki Şekil 3' te gösterilmektedir.



Şekil 3. Mobil uygulama ile donanım ilişkisi[4]

.NET Compact Framework, Windows Mobile işletim sistemlerinin kurulu olduğu sistemlerde çalışmaktadır. Ayrıca, .NET Compact Framework'ün sürümü, kurulu olan işletim siste-

minin sürümüne göre farklılık göstermektedir. Şekil 4' te NET Compact Framework'ün sürümü ve çalışabildiği işletim sistemlerinin sürümleri arasındaki ilişki gösterilmektedir.



Şekil 4. NET Compact Framework ile işletim sistemi sürümleri arasındaki ilişkiler[7]

3. Mobil Görüntü İşleme Uygulaması

Gerçekleştirilen mobil uygulamayla, kişisel bilgisayarlarda herhangi bir görüntü üzerinde gerçekleştirilebilen birçok görüntü işleme yönteminin mobil cihazlar üzerinde de gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Uygulamanın gerçekleştirimi, INTEL PXA272 416MHz işlemci ve 64MB belleğe sahip, Windows Mobile profesyonel 6.1 işletim sistemi yüklü HP IPAQ rw6815 modeli üzerinde gerçek zamanlı olarak uygulanmıştır. Uygulamanın genel görünümü Şekil 5' da görülmektedir.



Şekil 5. Uygulamanın genel görünümü

Mobil cihaz kamerası ile elde edilen görüntü üzerinde birçok filtreleme işlemi uygulanabilmektedir. Filtreleme, görüntünün zenginleştirilmesi ve görüntüdeki bir takım detayların ortaya çıkarılması için uygulanan işlemlerin bütünüdür[5]. Filtreler genellikle 3x3 matrislerden oluşmaktadır. Bunlara çekirdek matris adı verilmektedir. Filtreleme işleminde bu matrisler görüntü üzerinde gezdirilmektedir. Üst üste gelen değerlerin çarpımları ve elde edilen tüm çarpımların toplamlarının filtre elemanlarının toplamına bölünerek filtreleme gerçekleştirilir. Her seferinde merkez pikselin yani ortadaki pikselin değeri değiştirilmektedir. Bu işlemler sırası ile tüm piksellere uygulanarak görüntü uygulamada kullanılan bazı filtreler için 3x3 lik matrisler Şekil 6' da gösterilmektedir.

Gaussian Blur	Sharpen	Mean Removal
1 2 1	0 -2 0	-1 -1 -1
2 4 2	-2 11 -2	-1 9 -1
1 2 1 /16+0	0 -2 0 /3+0	-1 -1 -1 /1+0

Edge Detect	Emboss Laplacian
1 1 1	-1 0 -1
0 0 0	0 4 0
-1 -1 -1 /1+127	-1 0 -1 /1+127

Şekil 6. Uygulanan bazı filtre matrisleri

Filtrelerin uygulanması ile elde edilen sonuçlar Şekil 7' de görülmektedir.



Şekil 7. Elde edilen filtreleme sonuçları

Uygulamada kullanılan başka bir teknikte, her seferinde bellekte tek bir resmin tutulmasıdır. Bu sayede yetersiz bellek mesajları gelmemek-

te ve işlenen resimler mobil cihazın depolama kartlarında tutulmaktadır. Geliştirilen algoritmada görüntü piksel piksel ele alınmaktadır. Burada her piksel değerine işaretçi kullanılarak erişildiği için .NET Compact Framework' teki hazır metotlardan daha hızlı sonuç vermektedir. Çalışma süresi azalmaktadır. Bu sayede mobil cihaz gereğinden fazla meşgul edilmemekte ve herhangi bir masaüstü bilgisayardaki işlem süresi ile aynı sürede işlem yapmaktadır.

Geliştirilen mobil uygulama yukarıda belirtilen filtreleme işlemlerinin yanısıra aşağıdaki görevleri de yerine getirmektedir.

- Dosya: Resim açma ve kaydet, Görüntü boyutu değiştirme, +zoom, -zoom, geri al ve orjinal resme dön.
- Renk filtreleri: Rengi değiştir, rengi tersine çevir, Gri görüntüye çevir.
- Doku filtreleri: Smooth, Gaussian blur, Sharpen.
- Renk ayarları: Parlaklık, Kontrast, Gama.
- Artistic: MeanRemoval, EmbossLaplacian, EdgeDetectQuick.
- Medya: Mobil cihazın kamerasından alınan görüntüler anında işlenebilmektedir.
- Online İşlemler: İşlenen görüntüler çevrimiçi blog veya sosyal ağlarda paylaşılabilmektedir.

Geliştirilen uygulamanın diğer bazı özelliklerinde şunlardır.

- İşlenen resimler Mobil Cihaza kaydedilebilir.
- İnternet'te herhangi bir sayfaya upload edilebilir.
- Bilgisayara atılabilir.
- E-Mail olarak gönderilebilir.

Uygulamadaki en önemli etmen görüntülerin çevrimiçi paylaşma eklentisidir. Kamera ile çekilen görüntü üzerinde herhangi bir bozulma görüldüğünde bu uygulama kullanılarak düzeltilmektedir. Herhangi bir sorun olmayan görüntülerde ise artistic filtre veya diğer filtrelerle yeni bir görünüm kazandırılabilir. Değişiklik yapılan görüntüler sosyal paylaşım

sitelerinde veya bloglarda anında paylaşılabilir. Twitter gibi siteler resim paylaşımına izin vermemesine rağmen TwitXR veya facebook tarzı web sitelere, bu web sitelerin API'leri kullanılarak paylaşım yapılabilir.

4. Sonuç

Bu uygulama masaüstü cihazlardaki photoshop tarzı bir uygulamanın çevrimiçi sürümünün mobil cihazlar ile cebimize girmesine olanak sağlamaktadır. Windows Mobile işletim sistemi kullanan cihazlarda ve diğer platformlardaki görüntü işleme uygulamalarından çok daha kapsamlı bir uygulama geliştirilmiştir. 3G'nin ülkemize gelmesiyle beraber gelişen mobil internet ortamı sayesinde, elde edilen görüntülerin sosyal ağ paylaşım sitelerine aktarılması olanağı da sağlanmıştır. Bu çalışmanın, gelecek diğer mobil görüntü işleme uygulamalarına ışık tutacağı düşüncesindeyiz.

5. Kaynaklar

[1] Parker, J.R., "Algorithm for image processing and computer vision", wiley Computer Publishing, 1997

[2] Gonzales, R.C., Woods, R.E., "digital Image Processing", Addison-Wesley Publishing Company, 2nd Edition

[3] Chen, W., Shi, Y.Q., Xuan, G., "Identifying Computer Graphics using HSV Color Model and Statistical Moments of Characteristic Functions", Multimedia and Expo, 2007 IEEE International Conference on, Pages: 1123-1126, 2007.

[4] <http://ceng2.ktu.edu.tr/~cakir/download/GurselOzlu2007.pdf> (Erişim tarihi: 12.10.2009)

[5] Altuntaş, C., Çorumluoğlu, Ö., " Uzaktan Algılama Görüntülerinde Digital Görüntü İşleme Ve Rsimage Yazılımı", Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 2002

[6] <http://processing.org/learning/tutorials/color/> (Erişim Tarihi: 10.10.2009)

[7] Wigley, A., Mothand, D., Foot, P., "Microsoft Mobile Development Handbook", Microsoft Press, 2007

Çizgi Barkod Sistemleri ve HCCB

Barkod Sisteminin Karşılaştırılması

Duygu Arslan, Volkan Atasever, Erdal Güvenoğlu, Şenol Zafer Erdoğan

Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

du.y.gu@hotmail.com, volkan@volkanatasever.com, erdalg@maltepe.edu.tr, senole@maltepe.edu.tr

Özet: Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte işletme sayılarının da artması, otomatik tanımlama sistemlerinin önemini arttırmıştır. Otomatik tanımlama sistemleri, iş verimini arttıran en önemli unsurlardan biridir. Dolayısı ile iş sistemlerinin kontrol ve takibinde önemli bir yere sahiptir. Çağa ayak uydurabilmek için verilerin artık kesin, daha detaylı ve daha hızlı akışı hemen hemen her sektörde zorunlu hale gelmiştir. Barkod sistemleri en etkili otomatik tanımlama teknolojilerinden biridir. Bilinen ve en çok kullanılan barkod sistemleri çizgi barkod sistemleridir. Günümüzde çizgi barkodların yerini artık 2D barkod sistemleri almaktadır. Bu çalışmada çizgi barkod sistemleri ile 2D barkod sistemlerinden biri olan Microsoft firmasının HCCB (High Capacity Color Barcode – Yüksek Kapasiteli Renkli Barkod) barkod sistemi arasındaki farklar ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Barkodlar, HCCB, 2D Barkodlar, Çizgi Barkodlar

Comparison of Line Barcode Systems and HCCB Barcode System

Abstract: Today, enterprises increased with the development of technology has been increased the importance of automatic identification systems. Automatic identification systems is one of the most important elements increased business efficiency. Therefore, it has an important place in control of business systems and follow-up. To adapt the age, accurate, more detailed and faster flow of data has become almost mandatory in every sector. Barcode system is one of the most effective automatic identification technologies. Known and most widely used barcode systems are the line barcode systems. Today, 2D bar code systems take the position of the line barcode. In this study, differences between the line barcode systems and HCCB (High Capacity Color Barcode) barcode system which is the one of the 2D barcode system of Microsoft Company have revealed.

Keywords: Barcodes, HCCB, 2D Barcodes, Line Barcodes

1. Giriş

Hızla gelişen dünyamızda, hemen her alanda büyük teknolojik gelişmeler yaşanmakta, üretim ve stok alanları yarı veya tam otomatik bilgisayar destekli iş makineleri ile donatılmakta ve üretim kapasiteleri her yıl bir öncekine oranla büyük miktarda arttırılmaktadır. İşletmecilerin, pazarda var olabilmek için veya pazarda varlığını sürdürebilmek için başta teknoloji ve talep yapısında meydana gelen değişimlere ek

olarak değişen diğer çevresel koşullara hızlı bir şekilde tepki vermesi gerekmektedir. Bunun için de çeşitli stratejileri başarılı olarak uygulaması gereklidir. Bu stratejiler işletmecilerin rekabetçi özelliklerini korumalarına yardımcı eden ve onlara rekabet avantajı sağlayan bir stratejidir[3]. Rekabet ortamındaki işletmelerin başarılı olabilmeleri için ise işletmeden pazara ve pazardan işletmeye doğru çift yönlü bilgi akışının sağlanabilmesi gerekmektedir. Dolayısı ile gecikmiş veya yanlış elde edilmiş bir

bilgi o bilginin hiç elde edilmemesinden çok daha büyük zararlara sebep olabilmektedir.

Bir işletmenin zamanında ve doğru bilgiye ulaşabilmesi için, stok kontrolü, envanter kontrolü v.b. çok büyük hacimli bilgi girişi gerektiren sektörlerde bilgisayarın yanı sıra doğru ve hızlı bilgi girişi sağlayan sistemlere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgisayar ortamlarına bilgi girişi klavye ve tuşlar yardımı ile veya otomatik algılayıcı sistemlerle yapılmaktadır. Klavyeden bilgi girişinde insan faktörünün rolü büyüktür ve hata yapma oranı yüksektir. Yapılan hesaplamalar klavye ile bilgi girişlerinde hata yapma olasılığını %76 olarak göstermiştir[4].

Hızlı, kolay ve doğru bilgi girişi sağlamanın en kolay yollarından biri barkod kullanmaktır. Barkod, farklı kalınlıktaki dik çizgi ve boşluklardan oluşan, verinin otomatik olarak ve hatasız bir biçimde başka bir ortama aktarılması için kullanılan bir yöntemdir[1]. Barkod, otomatik tanıma / veri toplama teknolojisinin temel taşlarından biridir. Barkodlama sistemi 1970'li yıllarda ürün fiyatlandırma ve cari stok işlemleri gibi rutin ticari işlemlerin kolaylaştırılması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Barkod uygulamaları son 15 yılda hızla artmış, yaşantımızın pek çok alanına girmiştir. Bugün marketlerde ürünlerin üzerinde, kütüphanede kitaplarda, kartların üzerinde, gelen paketlerin, dergilerin üzerinde ve daha pek çok yerde barkod çizgilerine rastlayabilmek mümkündür[1].

Teknolojik gelişmelere ve işletmelerde yaşanan rekabete paralel olarak barkod türlerinde de büyük yenilikler yaşanmıştır. Bu çalışmada ikinci bölümde çizgi barkod sisteminin yapısı ve üçüncü bölümde Microsoft' un HCCB barkod sisteminin yapısı anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde ise bu sistemler arasındaki farklar tartışılmış, avantaj ve dezavantajları ortaya konmuştur.

2. Çizgi Barkod Sistemi

Uluslararası standartlara sahip değişik kodlama biçimleri bulunan çizgi barkodlar, kod-

lanabilir bilgilerin barkod okuyucu cihazlar tarafından algılanarak bilgisayar ve benzeri cihazlar tarafından okunabilir hale getiren simgelerden oluşmaktadır. Başka bir deyişle, farklı kalınlıklardan oluşan yan yana dizilmiş siyah çizgiler topluluğudur[2]. Çizgi barkodlar, değişik kalınlıktaki dik çizgi ve boşluklardan oluşmaktadır. Bu çubuk ya da çizgilerin genişliği ve sayısı gerçekleştirilen uygulamalara göre değişiklik göstermektedir. Barkod formatlarının çoğu ince ve kalın olmak üzere iki farklı genişlikte çubuk kullanılmaktadır. Fakat bazı kod formatları dört farklı genişlikte çubuk kullanılmaktadır. Çizgi barkodların bir örneği Şekil 1' de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çizgi Barkod Örneği

Çizgi barkodlar temel olarak sayılar kümesinden oluşmaktadır. Bu sayılar barkod üzerinde bir dizi çizgi ve boşluklarla ifade edilmektedir. Barkod okuyucu cihazlar çizgilerden ve boşluklardan yansıyan ışık yoğunluğuna göre ayırım yapmaktadırlar. Herhangi bir çizgi barkod, uygun bir okuyucu ile okutulduğunda, okuyucu siyah ve beyaz çizgileri elektrik sinyallerine dönüştürmektedir. Okuyucunun kod çözücüleri de bu sinyalleri çözerek anlaşılabilir rakam veya karakterlere çevirmektedir. Bu çizgiler ilgili objenin referans numarasını (kodunu) içermektedir. Bu kod ile obje bilgisayara tanıtılmaktadır. Bilgisayar ortamında her obje ile ilgili açıklayıcı ve detaylı bilgiler bu kodun karşılığına tanımlanmaktadır. Dolayısı ile çizgi barkodun içerisine gömülmüş herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

2.1 Çizgi Barkod Türleri

Mevcut ve kullanılmakta olan birçok farklı çizgi barkod türü bulunmaktadır. Bu türlerden en çok ve yoğun kullanılan çizgi barkod türleri şunlardır[5].

- EAN / UPC Barkodları
- Interleaved 2 of 5 (ITF)
- Code 39

Bu barkod türleri günlük yaşantımızda süpermarketlerde, eczanelerde ve daha pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu barkodlar bazı endüstrilerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır. EAN (European Article Number – Avrupa Mamül Kodu) ve UPC (Universal Product Code – Uluslararası Ürün Kodu) barkod standartları ile sadece rakamlar kodlanabilmektedir. EAN-8, EAN-13 ve EAN-128 olmak üzere üç türü vardır. EAN-8 ve EAN-13 sırasıyla 8 ve 13 basamaktan oluşurken, EAN-128' de uzunluk maksimum 128 basamak olmaktadır. Alfabetik karakterlerin bu barkod standartlarında kodlanması mümkün değildir. UPC barkodu, 6 ve 12 basamaklıdır ve EAN ile yapı olarak benzerdir. Aralarındaki tek fark basamak sayısından kaynaklanmaktadır. Şekil 2' de bu çizgi barkod sistemlerinin örnekleri gösterilmektedir[5].



Şekil 2. (a) EAN-8, (b) EAN-13, (c) UPC-6, (d)UPC-12, (e) EAN-128

Interleaved, tıpkı EAN gibi numerik kodlardan oluşmaktadır ve değişken uzunlukta olabil-

mektedir. Burada uzunluğu etkileyen tek faktör okuyucunun kapasitesidir. Bu barkod standardı mutlaka çift sayıdaki basamaktan oluşmakta ve en fazla 14 basamaktan meydana gelmektedir. Code 39 çizgi barkodu, alfabenin bütün karakterlerinin kodlabildiği bir barkod türüdür. Bu barkod standardı ile küçük karakterdeki harfler kodlanamamaktadır. Şekil 3' te Interleaved ve Code 39 barkod örnekleri gösterilmektedir[5].

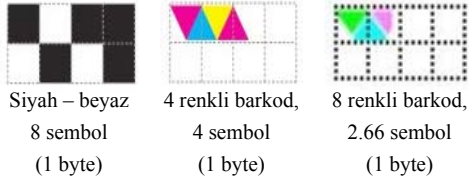


Şekil 3. (a) Interleaved, (b) Code 39

3. Microsoft HCCB Barkod Sistemi

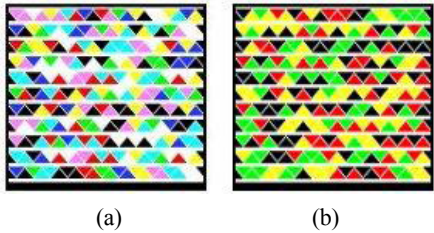
HCCB, renkli üçgenlerden oluşan ve Microsoft tarafından geliştirilen 2D bir barkod standardıdır[10]. ISAN (International Standard Audiovisual Number) tarafından lisanslanmış ve temel olarak Microsoft Tag mobil etiketleme standardı olarak hizmet vermektedir. Bu barkod sistemi çok fazla bilginin tutulması gereken uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu özelliği ile geleneksel barkod sistemlerinden ayrılmaktadır. Klasik 2D barkod sistemlerinde veriler her yere rahatlıkla konabilmekte ve siyah ya da beyaz renklerden oluşmaktadır. Siyah ve beyaz olmak üzere toplam 8 sembol 1 byte' lık veriye karşılık gelmektedir. Buna karşılık HCCB sisteminde 4 renkli 4 sembol veya 8 renkli 2.66 sembol ile 1 byte' lık veri rahatlıkla saklanabilmektedir. Dolayısı ile Şekil 4' de görüldüğü gibi çok az sayıda sembol kullanılarak çok fazla miktarda verinin depolanabilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca boyut bakımından ele alındığında klasik 2D barkod boyutlarından çok

daha küçük bir yer işgal etmektedir[6]. Şekil 4 'te aynı miktarda veri için, klasik 2D barkod ve HCCB kullanılarak barkod oluşturulmuştur.



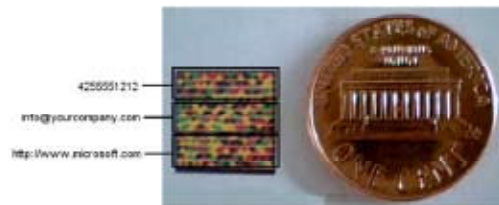
Şekil 4. Barkod veri saklama kapasitelerinin karşılaştırılması[6]

HCCB sistemi sekiz renk ve dört renk olmak üzere iki ayrı yapıya sahiptir. Sekiz renk HCCB, 84 byte'lık bilgi saklayabilirken, dört renk HCCB 58 byte'lık bilgi saklayabilmektedir[6]. Şekil 5' te sekiz renk ve dört renk HCCB sistemi gösterilmektedir.



Şekil 5. (a) Sekiz renk HCCB, (b) Dört renk HCCB

Oluşturulan HCCB'lerin her birine Tag adı verilmektedir. Elde edilen Tag'ler herhangi bir renkli yazıcı ile basılabilmektedir. HCCB sistemi, temel olarak herhangi bir metin bilgisi, web adresi, kart vizit bilgisi ve telefon numarası gibi bilgileri tutabilmektedir. Şekil 6' da, herhangi bir ürüne ait oluşturulan HCCB sisteminde hangi bilgilerin tutulduğu gösterilmektedir[6].



Şekil 6. Örnek HCCB Sistemi

Ayrıca oluşturulan her tag için bir başlangıç ve bitiş tarihi bilgisi de belirlenebilmektedir. Yani başlangıç ve bitiş tarihi verilerek tag'ların belirli bir zaman diliminde okunabilmesi ve aralık dışında ise tag'ın geçersiz olması sağlanabilmektedir. Oluşturulan tag'ların güvenliğinin sağlanabilmesi için şifreleme işlemi yapılabilmektedir. Microsoft tarafından tag'ların kolaylıkla oluşturulabilmesi için sunulan bir araç (Manage Tags) görüntüsü Şekil 7' de gösterilmektedir[7].



Şekil 7. Microsoft Tag oluşturma aracı[7]

Elde edilen tag görüntüsü herhangi bir 320x240 çözünürlüklü bir webcam ile okunabilmesinin yanısıra, aşağıdaki platform veya işletim sistemleri üzerinden de kolaylıkla çalışabilmektedir[8].

- Android
- Blackberry
- iPhone
- Java 2 Micro Edition
- PalmOS
- Symbian S60
- Symbian S60 1st Edit
- Symbian S60 2nd Edit
- Symbian S60 3rd Edit
- Symbian S60 5th Edit
- Windows Mobile
- Windows Phone

HCCB, herhangi bir işlemci ya da işletim sistemi üzerinde kolaylıkla çalışabilmektedir. Kameralı bir mobil telefon ile elde edilen video görüntüsünden eş zamanlı olarak bu barkod okunabil-

mektedir. Eş zamanlı olarak elde edilen görüntüler her zaman çok net olamamaktadır. Şekil 8' de verilen bozuk görüntülerde dahi barkod içeri-
sindeki bilgiye kolaylıkla erişilebilmektedir.



Şekil 8. Bozuk görüntülerden barkodun okunması[6]

4. Barkod Sistemlerinin Karşılaştırılması

Barkodlar günlük hayatımızın hemen her alanında farklı biçimlerde karşımıza çıkmaktadır. Hızla gelişen dünyamızda rekabet ortamının da artmasından dolayı işletmelerin tüketiciye kaliteli bir hizmet sunabilmesi ve her ortamda ürünlerin tüketiciye tanıtılabilmesi gerekmektedir. Fakat böyle bir durum, işletme maliyetlerinin artması anlamına gelmektedir. Barkod yazdırma işlemi maliyetli bir işlemdir. Çünkü barkodlanacak ürünün yapısına ve kullanım şekline bağlı olarak farklı özelliklerde etiket tercih edilmektedir. Tablo 1' de farklı etiket türleri ve tercih edilen örnek uygulama alanları gösterilmektedir[9].

Etiket Malzemesi	Maliyet	Dayanıklılık	Uygulama alanları
Termal Kağıt	Düşük	Yok	Taşınabilirlik, Marketlerde raf etiketleri
Velum Kağıt	Düşük	Yok	Giyim, Gıda, Otomotiv v.b.
Silver Mat Kağıt	Yüksek	Var	Elektronik araçlar, Demirbaşlar
Opak	Yüksek	Var	Optik ürünler, kuyumculuk
Kumaş	Yüksek	Var	Giyimde yıkama talimatı

Tablo1. Çizgi barkod sistemleri için kullanılan etiket türlerinin karşılaştırılması[9]

Barkodlanacak ürünün yapısına ve kullanım şekline göre farklı özelliklere sahip etiket tercih edilebilmesinin yanısıra, yazdırma cihazında da aynı kriterlere göre farklı özelliklere sahip yazdırma cihazları tercih edilebilmektedir[9]. Tablo 2' de çizgi barkodların yazdırılabilmesi için kullanılan yazıcıların özellikleri belirtilmektedir.

Yazdırma Teknolojisi	İlk Kararın Maliyeti	Bakım Maliyeti	Baskı Kalitesi	Barkod Okunabilirliği	Harcama Malzeme
Dot Matrix	Düşük	Orta/Yüksek	Düşük	Düşük	Fazla
İnk Jet	Düşük	Orta/Yüksek	Orta	Düşük/Orta	Fazla
Lazer	Yüksek	Orta/Yüksek	Orta	Orta/Yüksek	Fazla
Termal	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Az

Tablo 2. Yazdırma teknolojilerinin karşılaştırılması[9]

Çizgi barkodların yazdırılması için genelde tercih edilen yazdırma teknolojisi termal baskı yöntemidir[9]. HCCB' de ise renkli baskı yapan mürekkep püskürtmeli bir yazıcının olması yeterli olmaktadır. Farklı uygulama alanlarında farklı baskı tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çizgi barkodlar Tablo 2' de yer alan tüm yazdırma teknolojilerini kullanabilirken, HCCB ise renkli ink jet veya lazer yazdırma teknolojilerini kullanabilir.

Standart çizgi barkodların okunabilmesi için kullanılan barkod okuyucu aygıtı, oluşturulan barkod standartını destekleyen bir aygıt olmak zorundadır ve ekstra bir maliyet gerektirmektedir. Ayrıca tüketicinin ürün hakkında bir bilgi edinebilmesi için belli bir ortamda bulunması gerekmektedir. HCCB' nin okunabilmesi için bölüm 3' te belirtilen platform veya işletim sistemlerini destekleyen kameralı bir cep telefonu yeterli olmaktadır. Cep telefonunun kullanılabilirliği her ortamda rahatlıkla kullanılabilir. Dolayısı ile herhangi bir ortama bağlı kalınma zorunluluğu ortadan kalmaktadır. Ortamdan bağımsız olması nedeniyle de üreticinin tüketiciye sunabildiği hizmet kalitesi artmakta ve pazarlanacak olan ürünün çok daha geniş kitlelere tanıtılması sağlanabilmektedir.

Çizgi barkod sistemlerinde tüketicinin ulaşabileceği bilgi miktarı sınırlıdır. HCCB ise, kendi içerisinde büyük miktarlarda veri barındırabildiğinden tüketici ürün hakkında çok daha ayrıntılı bir bilgiye sahip olabilmektedir.

Tablo 3' te çizgi barkod sistemleri ile HCCB sisteminin ayrıntılı karşılaştırması gösterilmektedir.

Kriterler	Yazdırma Teknolojisi	Etiket Malzemesi	Okuma Teknolojisi	Okuma Teknolojisi Maliyeti	Veri Saklama Özelliği	Tüketicinin Ayrıntılı Bilgiye Erişimi	Ortama Bağımlılık
Barkodlar							
Çizgi Barkod Sistemi	Üretilen barkoda bağlıdır.	Uygulamaya bağlıdır.	Üretilen barkod standartına bağlıdır.	Belli bir standarta bağlı olduğundan maliyetlidir.	Yok	Yok	Var
HCCB	Mürekkep püskürtmeli renkli yazıcı	Uygulamaya bağlıdır.	Standart kameralı bir cep telefonu yeterlidir.	Standart kameralı bir cep telefonu maliyeti kadardır.	Var	Var	Yok

Tablo 3. Çizgi barkod sistemleri ile HCCB'nin karşılaştırılması

5. Sonuç

Kullanılan HCCB sistemi taşıdığı özelliklerle araştırma ve ticari uygulamalarda örnek olabilecek niteliktedir. Tavsiye edilen bu sistem, geleneksel çizgi barkod sistemlerinin bütün özellikleri taşımasının yanı sıra birçok özelliği de bir arada sunmaktadır. Ortamdan bağımsız olmasından dolayı üreticilerin ürünlerini tüketiciye tanıtmaya ve pazarlama stratejilerine yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Ayrıca tüketicinin istediği bilgilere erişiminin sağlanabilmesi için çok ciddi bir altyapının hazırlanmasına gerek olmadığı düşüncesindeyiz.

Bilginin doğruluğu, bilgiye erişim hızı, sistemin maliyeti ve kullanılabilirlik açısından değerlendirildiğinde önümüzdeki yıllarda HCCB barkod sisteminin günlük hayatımızda daha sık kullanılacağı öngörülmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Aktan, Sedat, "Kanatlı Hayvanlarda Alternatif Veri Toplama Yöntemleri", 4. Tarımsal Bilişim Teknolojileri Sempozyumu, 2001

[2] Bayram, U., Çetinkaya, V., "Kütüphane Otomasyonu", IV. Otomasyon Sempozyumu, Syf 69-71, Mayıs 2007.

[3] Bayraktaroğlu, G., "Firmalara Rekabet Avantajı Sağlayacak Yeni Bir Strateji: Bireyselleştirilmiş Kitle Üretim", Faculty of Business and Economics, FBE Journal, Volume 7/8, Fall 2005 – 2006

[4] Güç, R., Bülbül, H. İbrahim, "Barkod Sistemi, "Barkod Sisteminin Dünyada ve Türkiye'de Kullanımı ve Gelişimi", Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Haziran 1999

[5] http://www.bosgrup.com/pdf/barkod_nedir.pdf (erişim tarihi: 25.10.2009)

[6] <http://research.microsoft.com/enus/projects/hccb/about.aspx> (erişim tarihi: 25.10.2009)

[7] <http://www.microsoft.com/tag/> (erişim tarihi: 25.10.2009)

[8] <http://gettag.mobi/> (erişim tarihi: 29.10.2009)

[9] <http://www.barkodokuyucu.com/download/pdlprg/BarkodSistemiOlusturma.pdf> (erişim tarihi: 25.10.2009)

[10] Parikh, H., Jancke, G., "Localization and Segmentation of A 2D High Capacity Color Barcode", Applications of Computer Vision, WACV 2008. IEEE Workshop on , pp. 1-6, 2008

Üst Seviye Ontolojileri Üzerine Bir İnceleme

Yasemin Yüksek

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
yasemin.yuksekk@ege.edu.tr

Özet: Anlamsal Web'in temel elemanı ontolojilerdir. Ontolojiler belirli bir alana özgü kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlamsal tanımlamalar kullanılarak ifade etmektedirler. Üst seviye ontolojisi, bütün alanlarda aynı olan çok genel kavramları tanımlayan bir ontolojidir. Bu ontolojinin en önemli fonksiyonu, diğer ontoloji sınıflandırma gruplarına göre çok sayıda ontolojiler arasında anlamsal birlikte çalışabilirliği desteklemesidir. Literatürde birçok üst seviye ontolojiler bulunmaktadır. Yapılan çalışmada; varolan üst seviye ontolojiler araştırılmış, bunlar hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Ayrıca çalışmada bazı üst seviye ontolojilerin üstveri standartlarına (Dublin Core, vs.) bağlantısı ve üst seviye ontoloji çatısı içerisinde terminolojilerin (SNOMED CT, vs.) analizi yapılarak incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Üst seviye ontoloji, SUMO, CUO, DOLCE, BFO, PROTON, UMBEL, BioTop.

A Survey On Upper Level Ontologies

Abstract: Main components of the Semantic Web are ontologies which are used for defining concepts and the relationships between them. An upper level ontology is one that defines the generic concepts which have the same meaning in all domains. Most important function of an upper ontology is supporting the semantic interoperability between many ontologies from other categories. There are many upper level ontologies in the literature. In this paper, existing upper level ontologies are examined, and brief information about each one is given. Moreover, examination of the link between the metadata standards and some upper level ontologies (Dublin Core, etc.), and an analysis of terminologies like SNOMED CT in the upper level ontology framework are included in this work.

Keywords: Upper level ontology, SUMO, CUO, DOLCE, BFO, PROTON, UMBEL, BioTop.

1. Giriş

Bilgisayar biliminde, üst seviye ontolojisi bütün alanlarda aynı olan çok genel kavramları tanımlayan bir ontolojidir. Anlamsal Web'in temel elemanı ontolojilerdir. Ontoloji tanımı, "paylaşımlı kavramsallaştırılmasının biçimsel ve açık belirtimidir" şeklinde ifade edilir. "Kavramsallaştırma", belirli bir tasarım aşamasında soyut model oluşturmadır. Bu soyut model genellikle özel bir konu alanı ile sınıflandırılmıştır. "Açık bir belirtim" ise, soyut modeldeki kavramların ve ilişkilerin net tanımlarının yapıldığı anlamı-

na gelmektedir. "Biçimsel" ifadesi, anlamsal tanımının makinelerin işleyebileceği biçimsel dille temsil edilmesini sağlamaktadır. "Paylaşılan" kelimesi, ontolojilerin farklı uygulamalar ve topluluklar arasında yeniden kullanımını amaçladıklarını ve desteklediklerini ifade etmektedir [15]. Ontolojiler, değişik alanların belirli özelliklerini tanımlamak için sınıflandırılabilir. Ontolojilerin genel kullanımları için iyi alan ontoloji depoları bulmak zor olabilir, bu gereksinimleri karşılamak için özel ontolojiler ve üst seviye ontolojiler geliştirilmiştir.

Üst seviye ontoloji, çok genel kavramları tanımlar. Genellikle bu kavramlar, bütün alanlarda benzer olan varlıklar ve kurallar sınıflarından oluşmaktadır. Üst seviye ontolojiler, farklı kaynaklardan elde edilen heterojen bilginin birleştirilmesinde anahtar teknoloji olarak kullanılmaktadır.

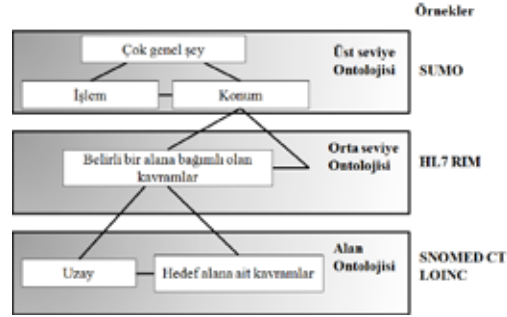
Ontolojiler, üst seviye, orta seviye ve alan ontolojileri olarak üç grupta toplanabilir. Bu üç grubu kapsayacak örnek kavramların grafiksel gösterimi Şekil 1'de verilmiştir [14]. Grafğin en üst seviyesinde bulunan üst seviye ontolojiler, orta seviye ve alan ontolojilerin herikisi içinde kullanılacak kavramları kapsamaktadır.

Orta seviye ontolojiler [14], alan ontolojileri içinde belirlenen basit alt seviyede alana özel kavramlar ile üst seviye ontolojilerinde tanımlı soyut kavramlar arasında bir köprü görevi görmektedir. Herhangi bir seviyede ontoloji eşlemesi gerçekleştirilebilir. Orta seviye ontolojiler ile üst seviye ontolojiler arasındaki eşleme alanları arasında kavramlar eşlemesini sağlar. Orta seviye ontolojiler, üst seviye ontolojilerindeki soyut kavramların daha somut gösterim şeklidir. Böylece bu ontoloji kategorisi, ortak olarak kullanılan kavramları gösteren ontoloji kümelerini kapsar. Ortak şekilde orta seviye ve üst seviye ontolojilerin kullanımı, alan ontolojilerinin eşlenmesi veya birleştirilmesi işlemlerinde kolaylıklar sağlamaktadır.

Alan ontolojisi, belirli alana özel kavramları ve kavramların ilişkilerini gösterir. Aynı kavramlar birçok alanda varken, kavramların gösterimi alan içeriklerinin farklılıklarından dolayı değişmektedir. Alan ontolojileri, orta seviye veya üst seviye ontolojilerinde tanımlanan kavramların eklenmesiyle genişleyebilir. Üst seviye ontolojilerin kullanım amacı, ontolojiler arasında anlamsal birlikte çalışabilirliğin desteklenmesidir. Ve, daha belirli alan ontolojileri için bir temel role sahiptir.

Bazı üst seviye ontolojiler ile üstveri standartlarının bazı temel elemanlarının eşlenmesine gereksinim duyulmuştur. Bu eşleme işlemi,

üstveri elemanlarının tanımlayıcı özelliklerinin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Dublin Core, web ortamında bilgi kaynaklarının tanımlanması için kullanılan bir üstveri standarttır. Onbeş adet üstveri elemandan oluşan bir kümedir. Üstveri elemanları için temel modeller olarak üst seviye ontolojilerin kullanımı, bilgi gösteriminin yeniden kullanımını için önemlidir.



Şekil 1. Ontolojilerin anlamsal alan seviyeleri

Sağlık alanında çok kullanılan terminolojilerden birisi olan SNOMED CT, kodlama sistemleri için ortak referans çerçevesi ve sağlık bilgi sistemleri arasındaki birlikte çalışabilirlik için ortak kavramları sağlamaktadır. Veri değişiminde anlam bütünlüğünü sağlamak ve veri içeriğine farklı yorumları engellemek üzere uluslararası standartlar kullanılacaktır. Anlamsal birlikte çalışabilirlik kapsamında terminoloji ve modellerin doğru şekilde anlaşılması ve yorumlanmasına yönelik çalışmalar yer alır. SNOMED CT terminoloji yapısının analizi DOLCE üst seviye ontoloji temelinde gerçekleştirilecektir.

Bu çalışmada, literatürde varolan yedi adet üst seviye ontolojisi incelenmesi ve tanıtılması amaçlanmıştır. Bildirinin diğer bölümlerinde bazı üst seviye ontolojilerin üstveri standartı olarak Dublin Core ile bağlantısı ve üst seviye ontoloji çatısı içinde SNOMED CT terminolojisinin analizi yapılmıştır.

2. Literatürde varolan Üst Seviye Ontolojiler

Üst seviye ontolojilerinin en önemli özelliği, alan-bağımsız olmasıdır. Farklı kaynaklardan

elde edilen heterojen bilginin bütünleştirilmesinde anahtar teknolojidir. Literatürde birçok üst seviye ontolojileri tanımlıdır. Bunlardan Standart Üst Birleştirilmiş Ontoloji (Standard Upper Merged Ontology – SUMO), Cyc Üst Seviye Ontolojisi (Cyc Upper Ontology – CUO), Dilsel ve Bilişsel Mühendislik için Betimleyici Ontoloji (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering – DOLCE), Genel Biçimsel Ontoloji (General Formal Ontology – GFO), Temel Biçimsel Ontoloji (Basic Formal Ontology – BFO), PROTo Ontolojisi (PROTo ONTOlogy – PROTON) ve Üst Seviye Eşleme ve Bağlayıcı Değişim Katmanı (Upper Mapping and Binding Exchange Layer – UMBEL) üst seviye ontolojileri incelenerek aşağıdaki gibi açıklamalar verilmiştir.

SUMO: orta seviye ve alan ontolojileri için bir temel sağlar. Amacı, veri birlikte işlerliği, bilgi elde etme, otomatik çıkarsama ve doğal dil işlemeyi geliştirmektir. SUMO'nun dezavantajlarından birisi, yeterli kapsama alanına sahip olmamasıdır. Kavramlar ve doğal dil işleme arasında bağlantılar eksiktir. Buradaki kısıtlamalar, WordNet sözlüğü ile SUMO arasında bağlantının sağlanmasıyla çözümlenmektedir. Herkese açık kapsamlı ve bağlı yapıdaki *Ontolingua* sunucusunda varolan ontolojilerin içeriğinin birleştirilmesiyle oluşmaktadır [5]. SUMO yapısının ve içeriğini açıklamanın en iyi yolu, en yüksek seviyede kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin sistematik şekilde gösterilmesidir.

SUMO'nun kök düğümü, birçok ontolojideki gibi, 'Entity' dir, bu kavram 'Physical' ve 'Abstract' olmak üzere iki altküme kapsamaktadır. 'Physical' kavramının altında, 'Object' ve 'Process' olarak ayrık alt kavram bulunur. 'Abstract' kavramının altında 'SetClass', 'Proposition', 'Quantity', 'Attribute' ayrık alt kavramları bulunmaktadır. Sınıfların alt sınıfları genellikle birbirlerine göre özeldir, yani buradaki sınıflar ortak örnekleri paylaşmaz. Bu özellik SUMO içerisinde açık şekilde belirtilmiştir. Bununla birlikte, bazı sınıflar çoklu sü-

persımlara da sahip olabilir [11]. SUMO'nun bilgi gösterim dili SUO-KIF'dir [10]. SUMO, birçok alan ontoloji ile genişletilebilir.

CUO: başlangıçta CUO, doğal dil işleme desteği için ortak akıl bilgi tabanı olarak yapılandırılmıştır. Cyc ontolojisi, Cyc bilgi tabanının bir parçasıdır. Cyc'daki her ifade, bir sınıfın diğer sınıfın alt sınıfı olan ifadeleri içerir. Bu ontoloji içerisinde *instance-of* ve *subclass-of* ilişkileri bulunmaktadır. *subclass-of* ilişkisi, Cyc formatında özel olarak #Sgenls olarak etiketlenir. *instance-of* ilişkisi ise, Cyc formatında #Sisa olarak etiketlenir. #Sisa, klasik bir sınıfın diğer alt sınıfı olarak gösterir. #Sgenls, bir topluluk ve o topluluğun üst seviyesi arasındaki ilişkiyi temsil eder.

Cyc ontoloji, modüler bir yapıya sahiptir ve küçük-terorilere bölünebilir. Her küçük-teori, belirli mikro-teori içinde bütün ifadeleri, paylaşımlı açıklamaları ve varsayımlar kümesini içermektedir. En üstteki varlığı "Thing"dir. Thing, Individual, PartiallyIntagible ve MathematicalOrComputationalThing olarak üçe ayrılmaktadır. Individual, örnekler kümesini tanımlar. MathematicalOfComputationalThing sınıfının bütün örnekleri soyut kavramlardan oluşmaktadır. Soyut kavramlar geçici(temporal) veya uzamsal(spatial) özelliklere içermezler [3].

DOLCE: doğal dil ve ortak akıl temelinde ontoloji tabanlı sınıflandırma desteği sağlamayı amaçlamıştır. Aynı bir yerde veya aynı zamanda olan farklı varlıkları amaçlayan artan(multiplicative) model kullanılır [4, 7]. DOLCE'e uygun, farklı varlıklar aynı uzay zamanında yeniden yerleştirilebilir. DOLCE'deki nesnelere şeyler(uzamsal nesnelere) ve olaylar(zamansal nesnelere) olarak ayrılır. Zaman içerisinde açıklanmış varlıklar, kesikli olarak ve aynı anda gösterilen varlıklar, sürekli olarak tanımlıdır. DOLCE, bir hiyerarşi içerisinde düzenlenen çok sayıda kavramlardan oluşur. Sistemdeki birçok kavram, parça/bütün ilişkisi temelindedir [9]. DOLCE temel kategorilerinin sınıflandırılması aşağıda gibi verilmiştir;

- **Varlık (Entity):** hiyerarşinin üst seviyesidir. Sistemdeki herşey, bir varlık olarak ifade edilmektedir.
- **Soyut (Abstract):** matematiksel varlıkları temsil etmektedir.
- **Sürekli olan (Endurant):** zaman ile ilgili varlıkları ifade etmektedir.
- **Nitelik (Quality):** genellikle özelliğin (property) eşanlamısı olarak kullanılmaktadır. Nitelikler özeldir. Özellikler evrenselidir.
- **Belirli zamanda meydana gelen (Perdurants/Occurrence):** olaylar, işlemler, etkinlikler ve durumlardan oluşmaktadır.

GFO: nesnelere, işlemlere, zaman ve yer, ilişkiler, roller, fonksiyonlar, olayları ve durumlara benzer kategorilerini içermektedir. GFO, fonksiyonlar için bir modül yapısında tanımlanmıştır. GFO, üç katmanlı mimariden[2] oluşur;

- Temel seviye: GFO kategorilerini içerir.
- Soyut çekirdek seviye: GFO üst kategorilerini içerir.
- Soyut üst seviye: GFO varlık kümelerini içerir.

GFO'nun doğal biçimsel dili, Birinci Derece Mantık (First Order Logic-FOL)'dir. GFO'nun OWL versiyonu, OWL DL temelindedir. Genelde uygulama alanı, biyotibbi araştırma alanını kapsar. GFO, örnek olarak Gen Ontolojisi, Celltype ontolojilerindeki biyolojik fonksiyonlar ile ilgili bilgi gösteriminde kullanılır.

BFO: Bio-tibbi bilgilerin düzenlenmesi ve birleştirilmesi işlemlerinde üst seviye ontoloji olarak kullanılır. BFO üç kategoriden oluşur:

- **Fonksiyon:** Böbrek fonksiyonu, çok-fonksiyonlu protein
- **Rol:** Hastalık tedavisinde ilacın rolü, bakterilerin rolü
- **Konum:** Nesnenin fiziksel yapısının sonuçları

BFO içerisindeki bütün varlıklar, sürekli ve belirli zaman aralığında olarak ikiye ayrılmıştır.

Bağımsız sürekli nesnelere şeyler(things) olarak ifade edilir. Bağımlı sürekli nesnelere, fonksiyonlar, roller, nitelikler olarak örneklenebilir. SNAP ve SPAN olmak üzere iki alt-ontolojiden oluşmaktadır. SNAP ontolojisi, üç boyutlu sürekli (enduring) nesnelere gibi sürekli varlıkları kapsamaktadır. SPAN ontolojisi, zaman içerisinde genişletilmiş şekilde tasarlanmış işlemleri kapsamaktadır. BFO, beş sınıftan oluşmaktadır. Bunlar; Sürekli (Continuant), Bağımsız-sürekli (Independent-continuant), Nesne (Object), Nesne-toplam (Object-aggregate) ve Yetki Nesne Parçası (FiatObjectPart)'tir. BFO uygulama dili OWL'dir. Genellikle uygulama alanı, sağlık alanında yapılan çalışmalar kapsamındadır [1].

PROTON: genel amaçlar için alan bağımsız ontoloji olarak tasarlanmıştır. Geniş alanlardaki, anlamsal etiketleme, indeksleme ve belge elde edilmesi için gerekli kavramları kapsar. Ontoloji geliştirmede önemli temel yaklaşım, temel üst seviye ontolojisi şeklinde önceden varolan bilginin veya altyapının kullanımınıdır. Böyle bir ontoloji üstveri geliştirilmesinde kullanılır ve bilgi modelleme için temel gibi kullanılır. Tasarım prensipleri; alan bağımsız, basit fonksiyonlar, standartlar kullanılarak düzenleme ve somut alanı kapsamıdır. Ontoloji gösterim dili olarak OWL Lite kullanılır. Proton, örnekleri olmayan genel kavramlar için belirli bir destek sağlamaz. PROTON, dört modüle ayrılır [8]:

- Sistem modül, üst seviyeden temel varlıkları içerirTakma adlara sahip varlıkları tanıtır. Bu modül uygulama ontoloji olarak düşünülebilir. PROTON'un sistem modülü, "protons:" öneki tarafından gönderilir.
- Baş(Top) modül, en yüksek, çok genel, kavramsal seviyedir. Üst katmanı, genellikle diğer ontolojiler ve şema arasındaki eşlemenin gerçekleştirimi için en iyi seviyedir. PROTON'un baş modülü, "protont:" öneki tarafından gönderilir.
- Üst modül, sıklıkla çoklu alanlarda(çeşitli kuruluşlar, konumların kapsamlı aralığı) meydana gelir. PROTON'un üst modülü, "protonu" öneki tarafından gönderilir.

- **Bilgi yönetimi(Knowledge Management), bilgi yönetimi görevleri ve uygulamaları için özeldir. PROTON'un üst modülü, "protonkm:" öneki tarafından gönderilir.**

UMBEL: UMBEL özne kavramlarına sınıflarına ve dışsal ontolojileri ilişkilendirilmesi için gerekli bir ontolojidir. UMBEL özne kavramları, SKOS ve OWL-Full ontolojilerinin birlikte kullanımı ile ilişkilidir. Bunlar, özne kavramları ve anlamsal ilişkilerinden oluşan yapısal omurgayı oluştururlar. UMBEL, isimli varlıklar ve soyut kavramlar ile özne kavramları birbirlerine zıttır.

UMBEL özne kavram yapısı, skos: broaderTransitive ve skos: narrowerTransitive ilişkileri tarafından birbirine ilişkili özne düğümlerinin içerik çizgesidir. UMBEL özne kavramları, ilişkisel olarak denk veya hizalama önerme kümeleri aracılığıyla kişisel varlıklar ve dışsal sınıflarla ilişkili olabilir. UMBEL özne kavramlarının ve ilişkilerinin hepsi, OpenCyc ontolojisinden türetilmiştir. UMBEL için, OpenCyc'nin altkümüsi denilebilir. UMBEL ontolojisi, OWL-Full ontoloji olarak tanımlanır. UMBEL özne kavramları, sınıflar(owl:Classes) ve umbel:SubjectConcept sınıf örnekleridir. Buradaki ilişkilerin anlamı, kullanıcı tarafından kavramların sınıflarına ait örneklerini tanımlamak için UMBEL özne kavramlarını yeniden kullanabilir olmasıdır. Aynı zamanda, UMBEL'nin yapısı, SKOS veri modeli ile tutarlı şekilde SKOS kavramları kullanılarak tanımlanır. UMBEL özne kavramlarını tanımlamak için OWL-Full ontoloji kullanılmaktadır [12].

Alan bağımsız üst seviye ontolojisi ve uygulamaya yönelik alan ontolojileri arasındaki boşluk için köprüye ihtiyaç vardır. Köprü görevi olan, yeni üst seviye alan ontolojisi tanımlamaları yapılmaktadır. Ayrıca literatürde, yukarıda tanımlanan üst seviye ontolojilerinin dışında, üst seviye alan ontoloji örnekleri de bulunmaktadır. Bu ontolojilere örnek olarak, Sağlık Alanında kullanılan Temel Biçimsel Ontoloji (Basic Formal Ontology -BioTop), Basit

Biyo Üst Seviye Ontolojisi (Simple Bio Upper Ontology - SBUO), Genel Biçimsel Ontoloji-Biyo (GFO-Bio) verilebilir. Bu ontolojilerin amacı, tamamıyla biyotibbi alan(protein doku, DNA veya biyolojik fonksiyonlar vs.) ile ilgili daha genel sınıflandırmaları tanımlamaktır. Daha özelleştirilmiş alan ontolojileri için ortak başvuru noktası oluşturmaktadır.

Üst seviye ontolojisine göre, alan üst seviye ontolojiler alan ontolojileri rolü oynamaktadır. Fakat farklı bakış açılarından üst seviye ontolojisi gibi davranırlar. Örneğin, BFO veya DOLCE'nin altına BioTop'u yerleştirildiğinde, üst seviye ontolojinin altında olan alan ontolojisi gibi tanımlanır. Tersini düşünürsek BioTop, hücre ontolojisi veya gen ontolojisi bağlantı kurulduğunda BioTop üst-seviye ontolojisi rolü oynar.

BioTop: sağlık alanı için özel ontolojilerin bütünleştirilmesi amacıyla üst alan ontolojisi olarak geliştirilmiştir. BioTop ontolojisinin hedefi, biyolojinin temel çeşitini kategorize etmek için sınıflar ve sınıflandırma kriteri sağlar. Sağlık alanında kullanılan terminolojiler temelinde çıkarsama işlemi ve bu çıkarsamanın doğruluğunun kontrolü için Pellet çıkarsama motoru ile birlikte Protégé ontoloji geliştirme editörü kullanılan OWL DL içinde modellenmiştir. En üst seviyedeki sınıflar, EntireMolecularEntity, HomogenousCollection, HeterogenousCollection, Organism'dir [1].

3. Üst seviye Ontolojilerin Üstveri Standartlarına Bağlantısı ve Terminolojilerin Analizi

Üstveri standartlarının bütünleştirilmesi için, mevcut temel ontoloji üzerinde ve onun uzantısı gibi her alana özel üstveri şemasının geliştirilmesinde kullanılır. Böylece ontoloji mühendisliği çalışmaları üzerinde yeniden kullanımı ve temel ontoloji ile her yeni üstveri şema ilişkilerinin kurulması sağlanmaktadır. Uygulamalar temel ontoloji tarafından sağlanan bilgi üzerine çıkarsama ve tutarlı kontrol sistemi sağlar.

Üstveri şemaları için temel modeller olarak varolan üst seviye ontolojilerinin kullanımı, bilgi gösterimlerinin yeniden kullanımına izin veren bir alternatiftir. Üstveri şemaları, benzer kavramlar veya ilişkiler için farklı terimler kullanırlar. Üstverinin anlamsal birlikte çalışabilirlik probleminin önemli noktası, aynı elemanların gösteriminde farklılıklara sahip olmasıdır. Bu nedenle Sicilla[6] 2005 çalışmalarında, OpenCyc bilgi tabanına Dublin Core üst veri standartının terimlerine bağlantısı ile ilgili bir araştırma yapılmıştır.

DC Elemanları ile OpenCyc Tanımlarını Bağlantısı:

Dublin Core Üstveri Girişimi(Dublin Core Metadata Initiative-DCMI) Soyut Modeli, DC standartın iki esas elemanı olarak kaynaklar(*resources*) ve tanımlar(*descriptions*) kullanılmaktadır. Kaynaklar, bir kimliğe (identity) sahip herşey gibi tanımlanır ve kaynakların tamamını gösterir. OpenCyc ise *oc_thing* terimi herşeyi içerir. Bir kimlik olarak web adreslerinin resmi ismi (Uniform Resource Locator-URI) kullanılabilir. OpenCyc'da *oc_UniformResourceLocator* terimi, ortamdaki tanımlayıcıları modeller. Belirli URL eşlemedeki birçok önerme, *oc_urlOfCW*'e benzer. *oc_urOfCW*, *oc_ConceptualWorks* digital örneklerine URL'leri bağlar. DCMI soyut modeldeki kaynaklar, anlamsalbilimin ayrıştırılması için kullanılan çeşitli sınıflara ait olabilir. OpenCyc sınıf tanımlama, ortak anlam bilimi ve yeni terimlerin tanıımıdır. DCMI soyut modeldeki özellikler, kaynakları tanımlamak için kullanılan ilişkiler, özellik, nitelik olarak tanımlanır. OpenCyc özelliği, DCMI'daki alt-özelliklere benzer olabilen birçok ontoloji tanımlama dilleri için ortak olan alt-önermelerin tanımlaması ve önerme kavramıdır. OpenCyc terimleri ile DCMI elemanlarının eşlemesi aşağıdaki Şekil 2'de gösterilmiştir.

DCMI Elemanları	OpenCyc Terimleri
Coverage (Kapsam)	<i>oc_SpatialThing</i> , <i>oc_TimeInterval</i> ve <i>oc_jurisdictionRegion</i>
Creator (Yazar)	<i>oc_createdBy</i>
Date (Tarih)	<i>oc_Date</i>
Description (Tanım)	<i>oc_descriptionSentences</i>
Format (Biçim)	<i>oc_CommunicationConvention</i>
Resource Identifier (Kaynak Tanımlayıcı)	<i>oc_UniformResourceLocator</i>
Language (Dil)	<i>oc_HumanLanguage</i>
Subject (Özne)	<i>oc_subjectOfInfo</i>
Resource Type (Kaynak Tipi)	<i>oc_TextualMaterial</i> , <i>oc_Sound</i> , <i>oc_StillImage</i> , <i>oc_SoftwareObject</i>

Şekil 2. OpenCyc Terimleri ile DCMI Elemanlarının Eşlemesi

Üst Seviye Ontoloji Çatısı İçinde Terminoloji (SNOMED CT, vs.) lerin Analizi

SNOMED CT'nin yapısal analizinde bazı bilgi mühendisliği hataları bulunmaktadır. Bu hatalara DOLCE temelinde çözümler üretilmiştir. SNOMED CT'nin kullanım amaçları:

- Kodlama sistemleri için ortak referans temelinde olması.
- Sağlık Bilgi Sistemleri için işlevsel ve anlamsal birlikte çalışabilirlik için ortak kavramları sağlaması.
- Ortak terminoloji sağlaması.

Héja [7] 2006 yılındaki çalışmalarında bu problem çözümler önermişlerdir. Bu çözümler;

- SNOMED CT, sayısal kaynak olarak kullanıldığında, genel olarak yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Yüksek seviye ontolojinin açık şekilde ayrıştırılması ve alan-özel genişleme ile modularize edilmelidir. Çekirdek model SNOMED CT, bağlamsal kavram temelli sisteme dönüştürülmelidir. Bu sistem, biçimsel üst-seviye ontolojiye eşlenmelidir.

- Çekirdek model, biçimsel tutarlılık kontrolü için uygulanabilmelidir. Çoklu kalıtım, kategorilerin biçimsel tanımlamaları temelinde otomatik çıkarsayıcı tarafından değerlendirilmelidir.
- SNOMED CT terminolojisi, bu çekirdek modele eşlenmelidir. Hesaplamalı hiyerarşik ilişkiler, ispat edilmiş ilişkiler olarak işaret edilmelidir.
- Kavramlar, dönüşümü kolaylaştırmak için doğal dil tanımlarına sahip olmalıdır.
- Terminoloji ekleme yapıldığı süresince, her yeni kavram, kavramsal sistem analiz edilerek eklenir ve çekirdek modellerle yerleştirilir.

4. Sonuçlar

Farklı kaynaklardan elde edilen heterojen bilginin birleştirilmesi için üst seviye ontoloji kullanılması ihtiyaç duyulmuştur. Üst seviye ontoloji, yüksek seviyede belirli bir alandan bağımsız ontolojidir. Farklı kaynaklardan elde edilen heterojen bilginin bütünleştirilmesi için anahtar teknolojidir. Böylece ontolojideki kavramlar, daha geniş alanlar için basit ve genel kavramları içerir. Herhangi bir üst seviye ontolojisinin geniş alanda benimsenmiş olmamasının sebeplerin en önemlisi karmaşık olmasıdır. Bir üst seviye ontolojisi yaklaşık olarak 10000 ile ifade edilen sayıda elemanlardan oluşmaktadır. Ve elemanlar arasında karmaşık ilişkiler bulunmaktadır.

Ontolojiler, herhangi bir seviyede birbirleriyle eşlenebilir. Orta seviye ve üst seviye ontolojiler, alanlar arasındaki kavramların eşlemesini amaçlar. Bu çalışmada, literatürde varolan üst seviye ontolojiler araştırılmış, bunlar hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Ayrıca çalışmada bazı üst seviye ontolojilerin Dublin Core gibi üst veri standartlarına bağlantısına ve üst seviye ontoloji çatısı içerisinde SNOMED CT gibi sağlık terminolojilerinin analizi yapılarak incelenmiştir.

Kaynaklar

- [1] Schulz, S., Boeker, M., Stenzhorn, H., (2008), "How Granularity Issues Concern Biomedical Ontology Integration", In MIE 2008 - Proceedings of the 21st International Congress of the European Federation for Medical Informatics, Göteborg, Sweden, May 25-28, 2008. Studies in Health Technology and Informatics (Vol. 136, pp. 863-868).
- [2] Herre, H., Heller, B., Burek, P., Hohendorf, R., Loebe, F., Michalek, H., (2006), "General Formal Ontology(GFO): A Foundational Ontology Integrating Objects and Processes", Part I:Basic Principles (Version 1.0). Onto-Med Report, Nr. 8. Research Group Ontologies in Medicine (Onto-Med), University of Leipzig.
- [3] Burgun A, Hill L, Bodenreider O., (2001) "Mapping the UMLS Semantic Network into General Ontologies", Proc AMIA Symp 2001:81-5.
- [4] Masolo, C., Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., Oltramari, A., Schneider, L., (2003), "WonderWeb Deliverable D17", The WonderWeb Library of Foundational Ontologies Preliminary Report.
- [5] Mascardi, V., Cordi, V. and Rosso, P., (2006), "A Comparison of Upper Ontologies", Technical Report DISI-TR-06-21.
- [6] Sicilia, M., A., (2005), "On the Use of Existing Upper Ontologies as a Metadata Integration Mechanism", Proceedings of the 2005 international conference on Dublin Core and metadata applications: vocabularies in practice, September 12-15, 2005, Madrid, Spain.
- [7] Héja, G., Surján, G., (2004), "SNOMED CT and Formal Ontologies" Biomed Central (BMC) Medical Informatics, 2004.

- [8] Terziev, I., Kiryakov, A., Manov, D., (2005), "Base Upper-level Ontology (BULO) Guidance", SEKT Deliverable D1.8.1, SEKT Consortium, 2005.
- [9] Colomb, R., M., (2002), "Use of Upper Ontologies for Interoperation of Information Systems: A Tutorial", Technical Report 20/02. ISIB-CNR, Padova, Italy, 2002.
- [10] Niles, L., Pease, A., (2001), "Towards a Standard Upper Ontology", In Proceedings of the 2nd International Conference on Formal Ontology in Information Systems, 2001.
- [11] Sevchenko, M., (2003), "Online Presentation of an Upper Ontology", In Proceedings of Znalosti 2003.
- [12] UMBEL Ontology, Technical Report, Volume 1, 2008.
- [13] Herre, H., (2009), "General Formal Ontology (GFO): A Foundational Ontology for Conceptual Modelling", In: Poli, R. & Obrst, L. (ed.) Theory and Applications of Ontology. Vol. 2, Berlin: Springer, to appear 2009.
- [14] Semy, S., K., Pulvermacher, M., K., Obrst, J., L., (2005), "Toward the Use of an Upper Ontology for U.S. Government and U.S. Military Domains: An Evaluation", MITRE Technical Report, MTR 04B0000063, November 2005.
- [15] Gruber, T., R., 1993. "A Translation Approach to Portable Ontologies". Knowledge Systems, AI Laboratory (KSL-92-71), 1993.

Anlamsal Web Politika Dillerinin Karşılaştırılması

Özgü Can, Murat Osman Ünalmr

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
ozgu.can@ege.edu.tr, murat.osman.unalir@ege.edu.tr

Özet: Sistemlerin yönetiminde ve sistemlerin davranış biçimlerinin kontrol edilmesinde politikalar kullanılmaktadır. Politika kurallar kümesidir. Politikalar kullanılarak, sistem yöneticilerinin sistem davranışlarında yapmak istedikleri değişiklikler kaynak kodda değişiklik yapılmadan gerçekleştirilebilmektedir. Anlamsal Web'i güvenli hale getirmek için güvenlik gereksinimlerini karşılayan bir anlamsal politika diline gereksinim vardır. Politika temelli bir sistemin kontrol edilebilmesi için, politikaların, anlamsal olarak zengin bir politika dili ile temsil edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, politikaların ifade edilmesi için kullanılacak çeşitli politika dilleri incelenmekte ve farklı açılardan karşılaştırılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Anlamsal Web, Politika, Politika Dilleri.

A Comparison of Semantic Web Policy Languages

Abstract: Policies are used for the management of systems and the achievement of the control of system behaviors. Policy is a set of rules. System administrators can modify the system behaviors without changing the source code by using policies. A semantic policy language is needed to meet the security necessities to secure the Semantic Web. Policies must be represented with a semantically-rich policy language to control a policy based system. In this work, various policy languages are examined for the representation of policies and compared with different aspects.

Keywords: Semantic Web, Policy, Policy Languages.

1. Giriş

Anlamsal Web, W3C (World Wide Web Consortium) tarafından web için uluslararası standart bir gövde olarak geliştirilmiştir. Anlamsal Web girişimini ilk başlatan kişi olan Tim Berners-Lee, Anlamsal Web'de bilginin anlamının günümüz webinde olduğundan daha önemli bir rolde olmasını beklemektedir [1].

Anlamsal Web, bilginin paylaşılmasını ve yeniden kullanımını sağlamak için, biçimsel anlambilimini kullanarak, makinelerin diğer makineler ile iletişimine izin vermektedir. Böylece, bugünkü webde kullanıcılar web sayfalarını okuyup kararlarını vermekteyken, Anlamsal Web'de ise ortak ontolojiler ve betimleme dilleri kullanılarak kullanıcıları temsil eden

etmenler web sayfalarını okuyup anlayabilir ve karar verebilirler. Ontolojiler varlıklar için ortak tanımlamalardır. Farklı terimleri açıklamak için ontolojilere gereksinim duyulmaktadır. Web sayfalarının makineler tarafından anlaşılabilir olması için ontolojiler önemlidir. Web bağlamında, ontolojiler bir etki alanının ortak bir anlamından söz etmektedir.

Anlamsal Web'i güvenli hale getirmek için güvenlik gereksinimlerini karşılayan bir anlamsal politika diline gereksinim vardır. Politikalar Anlamsal Web uygulamaları için önemlidir. Politikalar günlük yaşamımızda bir çok alanda karşılaştığımız bir kavramdır. Erişim denetimi, eğitim, hükümet ve sağlık politikaları gibi çeşitli politika kavramları bulunmaktadır. Politika, sistemin davranış şeklini belirten bir

durumdur. Bir sunuyu, kimin ve hangi koşullar altında kullanabileceğini, bilginin sunuya nasıl sağlanacağını ve sağlanan bilginin nasıl kullanılacağını belirtir [2].

Politikaların farklı şekillerde belirtilebilecekleri çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Ancak, herhangi bir politika gösteriminde karşılanması gereken bazı genel gereksinimler bulunmaktadır: anlamlılık (*expressiveness*), kolaylık (*simplicity*), zorlanabilirlik (*enforceability*), ölçeklenebilirlik (*scalability*) ve çözümlenebilirlik (*analyzability*) [3]. Bir politika dili; iyi tanımlanmış (*well-defined*), esnek (*flexible*), genişletilebilir (*extensible*) ve diğer diller ile birlikte çalışabilir (*interoperable*) olmalıdır.

Anlamsal Web teknolojilerine dayanan politika dilleri, politikaların çok çeşitli etki alanı verileri üzerinde tanımlanmasına izin vermekte ve aynı bilgi modelini kullanmayan katılımcılar arasında ortak anlamı desteklemektedir [4]. Son yıllarda yapılan erişim denetimi çalışmalarında iki paralel konu ele alınmaktadır [4]: gerçek dünya uygulama etki alanlarının politika gereksinimlerini karşılamaya yönelik erişim denetim modellerinin geliştirilmesi ve erişim denetimi için politika dillerinin geliştirilmesi. Bu iki paralel konunun, erişim denetimi ve politika dilleri, güvenlik altyapısının gelişimini sağlamak için görevdeşlik yaratması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın içeriği şu şekildedir: ikinci kısımda Anlamsal Web politika dilleri incelenmekte, üçüncü kısımda bu politika dilleri karşılaştırılmakta ve son olarak sonuçlar sunulmaktadır.

2. Anlamsal Web Politika Dilleri

Anlamsal Web politika dillerinin bazıları şunlardır: Rei (<http://rei.umbc.edu>), KAoS (<http://www.ihmc.us/research/projects/KAoS>), Ponder (<http://www-dse.doc.ic.ac.uk/Research/policies/ponder.shtml>), Rein (<http://dig.csail.mit.edu/2006/06/rein>), XACML ([\[oasis-open.org/committees/xacml\]\(http://oasis-open.org/committees/xacml\)\), Proteus \[5\], WSPL \[6\], Protune \(<http://reverse.net/I2/software.html>\) ve Appel \(<http://www.w3.org/TR/P3P-preferences>\). Bu bölümde sırası ile bu diller incelenmektedir.](http://www.</p></div><div data-bbox=)

2.1 Rei

Rei, OWL-Lite temelli bir politika tanımlama dilidir. Kullanıcıların yetkiler, yasaklar, zorunluluklar ve özel izinler kavramlarını tanımlamasına izin vermektedir [3, 7]. Rei, politika geliştiricilerinin, politikaları etki alanına özgü ontolojiler üzerinde RDF ve OWL gibi diller kullanarak tanımlamasına izin vermektedir. Sistemdeki yetkiler ve zorunlulukların varlıklar arasında değiş tokuş edilebilmesi için Rei politikası dilinin konuşma edimleri kümesi vardır. Rei, politika tanımlamalarını çıkarsamak için de bir Prolog politika motorunu kullanmaktadır. Rei politikası motorunun saptadığı politika çelişkilerini çözmek için üstveri kullanılmaktadır. Politika motoru politika tanımlarını Rei ontolojisi ile tutarlı olacak şekilde hem Rei dilinde hem de RDF-S olarak alabilmektedir [3]. Şekil 1 Rei politikası yapısını göstermektedir.



Şekil 1. Rei politikası yapısı.

Rei motoru çok çeşitli sorgulara yanıt verebilir [2]:

- X'in Z kaynağı üzerinde Y eylemini gerçekleştirme izni var mı?
- X, Z kaynağı üzerinde hangi eylemleri gerçekleştirebilir?
- Varolan politika etki alanında X'in bütün izinleri nelerdir?

Rei motoru bu sorgulara yanıt verirken konuşma edimlerini göz önüne alır ve üst poli-

tikaları kullanarak ortaya çıkabilecek çelişkileri çözmeye çalışır. Şekil 2'de, eğer kullanıcı e-ödeme sunusu için izin verilen grupta ise bu sunuya erişime izin veren bir Rei politikası tanıttığı örneği yer almaktadır [8].

```
<constraint:SimpleConstraint rdf:ID="IsPayCustomer"
  constraint:subject="#RequesterVar"
  constraint:predicate="#example:memberOf"
  constraint:object="#example:payCustomer"/>
<constraint:SimpleConstraint rdf:ID="IsPayServer"
  constraint:subject="#PayServerVar"
  constraint:predicate="#example:memberOf"
  constraint:object="#example:payServer"/>
<constraint:And rdf:ID="ArcPayCustomerAndPayServer"
  constraint:first="#IsPayCustomer"
  constraint:second="#IsPayServer"/>
<deontic:Permission rdf:ID="PayServerPermission">
  <deontic:actor rdf:resource="#RequesterVar"/>
  <deontic:action rdf:resource="#example:access"/>
  <deontic:constraint
    rdf:resource="#ArcPayCustomerAndPayServer"/>
</deontic:Permission>
<policy:Policy rdf:ID="PaymentAuthPolicy1">
  <policy:grants rdf:resource="#PayServerPermission"/>
</policy:Policy>
```

Şekil 2. Rei politikası örneği.

2.2 KAoS

KAoS politikası dilinde ontolojiler OWL dili ile tanımlanmaktadır. Örgü sunuları için politika ve etki alanı yönetimi sunularından oluşmaktadır. KAoS Politikası Ontolojisi (KPO), yetkiler (eyleme izin veren ya da yasaklayan kısıtlar) ve zorunluluklardan (bir durum meydana geldiğinde bazı eylemleri gerektiren ya da bu gereksinimden vazgeçilmesini belirten kısıtlar) oluşmaktadır [3]. KAoS önce KPO'yu daha sonra ek ontolojileri yükler. Türdeş politika temsili, kapsamlılığı, ölçeklenebilirlik ve başarımlı KAoS'un önemli özellikleridir [9].

KAoS, Sun'ın Java Etmen Sunularını (Java Agent Services - JAS) temel almaktadır ve çıkarsama için JTP'yi (Java Theorem Prover) kullanmaktadır [10]. KAoS grafiksel arayüz olarak KAoS Politikası Yönetim Aracını (KAoS Policy Administration Tool - KPAT) sağlamaktadır. KPAT kullanıcılara politika tanımlamasında, düzeltme ve uygulamada yardımcı olmaktadır. Ayrıca, ontolojilere göz atmak ve ontolojilerin yüklenmesinde ve yeni tanımlanmış ontolojilerin çözümlenmesinde ve çelişkilerin çözümünde de kullanılmaktadır [3].

KAoS ve Rei politikası dilleri arasındaki temel fark, KAoS politikası dili betimleme mantığını

temel alırken Rei politikası dilinin bilişimsel mantığı temel almasıdır. Şekil 3'de eğer kullanıcı e-ödeme sunusu için izin verilen grupta ise bu sunuya erişime izin veren bir KAoS politikası örneği yer almaktadır [8].

```
<owl:Class rdf:ID="PaymentAuthAction">
  <owl:intersectionOf rdf:parseType="collection">
    <owl:Class rdf:about="#action:AccessAction"/>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty
        rdf:resource="#action:#performedBy"/>
      <owl:toClass
        rdf:resource="#domains:MembersOfPayCustomer"/>
    </owl:Restriction>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty
        rdf:resource="#action:#performedOn"/>
      <owl:toClass
        rdf:resource="#domains:MembersOfPayServer"/>
    </owl:Restriction>
  </owl:intersectionOf>
</owl:Class>
<policy:Policy rdf:ID="PaymentAuthPolicy1">
  <policy:controls rdf:ID="PaymentAuthAction"/>
  <policy:hasPriorityOfInterest rdf:resource="#targetSite"/>
  <policy:hasPriorityOfPriority1/>
  <policy:hasPriorityOfPriority2/>
</policy:Policy>
```

Şekil 3. KAoS politikası örneği.

2.3 Ponder

Ponder bildirim deyimlerinden oluşan nesneye dayalı bir politika dilidir. Ponder politikası yönetimi için yöntemleri desteklemektedir. Politikaları hazırlamak, güncelleştirmek, silmek ve taramak için çeşitli grafiksel araçlar sağlamaktadır. Politika tanımlamalarının sözdizimsel ve anlamsal çözümlemesi için, çalışma zamanında yorumlanabilecek Ponder dili tanımlamalarını XML ya da Java koduna dönüştürmek için araçlar bulunmaktadır [3].

Ponder'da, Rei politikası dilinde yer almayan, yalın ve bileşik politikalar bulunmaktadır. Yalın politika (*basic policy*) sistem davranışlarında yer alan seçimleri yöneten bir kural olarak düşünülmektedir ve özneler kümesi ile hedefler kümesi arasında bir bildirim ile belirtilmektedir. Bu kümeler politikanın üzerinde çalıştığı yönetilen nesnelere tanımlamak için kullanılmaktadır [3]. Bileşik (*composite*) politikalar yalın politikaların gruplanmasından oluşmaktadır.

Ponder'da dört politika türü bulunmaktadır. Bunlar; izinler (*authorizations*), zorunluluklar (*obligations*), sakınımlar (*refrains*) ve yetki aktarımları (*delegations*)'dır. İzinler; bir öznenin hedef nesne üzerinde gerçekleştirmesine

izin verilen işlemlerdir [11]. Zorunluluklar; belirli bir olay meydana geldiğinde öznenin hedef nesne üzerinde yerine getirmesi gereken eylemlerdir. Sakınımlar; bir öznenin yapmasına izin verilmeyen eylemleri tanımlamaktadır. Sakınımlar bir politikanın yürütülmesinde hedefe güvenilmediğinde kullanılmaktadır. Diğer varlığa ya da varlıklar grubuna yetki verilmesi ise yetki aktarımlarıdır. Roller, ilişkiler ve yönetim yapıları bileşik politikaları oluşturmak için kullanılan üç bileşik politika türüdür [12]. İzin politikası söz dizimi Şekil 4'te yer almaktadır.

```
inst { auth+ | auth- } policyName "*"
  subject {<type>} domain-Scope-Expression;
  target {<type>} domain-Scope-Expression;
  action action-list;
  [ when constraint-Expression; ] }
```

Şekil 4. Ponder izin politikası söz dizimi.

Şekil 5 ve Şekil 6 sırası ile olumlu ve olumsuz izin politikalarını göstermektedir [13]. Şekil 5'de yer alan olumlu politika örneği, NetworkAdmin etki alanı üyelerinin Nregion/switches etki alanında PolicyT türündeki nesnelere yüklemeye (*load*), silme (*remove*), seçme (*enable*) ve seçilemez (*disable*) eylemlerini gerçekleştirme iznini belirtmektedir. Şekil 6'da, stajyer sınav mühendislerinin yöneticiler üzerinde başarımların yapılmasını yasaklayan bir olumsuz politika örneği yer almaktadır.

```
inst auth+ switchPolicyOps {
  subject /NetworkAdmin;
  target [PolicyT] /Nregion/switches;
  action load(), remove(), enable(), disable();
}
```

Şekil 5. Ponder olumlu izin politikası örneği.

```
inst auth- /negativeAuth/tstRouters {
  subject /testEngineers/trainee;
  target [routerT] /routers;
  action performance_test();
}
```

Şekil 6. Ponder olumsuz izin politikası örneği.

2.4 XACML

XACML (Extensible Access Control Markup Language), erişim denetim politikalarını göstermek için kullanılan XML tabanlı bir dildir. XACML, XML olarak tanımlanmış nesnelere

re karşı, yetki politikalarının XML olarak tanımlanması için tasarlanmıştır. Bir XACML politikası temel bileşenleri hedef, etki ve koşullar olan kurallar kümesinden oluşur. Hedef, kuralın uygulanacağı kaynaklar, özneler ve eylemler kümesini tanımlamaktadır. Kuralın etkisi izin ya da yok saymak olarak olacaktır. Koşul, kuralın uygulanabilirliğini belirten bir boole tanımlı gösterir. Bir istek, istek ile ilgili öznenin, istekte yer alan kaynağın, yerine getirilen eylemin ve çevrenin ilişkili olduğu öz-nitelikleri içerir. Yanıt ise dört karardan birini içerir: izin (*permit*), yok saymak (*deny*), uygulanamaz (*not applicable*), belirsiz (*indeterminate*). Uygulanamaz kararı, uygulanabilecek politikaların ya da kuralların bulunmadığı durumu; belirsiz kararı ise erişim denetim işlemi sırasında bazı hataların meydana geldiğini belirtir. Bir istek, bir politika ve ilgili yanıt XACML bağlamını (*XACML context*) oluşturur [14]. Kuralların uygulandığı özneler ve kaynaklar önceden tanımlanmış işlevler (örneğin; eşitlik, küme karşılaştırma, aritmetik) ve veri türleri (örneğin; tamsayı, boole, karakter dizisi) ile tanımlanmaktadır.

2.5 Protune

Protune (PROvisional TrUst Negotiation) REVERSE projesinin (<http://cs.na.infn.it/reverse>) politika ve üst dilidir. Bu politika dili erişim denetimi politikaları, gizlilik politikaları, geçici politikalar ve iş kurallarının belirtilmesinde kullanılmaktadır. Protune, varolan durumu değiştiren eylemleri tanımlayan bildirim deyimini dilidir [15]. Protune'da yer alan güven uzlaşmasında PAPL [16] ve PeerTrust'dan esinlenilmiştir [15]. Protune politika dili nesneye dayalı sözdizimi ile geliştirilmiş bir mantıksal programlama dilidir. Örneğin; kredi kartı kullanarak bir kitap alınmasına izin veren kural Şekil 7'de yer alan kurallar kümesi ile tanımlanmaktadır [17].

```
allow(buy(Resource))
= credential(C).valid_credit_card(C).accepted_credit_card(C).
valid_credit_card(C) ← C.expiration.Exp.Date(Today).Exp > Today.
```

Şekil 7. Protune izin kuralı.

2.6 WSPL

Web Sunuları Politika Dili (Web Services Policy Language - WSPL) yetki, hizmet niteliği (QoS), gizlilik ve uygulamaya özel sunu seçenekleri gibi çok çeşitli politikalar belirtmek için uygun bir dildir. WSPL sözdizimi OASIS XACML (eXtensible Access Control Markup Language) standardının bir alt kümesidir [18]. Uygulanmakta olan ve örgü sunuları ile birlikte kullanılan standart bir politika dili olan WSPL politikası bir ya da daha fazla kural dizisinden oluşmaktadır. Her bir kural politikayı sağlayabilmek için benimsenebilir bir seçimi göstermektedir. Kurallar en çok seçilen seçim ilk listelenmek üzere seçenekler sırasına göre listelenmektedir [6]. Şekil 8'de Kerberos'un ya da X509'un kullanılması gerektiğini berlitlen bir WSPL politika örneği verilmiştir [19].

```
<Policy PolicyId="policy:1" RuleCombiningAlgorithm="permit-
overrides">
  <Rule RuleId="rule:1" Effect="Permit">
    <Condition FunctionId="ifunction:string-is-in">
      <AttributeValue
        DataType="string">KerberosSTGT</AttributeValue>
      <ResourceAttributeDesignator
        AttributeId="iSecurityToken;"
        DataType="string"/>
    </Condition>
  </Rule>
  <Rule RuleId="rule:2" Effect="Permit">
    <Condition FunctionId="ifunction:string-is-in">
      <AttributeValue
        DataType="string">X509v3</AttributeValue>
      <ResourceAttributeDesignator
        AttributeId="iSecurityToken;"
        DataType="string"/>
    </Condition>
  </Rule>
</Policy>
```

Şekil 8. WSPL politika örneği.

3. Anlamsal Web Politika Dillerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde KAOs, Rei, Ponder, Protune, XACML ve WSPL dilleri karşılaştırılmaktadır. Tablo 1'de bu politika dillerinin karşılaştırması yer almaktadır [20]. Tabloda karşılaştırma; iyi tanımlanmış anlamsallık, altyapıdaki biçim, eylemin yürütülmesi, yetki aktarımı, gerçekleştirme türü, uzlaşma, sunuş biçimi ve genişletilebilirlik açılarından yapılmaktadır.

İyi Tanımlanmış Anlamsallık: Bir politika dilinin anlamsallığı eğer o dilde oluşturulmuş olan politikanın anlamı dilin gerçekleştirimin-

den bağımsız ise iyi tanımlanmıştır. [20] çalışmasında eğer bir politika dili Mantık Programlama veya Betimleme Mantığı (Description Logic - DL) temelli ise iyi tanımlanmış denilebilir. Bu durumda KAOs, Rei ve Protune politika dilleri iyi tanımlanmış anlamsallığı taşır.

Altyapıdaki Biçim: Anlamsal olarak iyi tanımlanmış dillerden KAOs Description Logic temelli; Rei, Mantık Programlama, Betimleme Mantığı ve Deontik Mantığı birleştirmekte; Protune Mantık Programlama temellidir. Ponder ise nesneye dayalı bir politika dilidir. WSPL ve XACML için bir biçim yoktur.

Eylemin Yürütülmesi: Ponder, saat bilgisi gibi dizge özelliklerine politika içerisinden ulaşılmasına izin vermektedir. Ayrıca, herhangi bir zorunluluk meydana geldiğinde hangi eylemin gerçekleştirileceğini belirtmektedir. XACML, politika içerisinden eylemlerin tanımlanmasına izin vermektedir. Bu eylemler politikanın değerlendirilmesi sırasında toplanmakta ve istekte bulunana bir yanıt gönderilmeden önce gerçekleştirilmektedir [20]. Aynı düzenek WSPL tarafından da sağlanmaktadır. Protune politika dili eylemin yürütülmesini desteklerken KAOs ve Rei politika dilleri desteklememektedir.

Yetki Aktarımı: Ponder, yetki aktarımı için özel bir politika türü tanımlamaktadır. Rei ve Protune politika dilleri de yetki aktarımını desteklemektedir. KAOs, XACML ve WSPL ise yetki aktarımını desteklememektedir. Ontoloji Tabanlı Erişim Denetimi yetki aktarımını sağlamaktadır.

Gerçekleştirme Türü: Politikaların gerçekleştirimi sağlanmadan önce politikalar bir yerde toplanmalıdır. KAOs ve Ponder'da bu merkezi olarak yerine getirilmektedir. Rei, WSPL ve XACML'de politika gerçekleştirimi merkezi olurken politikalar dağıtık olarak ağdan toplanmaktadır. Protune'da ise politikaların gerçekleştirimi dağıtıktır.

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak	İzin/Yasak	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok

Tablo 1. Anlamsal Web politika dillerinin karşılaştırması.

Uzlaşma: Sadece Protune politika dili uzlaşma sağlamaktadır.

Sonuç Şekli: Politika gerçekleştiriminin sonucunun istekte bulunan varlığa döndürülmesi gerekmektedir. KAoS ve Ponder'da bu yanıt istek alındı ya da alınmadı şeklindedir. WSPL ve XACML bu iki yanıtın yanı sıra uygulanabilir kural ya da politika olmadığını belirten uygulanamaz ve işlem sırasında hata oluştuğunu bildiren belirsiz yanıtlarında içermektedir. Protune, gelişmiş açıklama yeteneklerine izin vermektedir. Rei politika dilinde alındı ve alınmadı yanıtlarının yanı sıra istekte bulunan varlık, zorunluluk politikalarında, zorunluluğu gerçekleştirme-sinin ve gerçekleştirmemesinin etkilerini what-if sorgulamaları ile karşılaştırarak zorunluluğu tamamlayıp tamamlamamaya karar verebilir.

Genişletilebilirlik: Kullanıcı kendi gereksinimlerine göre dili uyarlayabilir. WSPL dışında bütün politika dilleri genişletilebilirliğe izin vermektedir.

4. Sonuç

Anlamsal Web uygulamaları için önemli bir kavram olan politika, en basit tanımı ile kurallar kümesidir. Anlamsal olarak zengin bir biçimde tanımlanmış olan politikalar, insan hatalarını ve politika çelişkilerini azaltmakta, politika analizini ve birlikte işlerliği kolaylaştırmaktadır [3]. Politikaların ifade edilmesinde politika dillerinden yararlanılmaktadır. Anlamsal Web teknolojilerine dayanan politika dilleri, politikaların çok çeşitli etki alanı verileri üzerinde tanımlanmasına izin vermekte ve aynı bilgi modelini kullanmayan katılımcılar arasında ortak anlamı desteklemektedir [4]. Literatürde, Anlamsal Web uygulamaları için çok çeşitli politika dilleri yer almaktadır. Bu çalışmada, Anlamsal Web'in güvenliği için ihtiyaç duyulan politikaların oluşturulmasında kullanılacak politika dillerinden bahsedilmiş ve bu diller farklı açılardan karşılaştırılmıştır.

5. Kaynaklar

- [1] Antoniou, G. and van Harmelen, F., "A Semantic Web Primer", **The MIT Press**, ISBN 0-262-01210-3. (2004).
- [2] Kagal, L., Finin, T., Paolucci, M., Srinivasan, N., Sycara, K., Denker, G., "Authorization and Privacy for Semantic Web Services", **IEEE Intelligent Systems**, 19(4): 50-56 (2004).
- [3] Tonti, G., Bradshaw, J. M., Jeffers, R., Monranari, R., Suri, N., Uszok, A., "Semantic Web Languages for Policy Representation and Reasoning: A Comparison of KAoS, Rei, and Ponder", **2nd International Semantic Web Conference (ISWC 2003)**, 419-437 (2003).
- [4] Finin, T. et al., "ROWLBAK - Representing Role Based Access Control in OWL", **Proceedings of the 13th Symposium on Access Control Models and Technologies**. (2008).
- [5] Toninelli, A., Montanari, R., Kagal, L., Lassila, O., "Proteus: A Semantic Context-Aware Adaptive Policy Model", **POLICY '07: Proceedings of the Eighth IEEE International Workshop on Policies for Distributed Systems and Networks**, Bologna, Italy, 13-15 June, 129-140 (2007).
- [6] Anderson, A. H., "An Introduction to the Web Services Policy Language (WSPL)", **5th IEEE International Workshop on Policies for Distributed Systems and Networks**, Yorktown Heights, New York. (2004).
- [7] Kagal, L., Finin, T., Joshi, A., "A Policy Based Approach to Security for the Semantic Web", **2nd International Semantic Web Conference (ISWC 2003)**, 402-418 (2003).
- [8] Clemente, F. J. G., Perez, G. M., Blaya, J. A. B. and Skarmeta, A. F. G., "Representing Security Policies in Web Information Systems", **Workshop on Policy Management for the Web, 14th International WorldWideWeb**

Conference, WWW 2005, Chiba (Japan). Conference proceedings, 61-66 (2005).

[9] Uszok, A., J. M. Bradshaw, R. Jeffers, A. Tate, J. Dalton, "Applying KAoS Services to Ensure Policy Compliance for Semantic Web Services Workflow Composition and Enactment", **International Semantic Web Conference**, 425-440 (2004).

[10] Uszok, A., Bradshaw, J. M., Jeffers, R., "KAoS: A Policy and Domain Services Framework for Grid Computing and Semantic Web Services", **Second International Conference on Trust Management**. (2004).

[11] Quinn, K., O'Sullivan, D., Wade, V., "Policy Driven Composition of Trustworthy Web Services", **4th annual Conference on Information Technology and Telecommunications, IT&T**, Limerick, Ireland, October 20-21. (2004).

[12] Dulay, N., Lupu, E., Sloman, M., Damianou, N., "A Policy Deployment Model for the Ponder Language", **Proc. IEEE/IFIP International Symposium on Integrated Network Management (IM'2001)**. (2001).

[13] Damianou, N., Dulay, N., Lupu, E., Sloman, M., "The Ponder Policy Specification Language", **Workshop on Policies for Distributed Systems and Networks**, Springer-Verlag LNCS, 18-39 (1995).

[14] Damiani, E., De Capitani di Vimercati, S., Fugazza, C. and Samarati, P., "Extending Policy Languages to the Semantic Web", **Web Engineering 4th International Conference, ICWE 2004**, Munich, Germany, July 26-30, 330-343 (2004).

[15] Bonatti, P. A. and Olmedilla, D., "Policy Language Specification", Technical report, **Working Group I2, EU NoE REVERSE**. (2005).

[16] Bonatti, P. and Samarati, P., “Regulating Service Access and Information Release on the Web”, **In Conference on Computer and Communications Security (CCS'00)**, Athens. (2000).

[17] De Coi, J. L., Olmedilla, D., Bonatti, P.A. and Sauro, L., “Protune: A framework for semantic web policies”, **In Proceedings of the Poster and Demonstration Session at the 7th International Semantic Web Conference (ISWC2008)**, Karlsruhe, Germany, October 28, volume 401 of CEUR Workshop Proceedings. (2008).

[18] Godik, S., Moses, T., eds., “OASIS eXtensible Access Control Markup Language (XACML) Version 1.1”, **OASIS Committee Specification**, <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/4103/cs-xacml-specification-1.1.doc>, July 24. (2003).

[19] Anderson, A., “Comparing WSPL and WS-Policy”, **IEEE Policy 2004 Workshop**, http://research.sun.com/projects/xacml/WSPL_vs_WS-Policy_v2.pdf. (2004).

[20] De Coi, J. L. and Olmedilla, D., “A Review of Trust Management, Security and Privacy Policy Languages”, **In International Conference on Security and Cryptography (SECRYPT 2008)**, INSTICC Press. (2008).

Kural ve Sorgu Örüntülerinin Düzenlenmesi ile Rete Tabanlı Bir Çıkarsama Motorunun Eniyilenmesi

Tuğba Özacar-Öztürk, Övünç Öztürk, Murat Osman Ünalır

Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

tugba.ozacar@ege.edu.tr, ovunc.ozturk@ege.edu.tr, murat.osman.unalir@ege.edu.tr

Özet: Bu çalışmada Rete tabanlı bir OWL çıkarsama motorunun gerçekleştirimi ve bir eniyileme buluşsalı ile çıkarsama motorunun performansının artırılması anlatılmaktadır. Eniyileme buluşsalı, bilinen bazı eniyileme buluşsallarının değiştirilip, birleştirilmesi sonucu oluşmuş melez bir buluşsaldır. Kullanılan eniyileme buluşsalları kural ve sorgulara ait koşulların sıralarını değiştirerek, kural ve sorgu örüntülerinin yeniden düzenlenmesi prensibine dayanır.

Anahtar Sözcükler: Çıkarsama, Rete, kural-tabanlı çıkarsama, eniyileme, kural, sorgu

Optimizing a Rete-based Inference Engine by Reordering Query and Rule Patterns

Abstract: This work implements a Rete-based OWL inference engine and improves the performance of this inference engine using an optimization. The optimization heuristic is a hybrid one that modifies and mixes some well known optimization heuristics. The heuristics, that are used in this work, are based on reordering query and rule conditions.

Keywords: Reasoning, Rete, rule-based reasoning, optimization, rule, query

1. Giriş

Büyük boyutta ve birleşik ontolojileri işleyebilme yeteneği, bütün anlamsal web araçları için olduğu gibi çıkarsama araçları için de çok gereklidir. Orta ölçekte ontolojileri iyi sayılabilecek performanslarla işleyebilen kural tabanlı çıkarsama araçları olmasına rağmen, büyük ölçekte ontolojiler için aynı şeyi söylemek mümkün değildir [1]. Bunun nedeni çıkarsama işleminin zaman ve performans gereksiniminin yüksek olmasıdır. Bir başka sorun, çıkarsama motorlarının, veri değişikliklerinde çıkarsama sürecini en baştan başlatmalarıdır. Verilerin sıklıkla değiştiği durumlarda Rete [2][3] gibi algoritmaları kullanmak mantıklıdır. Rete, önceden bulunmuş sonuçları hatırlayarak, bunların tekrar hesaplanmasını önleyen eniyilenmiş bir algoritmadır. Rete yalnızca silinen ve yeni eklenen olguları kurullarla test ederek performansı önemli ölçüde artırır.

Rete, eniyilenmiş bir algoritma olmasına karşın, bu algoritma üzerinde yapılabilecek daha ileri eniyilemeler vardır. Bu çalışmada, bilinen bazı eniyileme buluşsalları [4] anlamsal web'in ihtiyaçları doğrultusunda güncellenmiş ve biraraya getirilerek, melez bir buluşsal ortaya konulmuştur.

Bir sonraki bölümde Rete tabanlı çıkarsama süreci ayrıntılı olarak anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde, kural örüntülerinin düzenlenmesi ile ilgili eniyilemeler ve bunların melezlenmesi sunulur. Dördüncü bölümde sunulan eniyilemelerin, büyük ölçekli ontolojilerle değerlendirilmesi anlatılmaktadır. Son olarak beşinci bölüm bildiriye sonlandırır ve geleceğe yönelik çalışmalarını sunar.

2. Rete Tabanlı bir Çıkarsama Motoru

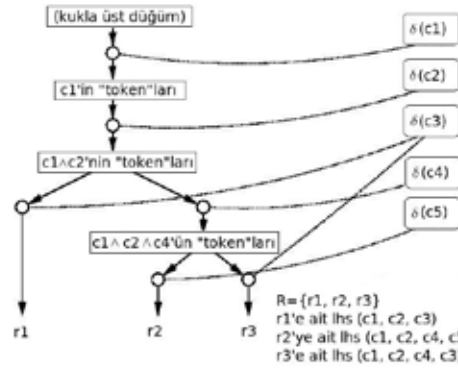
Rete, eniyilenmiş bir ileriye doğru çıkarsama algoritmasıdır. Verimli olmayan bir ileriye doğ-

ru çıkarsama algoritması, kuralları uygulayarak yeni olgular elde eder ve ontolojiye bir olgu eklendiği veya ontolojiden bir olgu çıkartıldığı anda, algoritma neredeyse bir önceki döngüde-kiler ile aynı sonuçları üretmek üzere en baştan başlar. Rete, önceden bulunmuş sonuçları hatırlayarak, bunların tekrar hesaplanmasını önleyen eniyilenmiş bir algoritmadır. Rete yalnızca silinen ve yeni eklenen olguları kurallarla test ederek performansı önemli ölçüde artırır.

Rete algoritması, Rete ağının çıkarsama sürecine dayalıdır. İzleyen tanımlar, Rete ağındaki kavramların biçimsel gösterimlerini sunmaktadır. U sabitler kümesi, $W = \{w \mid w = (s, p, o) \wedge s, p, o \in U\}$ ontolojideki tüm olguların kümesi, R ontolojiye ait tüm kurallar kümesi ve $O = (W, R)$ ontoloji ve $w \in W$ olmak üzere her bir w , diğer bir deyişle her bir olgu, bir özne (s), bir yüklem (p) ve bir nesneden (o) oluşur. $r \in R$ ve lhs ve rhs atom listeleri olmak üzere, $r = (lhs, rhs)$ 'dir. Bir atom, $at = (a, i, v)$, bir öznitelik a , bir tanıtıcı i ve bir değişkenden v oluşur ve $a, i, v \in T$ ve V değişkenler kümesi olmak üzere $T = U \cup V$ 'dir. Bir lhs atomu koşul olarak adlandırılır. C , tüm kurallara ait tüm koşulların bulunduğu kümedir. Bir ontolojiye ait Rete ağında $\Omega(O) = (\alpha, \beta)$, α "alpha" ağını, β ise "beta" ağını belirtir. $\alpha = \{\delta(c) \mid c \in C\}$ ve $D = \{x \mid x \subseteq W\}$ olmak üzere, $\delta : C \rightarrow D$ bir fonksiyondur. $\delta(c)$, c koşulu ile eşleşen tüm olguları içeren kümeyi, diğer bir deyişle $\{w \mid w = (s, p, o) \wedge c = (a, i, v) \wedge ((s = a) \vee (a \in V)) \wedge ((p = i) \vee (i \in V)) \wedge ((o = v) \vee (v \in V))\}$ kümesini döndürür. β ağı "beta" belleklerden ve "join" düğümlerinden oluşur. "Beta" bellekler "token" adı verilen, kuralların kısmi gerçeklenmelerini saklarken, "join" düğümler kural koşulları arasındaki değişken bağlamalarının tutarlılığını test ederler. Şekil-1 [3], ağdaki kavramlar arası ilişkileri göstermektedir. Şekilde, dikdörtgenler "beta" bellek düğümlerini, ovaler "alpha" bellekleri ve daireler "join" düğümleri göstermektedir.

$S = \{x \mid x = (c1 \wedge \dots \wedge cn) \wedge r = (lhs, rhs) \wedge lhs = (c1, \dots, ct) \wedge (1 \leq n \leq t) \wedge r \in R\}$, $I = \{x \mid x, w \in W$ elemanlarından oluşmuş bir tümel-

evetlemeli küme} ve $\varphi : S \rightarrow I$ bir fonksiyon olmak üzere, $PI = \{\varphi(s) \mid s \in S\}$ bütün "beta" bellekleri içeren kümedir. $\varphi(s)$, s ile eşleşen olguların bağlamalı setlerini döndürür. Rete ağının sonundaki gerçeklenmeler, "production" düğümleri, diğer bir deyişle, "p-node", olarak ele alınırlar. $P = \{\varphi(s) \mid s = (c1 \wedge \dots \wedge ct) \wedge r = (lhs, rhs) \wedge lhs = (c1, \dots, ct) \wedge r \in R\}$ kümesi, tüm "p-node"ları içeren kümedir. Bir yayılımın Rete ağının sonuna varması, diğer bir deyişle bir "p-node"un aktive edilmesi, bir kuralın tüm koşullarının tamamıyla eşleştiğini ve kuralın sağ el tarafındaki (rhs) atomların ontolojiye eklenecek yeni bir olgu ürettiğini gösterir. Ontolojiye yeni bir olgunun eklenmesi, Rete ağını tetikler ve önceden bulunmuş olguların tekrar hesaplanmasını gerektirmeden, bu yeni eklenen olgulara bağlı yeni olgular çıkarsanır.



Şekil-1. Örnek bir RETE Ağı.

Bu çalışmada kullanılan çıkarsama motoru, OWL ontolojilerindeki örtük bilginin, kurallar aracılığı ile belirlilik hale getirilmesi için Rete algoritmasını kullanmaktadır. Rete tabanlı çıkarsama motoru, kural belirtimi için OWL Rules Language [5], sorgu belirtimi için OWL-QL [6] kullanır. Sorgular, kuralların özel bir altkümesidirler. Çıkarsama aracına bir sorgu gönderildiğinde, bu sorgu Rete ağına, sağ el tarafı (lhs) boş olan bir "p-node" olarak eklenir. Bu "production" düğümünün elementleri, kullanıcıya sorgu sonucu olarak döndürülürler. Sonuç döndürüldükten sonra, bu "production" düğümü ve "production" düğümünün ebeveyn düğümleri Rete ağından silinir.

3. Eniyileme Buluşsalları ve Bunların Melez Kullanımı

Yüksek performanslı çıkarsama, anlamsal web vizyonu açısından büyük önem taşımaktadır. Rete bir performans eniyileme algoritması olmasına karşın, Rete üzerinde yapılabilecek daha ileri eniyilemeler söz konusudur. Bu eniyileme buluşsallarının bir kısmının çok önceden biliniyor olmasına karşın, bu çalışma kapsamında en iyiye yakın performansa ulaşabilmek için bilinen eniyilemeler yeniden ele alınmış, bunların güncellenmesi ve birleştirilmesi sonucu melez bir eniyileme ortaya konulmuştur. Aşağıda her bir eniyileme tekniği ve bu tekniğin performansa etkisi anlatılmaktadır. Daha sonra bu buluşsalların birleştirilmesi sonucu oluşan melez eniyileme buluşsalı ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

Şunu da belirtmek gerekir ki, bu melez eniyilemeye ek performans artışı sağlamak için, Rete ağının "Alpha" ve "Beta" kısımlarında bazı indeksleme mekanizmaları da kullanılmıştır.

3.1. Buluşsal 1: Kısıtlayıcı Koşulları Öncelikli Olarak Yerleştirmek

Bu optimizasyon, kısıtlayıcı koşulları öncelikli olarak yerleştirerek, Rete ağının orta kısmında oluşan yükü azaltır. Rete algoritması, kuralları, ontoloji üçlülere ile karşılaştırarak, bir kuralın bütün gerçeklenmelerini bulur. $\{c1, \dots, cn\}$ bir kuralın sol el tarafı olmak üzere, $L = ((c1), (c1 \wedge c2), \dots, (c1 \wedge \dots \wedge cn-1), (c1 \wedge \dots \wedge cn))$ bir sıralı liste, $K = \{k1, \dots, kn\}$ kümesi r 'nin tüm gerçeklenmelerinin kümesi ve kx L 'nin x . elementine ait tüm eşleşmelerin olduğu kümedir. kn , K 'nin n . elementi olmak üzere, $E(kn)$ kn 'nin boyutunu gösterir;

$$E(k0) = 1$$

$$E(kn) \subseteq E(kn-1) \times \delta(cn)$$

Bu nedenle kısıtlayıcı, diğer bir deyişle minimum "alpha" belleğe sahip, koşulları önce dizmek izleyen gerçeklenmelerin boyutlarını azaltır. Hangi koşulun daha kısıtlayıcı oldu-

ğuna karar vermek için aşağıdaki üç yöntem kullanılır:

Yöntem 1: Bu yöntem daha az sayıda ontoloji üçlüsüyle eşleşen koşulları, daha öncelikli olarak sıralar. t anında minimum "alpha" belleğe sahip koşulu (m), bulur, fakat m koşulunun bir dizi ekleme ve silme işleminden sonra da minimum belleğe sahip koşul olacağını garanti etmez.

Yöntem 2: Bu buluşsal daha fazla değişken içeren koşulların, daha büyük "alpha" belleğe sahip olacağı varsayımını kabullenir. Bu nedenle daha az değişkene sahip koşulları öncelikli olarak sıralar.

Yöntem 3: Anlamsal web ontolojilerinde kompleks yüklemelerin kullanımı minimum düzeydedir [7]. Ontolojiler genel olarak kapsama ve örneği olma ilişkilerinden oluşur.

Bununla birlikte, kapsama ilişkileri, çıkarsama sırasında döngüsel olarak tekrarlayan bir hesaplama neden olurlar ve bu hesaplama sonucunda kapsama yüklemi içeren koşulların sayısı daha da fazlalaşır [9]. Bu nedenlerden dolayı, bu buluşsal, kompleks yüklemelere sahip koşullara ait "alpha" belleklerin, kapsama veya örneği olma yüklemine sahip koşulların "alpha" belleklerine göre daha küçük boyutlarda olacağı varsayımını kabullenir.

Sonuç olarak, sıklıkla kullanılan yüklemelere sahip koşulları, kural koşulları dizisinin en sonuna yerleştirir. Aynı zamanda, bu buluşsal, ontolojiye yapılan ekleme ve silme işlemlerinin performansını da artırır. Çünkü sıklıkla kullanılan bir yüklemeye sahip koşulun değişme olasılığı, diğer koşullara göre daha fazladır ve eğer bu koşul, n tane koşulun en sonunda yer alırsa, koşul yeni yaratılan (veya silinen) bir olguyla eşleştiğinde yalnızca bir "join" işlemi gerçekleşir. Fakat bu koşul, n tane koşulun en başında yer alırsa, $n-1$ tane "join" işlemi gerçekleşir [4].

3.2. Buluşsal 2: Ortak Değişkene Sahip Koşulları Ardışık Olarak Dirmek

Bu optimizasyon, Rete ağının orta kısımlarında oluşan yükü hafifletmek için, ortak değişkene sahip koşulları ardışık olarak dizer. Eğer bir kuralın n. koşulu, n-1. koşul ile ortak bir değişkene (x), sahip ise n-1. gerçekleştirilmede, x üzerinde oluşmuş kısıtlar sonucu E(kn)'in boyutları azalır.

3.3. Melez Buluşsal

Bu iki buluşsal, birbiri ile çelişmeden ve birarada kullanıldıklarında ayrı ayrı kullanılmalarına göre daha iyi performans sağlayacakları garantisini sağlayarak melezlenebilirler. r eniyilenecek kural, C(r), r'ye ait tüm koşulların sıralı listesi, r1 eniyilemenin sonucu ve l, C(r1) listesinin en son elemanı olmak üzere, eniyileme aşağıdaki sırada çalışır:

Adım 1:

- C(r1) ← null
- C(r)'ye ait en kısıtlayıcı koşulu (x), bul ve x'i C(r)'den silerek, C(r1)'ye ekle

Adım 2:

- eğer C(r) ≠ ∅ ise
 - * x C ∈ (r) olmak üzere, l ile en fazla sayıda ortak değişkene sahip koşullar içinde en kısıtlayıcı olanını (x), belirle ve x'i C(r)'den silerek, C(r1)'ye ekle
 - * Adım 2
- değilse
 - * r'yi döndür

En kısıtlayıcı koşulun belirlenmesi, kurallar ve sorgular için değişir. Yöntem 1, sorguları eniyilerken minimum "alpha" belleğe sahip olguları bulmayı garanti eder fakat kuralların eniyilenmesi sırasında işe yaramaz hale gelir. Rete ağının oluşumu henüz tam olarak bitmediği için, kuralların eniyilenmesi sırasında bir koşul ile eşleşen üçlülerin sayısı hesaplanamaz. Bu nedenle, kuralların eniyilenmesi sırasında yalnızca iki yöntem, şu öncelik sırasında kullanılır: Yöntem 2, Yöntem 3. Bu, minimum değişkene sahip koşullar içerisinde kompleks bir yükleme sahip ilk

koşul en kısıtlayıcı olandır, anlamına gelir. Yöntem 2'nin, Yöntem 3'ten daha yüksek önceliğe sahip olmasının nedeni, kurallar içerisinde üç değişkenli ve ontolojideki tüm üçlülerle eşleşen çok fazla sayıda koşulun olmasıdır. Bu koşullar en büyük "alpha" belleğe sahiptirler ve Yöntem 2 bunların en sona dizileceğini garanti eder.

4. Performans Analizi

Bu çalışmada, çıkarsama motorunun performansını değerlendirmek ve gerçekleştirilen eniyilemelerin performans üzerindeki etkisini görmek için Lehigh Üniversitesi Karşılaştırmalı Değerlendirmesi [8] kullanılmıştır. Lehigh Üniversitesi Karşılaştırmalı Değerlendirmesi, anlamsal web havuzlarının büyük veri setleri ile sergiledikleri performansı değerlendirmek için geliştirilmiştir. Veri seti, "univ-bench" adındaki ontolojiye uygun olarak ve karşılaştırmalı değerlendirme ile birlikte sağlanan sentetik veri üretme aracını kullanarak üretilir. Havuzların performansları, veri yükleme zamanını, havuz boyutunu, sorguya tepki süresini ve sorgu yanıtlarının tamlığını ve geçerliliğini içeren bir dizi metriğe göre değerlendirilir. Karşılaştırmalı değerlendirme takımı, belirli sorgu tiplerine karşılık gelen 14 örnek sorguyu kapsar. Testler, aşağıda özellikleri verilmiş olan kişisel bilgisayarda gerçekleştirilmiştir:

- AMD Athlon 64 3500 2200 Ghz CPU; 2 GB RAM; 320 GB sabit disk
- Windows XP Professional İşletim Sistemi, .NET Framework 1.1

Karşılaştırmalı değerlendirme içerisindeki ilk metrik, veri setinin yüklenme süresidir. 103,074 örnek içeren LUBM(1,0) veri setinin yüklenmesi 6 dakika 41 saniye sürmektedir. Bu sürenin, diğer havuzlar ile karşılaştırıldığında, özellikle yükleme sürecinin Rete algoritmasının en çok zaman alan kısmı olduğu dikkate alınırsa başarılı bir sonuç olduğu görülmektedir.

Karşılaştırmalı değerlendirme içerisindeki diğer metrikler, sorgularla ilgilidir. Daha kesin

sonuçlar elde edebilmek için, sorgular on kez çalıştırılıp bütün sonuçların ortalaması alınmıştır. Sistemde, tüm sorgular yüzde yüz tam ve geçerli olarak yanıtlanmıştır. Sistemin çıkarsama düzeyi, OWL Lite ve OWL DL arasındadır. Bu çıkarsama düzeyi, OWL Entailment [9] testlerine göre belirlenmiş 30 kural ile sağlanmaktadır.

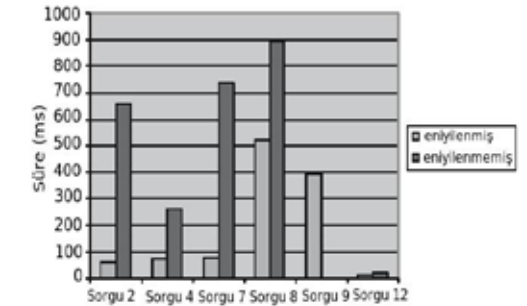
Test kapsamında, eniyileme işleminden sonra tüm sorgular çalıştırılmıştır. Fakat eniyileme olmaksızın tüm sorguların çalıştırılmamasının nedeni, sorguların eniyileme yapılmadığında aşırı derecede yavaş çalışmasıdır. Sistemdeki performans artışının, kural örüntülerinin yeniden düzenlenmesi dışında bir nedeni daha olduğu unutulmamalıdır. Çıkarsamayı hızlandırmak için, Rete ağının "alpha" ve "beta" kısımlarında ek indeksleme mekanizmaları kullanılmıştır. Tablo 1, tüm sorguların çalışma sürelerini göstermektedir.

Sorgu	Metrik		Sorgu	Metrik	
1	Süre(ms)	13	8	Süre(ms)	521
	Yanıt sayısı	4		Yanıt sayısı	7790
	Tamlık	100		Tamlık	100
2	Süre(ms)	60	9	Süre(ms)	390
	Yanıt sayısı	0		Yanıt sayısı	208
	Tamlık	100		Tamlık	100
3	Süre(ms)	23	10	Süre(ms)	10
	Yanıt sayısı	6		Yanıt sayısı	4
	Tamlık	100		Tamlık	100
4	Süre(ms)	70	11	Süre(ms)	140
	Yanıt sayısı	34		Yanıt sayısı	224
	Tamlık	100		Tamlık	100
5	Süre(ms)	532	12	Süre(ms)	13
	Yanıt sayısı	719		Yanıt sayısı	15
	Tamlık	100		Tamlık	100
6	Süre(ms)	477	13	Süre(ms)	11
	Yanıt sayısı	7790		Yanıt sayısı	1
	Tamlık	100		Tamlık	100
7	Süre(ms)	76	14	Süre(ms)	546
	Yanıt sayısı	67		Yanıt sayısı	5916
	Tamlık	100		Tamlık	100

Tablo 1. Sorguların çalışma zamanları.

Çalışmada sunulan eniyileme buluşsallarının ana amacı kısmi gerçeklemelerin boyutlarını azaltmak, diğer bir deyişle sorgu çalıştırılması sırasında oluşan "token" sayısını azaltmaktır. Sorgu içerisinde tek bir koşul olduğunda, yanıtlama süreci oldukça basittir. Oluşturulan tüm "token"lar, yanıt kümesinin bir elemanıdır. Koşul sayısı ikiye çıktığında, ikinci koşuldaki "token"lar, birinci koşuldaki "token"larla denetlenir ve bu "token"ların yanıt kümesine eklenip eklenmeyeceğine karar verilir. İki koşula kadar, koşul diziliminin performans üzerinde bir etkisi yoktur. Fakat üç veya daha fazla koşul olduğunda, koşul dizilimi önem kazanmaktadır.

Bu nedenle, üç ya da daha fazla koşula sahip, 2, 4, 7, 8, 9 ve 12 numaralı sorguları test etmek anlamlı olmaktadır. Test sonucunda tüm sorguların çalışma zamanlarında düşüş gözlemlenmiştir. Fakat, Şekil-2'de de görüldüğü gibi, 2, 7, 9 ve 4 numaralı sorguların çalışma zamanlarındaki düşüş daha da belirgindir.



Şekil-2. Sorgu performanslarındaki artış.

Etiket	Koşul	Boyut
a	?x rdf:type ub:GraduateStudent	1874
b	?y rdf:type ub:University	979
c	?z rdf:type ub:Department	15
d	?x ub:memberOf ?z	8330
e	?z ub:subOrganizationOf ?y	463
f	?x ub:undergraduateDegreeFrom ?y	2414

Tablo 2. İkinci sorguya ait koşulların ve bu koşullara karşılık gelen "alpha" belleklerin boyutları.

Bunun nedeni, bu sorgulardaki koşulların tipleridir. Bu sorguların ortak değişkenli koşulları yoktur ve koşullara ait "alpha" bellekler büyük

boyutlardadır. Koşulların sırası değiştirilmediğinde, artçı koşullarda yapılacak denetleme sayısı artmaktadır. Örnek olarak, koşulları Tablo-2'de verilen 2 numaralı sorguyu inceleyelim.w

Eniyileme işleminden sonra, sorgu koşullarının sırası c, e, b, f, a, d olacak şekilde değişir. Sorguyu yeniden düzenlemek için en kısıtlayıcı koşuldun başlanır. En kısıtlayıcı koşul, en küçük “alpha” belleğe sahip c koşuludur. Daha sonra c ile en fazla sayıda ortak değişkene sahip d ve e koşulları seçilir. e koşulu, d'den daha kısıtlayıcı olduğu için ikinci koşul olarak e seçilir. Üçüncü adımda, e ile en fazla sayıda ortak değişkene sahip b, d ve f belirlenir. Bunların içinde, en kısıtlayıcı koşul olan b, üçüncü koşuldur. f koşulu, kalan koşullar içerisinde b ile en fazla sayıda ortak değişkene sahip tek koşul olduğu için, dördüncü koşul olarak seçilir. Geri kalan a ve d koşullarının, her ikisi de b koşulu ile eşit sayıda ortak değişkene sahiptir. Fakat a koşuluna ait “alpha” bellek daha küçük olduğu için, a beşinci koşuldur. Geriye kalan d koşulu sıranın en sonuna yerleştirilir. Tablo 3, eniyilenmiş sıra ve eniyilenmemiş sıranın çalıştırılması sonucu oluşan “token” sayısını göstermektedir.

Koşullar	Token Sayısı	Koşullar	Token Sayısı
a	1874	c	15
a∧b	1834646	c∧e	15
a∧b∧c	27519690	c∧e∧b	15
a∧b∧c∧d	0	c∧e∧b∧f	0
a∧b∧c∧d∧e	0	c∧e∧b∧f∧a	0
a∧b∧c∧d∧e∧f	0	c∧e∧b∧f∧a∧d	0

Tablo 3. Beta bellekler ve oluşturulan “token”ların sayıları.

Sorgu 2'nin eniyilenmiş ve eniyilenmemiş olarak çalıştırılması sonucu oluşan kısmi gerçeklenmelerin boyutlarındaki fark, sorgunun çalışma zamanındaki düşüşü açıklamaktadır. Rete ağına bir sorgu eklenmesi sırasında, asıl zaman alan kısım ilgili düğümlerde yeni “token”ların oluşturulmasıdır. Koşul dizisi güncellenmeden önce, Sorgu 2 ağa eklendiğinde 27519690 “token” oluşturulmuştur. Fakat dizi eniyilendi-

ğinde yalnızca 15 “token” oluşturulmaktadır. Kısacası eniyilenmeden sonra çalışma zamanında düşüş olmasının nedeni oluşturulan “token” sayısındaki düşüştür.

Sistemde, sorgular çıkarsama motoruna eklenmeden önce eniyilenmektedir. Eniyilemeyi gerçekleştirmek için ek bir süreye gerek duyulsa da, bu ek süre sağlanan performans artışı ile karşılaştırıldığında göz ardı edilebilecek kadar kısadır.

5. Sonuçlar

Bu çalışmada, Rete tabanlı bir çıkarsama motorunun zaman ve bellek gereksinimlerini azaltmak amacıyla, bu çıkarsama motoru üzerinde, sorgu örüntülerini yeniden düzenleyen melez bir eniyileme uygulanmıştır. Eniyileme buluşsalı beklendiği gibi sorgu performansını arttırmıştır. Fakat sistem hala gelişime açıktır. Daha fazla ve daha çeşitli eniyilemelerle performans daha da arttırılabilir. Son olarak, bazı çıkarsama araçları daha iyi performans gösterse de, anlatılan çıkarsama motorunun veri değişikliklerine daha dayanıklı olduğu, diğer bir deyişle çıkarsama sürecini yeniden başlatmadığı unutulmamalıdır.

6. Kaynaklar

- [1] Guo, Y., Pan, Z., Heflin, J.: An Evaluation of Knowledge Base Systems for Large OWL Datasets, International Semantic Web Conference (2004) 274-288
- [2] Forgy, C.: Rete: A Fast Algorithm for the Many Patterns/Many Objects Match Problem. Artificial Intelligence, 19 (1982) 17-37
- [3] Doorenbos, R.B.: Production matching for large learning systems, Technical report, Pittsburgh, PA, USA (2001)
- [4] Ishida, T.: Optimizing rules in production system programs, National Conference on Artificial Intelligence. (1988) 699-704

[5] Horrocks, I., Patel-Schneider, P. F.: A Proposal for an OWL Rules Language Semantics and Abstract Syntax, Draft Version of 16 October 2003

[6] Fikes, R., Hayes, P., Horrocks, I.: OWL-QL: A Language for Deductive Query Answering on the Semantic Web, Technical Report KSL 03-14, Stanford University, Stanford, CA (2003)

[7] Staab, S.: Ontologies' Kisses in Standardization, IEEE Intelligent Systems 17(2002) 70-79

[8] Guo, Y., Pan, Z., Heflin, J.: An Evaluation of Knowledge Base Systems for Large Owl Datasets, International Semantic Web Conference. (2004) 274-288

[9] Carroll, J.J., Roo, J.D.: Owl Web Ontology Language Test Cases (2004)

eFront Öğrenme Yönetim Sistemi

Özlem Ozan, Yasin Özarslan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir
ozlemozan@gmail.com, ozarslan@gmail.com

Özet: E-öğrenme etkinlikleri gerek yüz yüze gerekse uzaktan eğitimin bir parçası olarak günlük hayatımıza yer almakta ve giderek yaygınlaşmaktadır. Buna paralel olarak öğrenme yönetim sistemlerinin kullanımı ve önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemlerinden eFront değerlendirecek ve ulusal alan yazına katkı sağlanmaya çalışılacaktır. Çalışmada literatür taraması yönteminden ve yazarların eFront deneyimlerinden faydalanılmıştır. Yazarlar 2008-2009 öğretim yılı içerisinde vermekte oldukları dersleri web destekli olarak eFront aracılığıyla yürütmüşler ve elde ettikleri kişisel deneyimleri doğrultusunda eFront öğrenme yönetim sistemini değerlendirmişlerdir. Bu bağlamda eFront öğrenme yönetim sistemi, bünyesinde standart olarak barındırdığı araçlar ve sistemin geleceğine dair öngörülere yer verilecektir.

Anahtar Sözcükler: eFront, Öğrenme Yönetim Sistemi, Değerlendirme

eFront Learning Management System

Abstract: E-learning activities have become more common as a part of both face-to-face and distance education. As a result of this, usage and importance of learning management systems increase day by day. In this study, open source learning management system eFront is evaluated based on literature review and authors experiences during 2008-2009 academic years. At first information about eFront is given. After that, tools of system are evaluated. Finally future works are discussed.

Keywords: eFront, Learning Management System, Evaluation

1. Giriş

Geçmişten günümüze öğrenme ihtiyacı artarak büyümektedir. Bu bağlamda eğitim ve öğrenme süreçleri de değişim geçirmektedir. 1990'larda internetin yaygınlaşması ile hayatımıza giren e-öğrenme artık hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu bağlamda öğrenme yönetim sistemlerinin kullanımı ve önemi de ivmelenerek artmaktadır. Kurumlar açısından e-öğrenme süreçlerini etkili bir şekilde yönetebilmek için doğru öğrenme yönetim sistemini seçmek kritik konulardan biri olmuştur.

2. Öğrenme Yönetim Sistemleri

Öğrenme yönetim sistemi adından da anlaşılacağı üzere bir yönetim aracıdır ve eğitim içerik-

lerinin yönetimine, öğrenenler ve öğretmenlerin izlenmesine, öğrenme öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesine olanak sağlayan bütünlük bir sistemdir [1]. Öğrenme yönetim sistemlerinin amacı, e-Öğrenme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve daha sistematik, planlı bir şekilde gerçekleştirmektir. Öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini paylaşma ve tartışma, dersleri yönetme, ödev alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri sağlamaktadırlar [2]. Öğretim yönetim sistemlerini başta eğitim-öğretim kurumları olmak üzere özel amaçlı olarak insan kaynaklarının gelişimi için işletmeler ve genel amaçları için değişik birçok kurum kullanmaktadır.

3. Efront Öğrenme Yönetim Sistemi

eFront açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemlerinden bir tanesidir. Kullanımının kolay olması, SCORM uyumluluğu, görselliği, açık kaynak kodlu olması, modüler ve geliştirilebilir yapısı nedeniyle hem eğitim kurumlarını hem de insan kaynakları yönetimi ve gelişimi için şirketler tarafından tercih edilmektedir [3].

Platform bağımsız olarak web temelli çalışan uygulama; yazılım mimarisi itibarıyla PHP ve veritabanı olarak MySQL üzerinde çalışmaktadır. Farklı dil destekleri, LDAP yetkilendirme seçeneği ve pedagojik içerik sunumları ile açık kaynak kodlu olarak sunulan eğitsel paketinin yanında ticari olarak sunulan insan kaynakları yönetimi açısından zenginleştirilmiş bir sürümü de yer almaktadır. Bunun yanı sıra DimDim açık kaynak kodlu uygulaması modül olarak yapılandırılarak sanal toplantı ve eşzamanlı eğitim sunulabileceği sanal sınıf ve dersler için çevrimiçi sertifika oluşturabilme imkanı sağlamaktadır.

4. eFront Öğrenme Yönetim Sisteminin Sahip Olduğu Araçlar ve Özellikleri

İletişim ve Etkileşim Araçları

Forum: Basit düzeyde bir tartışma platformu ve paylaşım imkanı veren standart bir forum uygulaması mevcuttur. Öğrenciler sadece mesaj gönderebilirler. İzin verilmesi durumuna bağlı olarak konu başlıkları açabilir ve anket oluşturabilirler.

Dosya Aktarım İşlemleri: Öğrenciler, ekli dosya olarak ödev gönderebilir. Öğretmenler, ödevler hakkında yorumda bulunabilir, ödevlere not verebilirler. Yöneticiler her bir ders için ayrı ayrı dizin belirleyebilirler. Öğrenciler, çevrimiçi olarak metin tabanlı ödev gönderebilir ve daha sonra ödevini düzeltme hakkına sahiptir.

Kullanıcılar arası site içi mesajlaşma: Sistem içi e-posta benzeri bir mesajlaşma bulunmaktadır. Eğitimci, öğrenciye, dersi alanlara ve

gruba mesaj gönderebilir. Öğrenci, eğitime, öğrenciye ve gruba mesaj gönderebilir.

Eşzamanlı Sohbet: Derse ait metin tabanlı bir sohbet odası mevcuttur. Sistem sohbet odasında bulunanları ve sohbet odasında bulunmayan fakat o anda çevrimiçi olanları gösterebilmektedir. İsteğe bağlı olarak özel oda oluşturmaya izin verir.

Çevrimiçi Not Tutma / alma: Öğrenciler, kurs\ders içeriklerinin olduğu herhangi bir sayfaya kendi kişisel notlarını ekleyebilirler. Ekledikleri notları ders içeriği gibi kullanabilir, çıktısını alabilirler.

Duyurular: Sistem ve ders duyuruları olmak üzere iki başlıkta toplanmaktadır. Sistem duyuruları sistemin ana sayfasından yayınlanırken öğrenci duyuruları öğrenciye ait dersin sayfasında gönderilebilmektedir.

Beyaz Tahta Uygulaması: 3. Parti açık kaynak kodlu DimDim yazılımı ile oluşturulabilmektedir.

Video Konferans Desteği: 3. Parti açık kaynak kodlu DimDim yazılımı ile sağlanabilmektedir.

Verimlilik Araçları

Yer imleri: Öğrenciler dersin içindeki herhangi bir öğrenme materyalini yer imi ile işaretleyebilirler.

Takvim ve Süreç izleme: Öğretmenler ve öğrenciler ders takvimine tekinlik girebilir ve yayımlayabilirler. Öğrencilerin kayıtlı oldukları dersleri ve yeni mesajlarını listeleyen, sistemdeki genel etkinliklerle derslere özgü etkinlikleri gösteren takvimin bulunduğu kişisel bir ana sayfası vardır. Öğrenciler tamamladıkları ödevlerine ait notlarını görebilirler. Öğrencileri, eğitim içeriklerinde yapılan ekleme, çıkartma ve düzeltmelerden haberdar edebilmek için sistem RSS desteği sunmaktadır.

Çevrimdışı çalışma / Eşleme: Öğrenciler, ders içeriklerini çevrimdışı çalışabilecekleri şekilde kişisel bilgisayarlarına indirebilirler. Ders içerikleri yazdırılabilir. Öğretmenler, ödevleri tek bir tıkla kişisel bilgisayarlarına indirebilirler.

Yönlendirme / Yardım: Sistem, sistemin nasıl kullanılacağına dair çevrimiçi dersler içermektedir. Yardım bütün sistem kullanıcıları (öğrenciler, öğretmenler, yöneticiler, teknik destek birimi vs.) tarafından görülebilmektedir. Yardım menüsüne her an ulaşılabilir. Öğrenciler yardım materyali oluşturabilirler. Öğretmenler yardım materyali oluşturabilirler. Yardım kaynakları içinde arama yapılabilir. Öğrenciler herhangi bir araca ait ilgili bağlama uygun yardım materyaline ulaşabilir.

Kişiselleştirme: Sistemde yöneticinin belirli şablonlar bağlamında tasarıma müdahale ve özelleştirme imkânı vardır. Eğitici kendi dersine ait sayfadaki modülleri ve öğrenciler her dersin kendi sayfasındaki sürükle-bırakla kişiselleştirebilmektedir. Onun dışında sisteme bileşen geliştirerek özel uygulamalar yapmaya izin vermektedir.

Ders / Kurs içinde arama: Arama özelliği çok sınırlıdır. Öğrenciler, sistemde bulunan dersleri arayabilirler. Öğrenciler, bütün ders içeriğinde arama yapamazlar. Öğrenciler, kayıt olmadıkları ders içeriğinde arama yapamazlar. Öğrenciler, forumdaki tartışmalarda arama yapamazlar. Öğrenciler, yazılı, sesli, görüntülü sohbet kayıtlarında arama yapamazlar. Arama sonuçlarında aranan kelimeler vurgulu gösterilmez.

İşbirliği araçları

Grup çalışması: Sistem, kendisi otomatik olarak gruplar oluşturabilir. Öğretmen, öğrenci grupları oluşturabilir. Her bir gruba özgü, sınav, test, grup ödevi veya etkiliği verilebilir. Gruplar, çalışmalarını paylaşabilir.

Wiki (Wiki): İsteğe bağlı bileşen olarak yüklenerek sağlanabilmektedir.

Günlük (Blog): İsteğe bağlı bileşen olarak yüklenerek sağlanabilmektedir. Her öğrenci, kendine ait günlük oluşturabilir, bu günlüğü düzenleyebilir.

Sözlük: Sistemde sözlük uygulaması olmakla birlikte içerikle etkileşimi de bulunmakta ve üzerine gelindiğinde balon içinde açıklama gelmektedir.

Sosyal Ağ kurma: Farklı derslerdeki öğrenciler sohbet odaları ve forumlarla etkileşimde bulunamamaktadır. Etkileşimde bulunabilmeleri için öğrencilerin aynı derste olması gerekmektedir. Öğrenciler, farklı derslerdeki öğrencileri de kapsayacak şekilde sistem içerisinde çevrimiçi çalışma grupları ve kulüpler kuramazlar. Yönetici bütün sistem kullanıcılarına açık bir forum oluşturabilir. Sistem, o anda çevrimiçi olanları gösterebilir ve bireylerin etkileşimine mesajlaşma bazında olanak sağlar.

Yönetim araçları

Kimlik Doğrulama: Yönetici, bütün dersler için ziyaretçi hesabı oluşturabilir. Merkezi doğrulama (Central Authentication Servis (CAS), LDAP Desteği bulunmaktadır.

Yetkilendirme: Sistem yetki düzeylerine göre roller tanımlanmasına ve rollerin düzenlenmesine izin vermektedir. Yönetici, istediği sayıda kullanıcı tipi belirleyebilir. Öğrenci ve öğretmenler farklı derslerde farklı rollere atanabilir. Öğretmen, ders yönetim yetkilerinden bir kısmını vererek ve görev atayarak bazı öğrencileri derse asistanlık yapması için yetkilendirebilir. Dersler, sadece kayıtlı öğrencilere açılacağı gibi herkese açılabilir fakat kullanıcılardan eposta hesapları ile oturum açmaları istenebilir.

Kayıt: Öğretmenler, öğrencilerin derse kayıt olmasına izin verir ya da kendi kayıt yapar. Yönetici, öğrencileri topluca bir derse kaydetmek için aktarabilir.

Yedekleme: Sadece veri tabanları yedeklene-

bileceği gibi bütün verilerin yedeklenebilmesi mümkündür.

Çoklu dil desteği: Sistemin, Türkçe, İngilizce, Fransızca, Almanca, Yunanca, İtalyanca, Rusça, İspanyolca başta olmak üzere 37 dil desteği mevcuttur.

Ders dağıtım araçları

Sınav Soruları: Sistem, çoktan seçmeli – tek cevaplı, çoktan seçmeli – çok cevaplı, eşleştirme, boşluk doldurma, hesaplama, açık uçlu, makale/kompozisyon, sıralama, karışık cümle, doğru-yanlış, tiplerini desteklemektedir.

Sınav Yönetimi: Sistem, soruların ve sorulara ait seçeneklerin kendi içinde rast gele atayabilir. Öğretmenler, öğrenciler için öz-değerlendirme oluşturabilirler Sınavlara süre ve tekrar sınırlaması konabilir. Öğrencilere geçmiş sınavları tekrarlama olanağı sunabilir. Öğretmenler, sonuçların gösterilip gösterilmemesine, sonucun her bir sorudan sonra veya sınavın sonunda gösterilip gösterilmemesine karar verebilir. Her bir soru için ayrı ayrı geri dönüt hazırlanabilir. Matematik soruları için matematik editörü kullanılabilir.

Sınav Hazırlama Kolaylığı: Öğretmenler, soru bankası oluşturabilir. Sorular soru bankasından alınabilir. Tek tek girilmesine gerek kalmaksızın sorular başka bir dosyadan veya soru bankasından havuza transfer edilebilir. Sistem, test analiz verilerini sağlar.

Ders Yönetimi: Öğretmen, ödevleri, etkinlikleri ve duyuruları belirli tarih aralığında geçerli / yayında olmak üzere yayımlayabilir. Öğretmen, ödevleri veya kaynakları gruplara göre özelleştirebilir. Ders materyalleri bir veya birkaç şarta (sınav notu, tarih...) bağlı olarak yayımlanabilir. Dersler için ön şart tanımlanabilir. Bir konuya devam edebilmek için ön şart tanımlanabilir. Örn: bir önceki testi geçmiş olmak gibi...

Öğrenci İzleme: Her bir öğrencinin her bir ders içeriğinde ne kadar süre kaldığı ne sıklıkla ziyaret ettiği izlenebilir. Her bir grubun her bir ders içeriğinde ne kadar süre kaldığı ne sıklıkla ziyaret ettiği izlenebilir. Her bir öğrencinin ders içeriğine, forumlara ve ödevlere erişim sıklığı, tarihleri, süresi ve eriştiği IP numarasına ait raporlar alınabilir. İstatistikler kişi bazında alınabileceği gibi ders bazında alınabilir.

Ders Açıklaması: Her bir ders için ayrı ders planı/izlencesi oluşturulabilir. Bu açıklamalara sistemin ana sayfasından yayınlanabilmektedir. Ayrıca bu bilgiler meta etiketi olarak sistem tarafında kullanılmaktadır.

Sertifika: Her bir ders için öğrencilere elektronik olarak sertifika oluşturulabilmektedir.

İçerik Geliştirme Araçları

İçerik Paylaşımı / Yeniden Kullanım: Sistem SCORM standartlarındaki içerikler aktarılabilir. Aynı şekilde içerikler SCORM paketi olarak alınabilmektedir. Ders malzemeleri bir dersten diğerine aktarılabilir.

Öğretim Tasarımı Araçları: Öğretmen, ders akışını konu, ünite ve ders şeklinde hiyerarşik olarak yapılandırabilir.

Donanım / Yazılım

Web Tarayıcısı Uyumluluğu: Sistem tamamen web üzerinden çalışmakta ve Internet Explorer, Safari, Mozilla Firefox gibi web tarayıcılarıyla uyumlu bir şekilde sorunsuz çalışmaktadır.

Sistem Uyumluluğu: PHP ve MySQL desteği olan herhangi bir sunucu sistemi üzerinde rahatlıkla kurulabilmekte ve çalışmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

eFront kolay kurulup, rahat yapılandırılabilen bir uygulamadır. Orta ölçekli işletmelerde ve öğretim elemanlarının ders sunumları için ide-

al bir araç olmakla birlikte eğitim kurumları için organizasyonel düzeyde kurumsal çözümler sunamamaktadır. Sistemin geliştirilmesinde bazı modüllerde dil kodlaması için UTF-8 gibi geniş bir standart tercih edilmediğinden Türkçe karakter sıkıntısı oluşabilmektedir. Bu bağlamda kaynak kodlarda bazı durumlarda düzeltmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle sözlük ve öğrencilere dönüt verdiğimiz yorum bölümlerinde bu sıkıntı göze çarpmaktadır. Forumun yapısı itibariyle mesajlar tek basamaklı olarak listelenmekte ve kategori oluşturmaya ve dallanmaya izin vermemektedir. Aynı sıkıntı sıkça sorulan sorular modülünde de mevcuttur. Burada bahsi geçen sıkıntılar eFront 3.5.5 sürümüyle ilişkili olmakla birlikte bunlara yönelik çalışmalar yapılmakta ve özellikle 3.6 sürümünde köklü değişikliğe gidilerek uluslararası açık standartlara uyumlu olarak yeni bir modelleme ile geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalarda ayrı paket olarak kurulan birçok modül ve yeni uygulamalar sistemin kurulumuna dahil edileceği geliştiriciler tarafından duyurulmuştur [4].

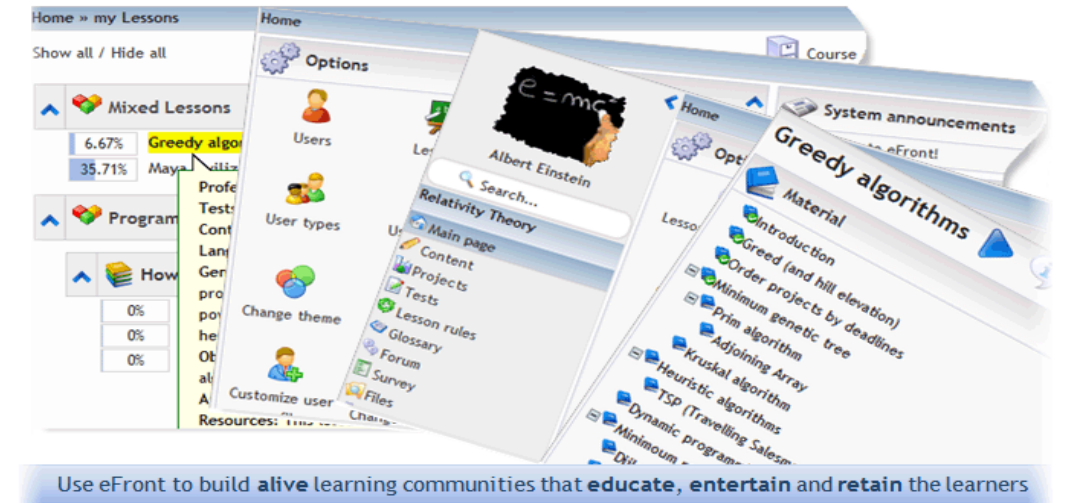
6. Kaynaklar

[1] Ozan, Ö. (2008). Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (Learning Management Systems-LMS) Değerlendirilmesi. XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

[2] Paulsen Flate Morten, Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms, <http://www.nettskolen.com/forskning/Definition%20of%20Terms.pdf>, 10 Haziran 2002 tarihinde ziyaret edilmiştir.

[3] eFront - Refreshing eLearning – Home, <http://www.efrontlearning.net/> 4 Aralık 2009 tarihinde ziyaret edilmiştir.

[4] Second eFront v3.6 technology preview, <http://forum.efrontlearning.net/viewtopic.php?f=15&t=1612> , 4 Aralık 2009 tarihinde ziyaret edilmiştir.



Şekil 1: eFront Ekran görüntüleri

Eğitimde bir Günlük Uygulaması: Weblog!

Aslıhan Babur

Gazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara

Özet: Günümüzde teknolojinin, bilginin ve dolayısıyla bireylerin hızlı gelişimine bağlı olarak eğitim sisteminin de değişmesi, gelişmesi gerektiği açıktır. Çünkü bireyler, bilgiye olan ihtiyaçlarını her geçen gün daha çok hissetmekte, daha üretken, daha verimli ve daha mutlu olmanın yollarını aramaktadırlar [11].

Günümüzde ülkelerin eğitim politikaları; “öğrenmeyi öğrenen” bireylerin yetiştirilmesi, eğitimlerini kendilerine uygun olan zaman dilimlerinde ve istedikleri mekânlarda almaları ve hatta kişilerin bilgi düzeyi ve öğrenme becerilerine göre öğrenebilmelerine olanak sağlanması üzerine kurulmaktadır [14]. Bireyler yaşam boyu eğitim ihtiyaçlarını uzaktan eğitim yöntemi ile elde edebilirler.

Blog (Weblog) uygulamaları, öğretim etkinliklerinde kullanılacak etkili bir öğrenme-öğretme aracı olabilir. Blog, kullanıcılarından web sayfası oluşturmaya yönelik teknik bilgi gerektirmeksizin, kendi sayfalarını düzenleyebilecekleri olanaklar sunar. Aynı zamanda yazılanlara okuyucular tarafından yapılacak yorumlarla hem yazar hem de okuyucu için; sosyal etkileşimin sağlanmasına da olanak tanır.

Bu makalede, eğitim sisteminin neden değişmesi gerektiği, uzaktan eğitim, weblog ve eğitimde weblogların neden kullanılması gerektiği ele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Eğitim, Weblog, Ağ Günlükleri

A Dairly in Education: Weblog!

Abstract: Nowadays according to the rapid change of information, and so change of individuals, it is obvious that educational system is also required to change and develop, because each day individuals feel the necessity of information more and more, therefore they try to find the ways to be more productive, more efficient and happier.

Educational polices of countries are set up on growing up individuals that “learn learning”, providing individuals to take education when and where they want, and even according to their own knowledge level and learning skills. Individuals can acquire the needs of lifelong learning by means of distance education.

Weblog applications can be effective instructional tools for instructional activities. Blogs give users the opportunity of editing their own pages without a requirement of any technical information of building up web sites. Also, by means of the comments that readers do on the writings, blogs enable to provide social networking for both readers and writers.

In this article, it is discussed why the education system should change, and the reasons of the use of distance education, weblogs in education.

Keywords: Distance Learning, e-learning, weblog

1. Giriş:

Günümüzde teknolojinin, bilginin ve dolayısıyla bireylerin hızlı gelişimine bağlı olarak eğitim sisteminin de değişmesi, gelişmesi gerektiği açıktır. Çünkü bireyler, bilgiye olan ihtiyaçlarını her geçen gün daha çok hissetmekte, daha üretken, daha verimli ve daha mutlu olmanın yollarını aramaktadırlar [11].

Çağdaş toplumlar, hazır bilginin aktarıldığı, ezberlemesi beklenen geleneksel öğrenci yerine bilgiye ulaşma yollarını bilen, öğrenmeyi öğrenmiş ve grup çalışmasını benimsemiş bireylere gereksinim duymaktadır. Bu nedenle, eğitim sistemlerinde köklü değişikliklerin olması kaçınılmazdır. Buradan yola çıkarak, uzun yıllar boyunca içeriği “kesin doğru” kabul edilerek yoruma kapatılmış öğretim programlarının günümüz toplumlarına katacağı fazla bir şey kalmamıştır

Saban’ a göre, günümüz okullarından ve öğretmenlerinden beklenen en önemli görev, topluma yaratıcı, eleştirel ve çok yönlü düşünebilen, öğrenmeyi öğrenen, problem çözebilen, kendi öğrenmesinden sorumlu olan ve sağlıklı karar verebilen bireyler yetiştirmektir [13].

O halde bu görevi sadece okul içinde gerçekleştirmek bizi hedefe ulaştırır mı? Okullar öğrencileri gelecek için gerekli bilgiyle mi yüklemeli, yoksa sadece *okulda verilen bilgilerin yaşam boyu yetmeyeceğini kabul ederek hayat boyu öğrenmeyi sağlamak için ortam mı hazırlanmalı?*

2. Uzaktan Eğitim

Bilginin hızla artması, insanların kendini geliştirme isteği, değişen çalışma şartlarında eğitimin önem kazanması, işletmelerin çalışanlarının eğitimine önem vermeleri, geniş kitlelere meslek kazandırmak için eğitim ihtiyaçlarını karşılama gerekliliği yaşam boyu öğrenmenin zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bireylerin yaşam boyu eğitime ihtiyaç duyması, eğitim

ihtiyacını karşılayacak kaliteli eğitimci bulma zorluğu, ortaya çıkan yüksek maliyetler, eğitimde kalite ve eşitlik arayışı uzaktan eğitimin yaygınlaşmasını ve önemini arttırmıştır.

Moore ve Kearsley (1996) ‘e göre uzaktan eğitim, özel organizasyonların ve uygulamaların yapılması yanında ayrıca özel bir ders planı yapma tekniği, özel öğretme teknikleri, elektronik olan veya olmayan sistemlerin kullanıldığı, özel iletişim yöntemleri olan normal olarak öğretme faaliyetlerini farklı ortamlarda oluşturan planlı bir öğrenmedir. [8]

Uzaktan eğitim teknolojisindeki en büyük gelişmeyi bilgisayar ağlarının yaygınlaşması olmuştur. Öğrenciler için açık uçlu bilgi arama ortamı olan internet, öğretmenler için önemli bir araçtır. Her geçen gün gelişen internet teknolojisi günümüz eğitim / öğretim süreçlerinde hem küresel çapta güncel bir bilgi kaynağı, hem bireysel gelişim fırsatları sunan esnek bir okul, hem de grup etkileşimini sağlayan etkili bir öğrenme ortamı olarak kullanılabilir.

İnternetteki bilgi kaynakları öğrenme ortamlarındaki etkinliği arttırmada çok önemli bir role sahip olabilir. Öğrencilerin kendilerince yeni hedefler ve sorunlar üretmesi, bu ortamlarda ulaştıkları bilgiyi yetersiz bulduklarında onları yeni bilgileri araştırmaya yönlendirecektir [10].

Jung (2000)’a göre internete dayalı eğitim, dağıtılan ders içeriklerinin ve etkileşimlerin internet yöntembilim ve teknolojileri tarafından sağlandığı bir uzaktan eğitim biçimidir. İnsanların, uzak çoklu ortam veritabanlarına, kaynak tabanlı öğrenmeye erişmesi için esnek yollarla kendi hızında, bireysel öğrenmeyi yönetebilmek için birbiriyle işbirlikli ortamlarda eşzamanlı ya da eşzamanlı etkileşim kurmalarına olanak sağlayan bir medya varlığı çevrimiçi ortam olarak bilinmektedir [6].

İnternet teknolojilerinin yaygınlaşması ile uzaktan eğitimde çevrimiçi öğrenme ortamları geliştirilmeye başlanmıştır. Dünya çapında

daha çok üniversite ve eğitim kurumu, eğitim ve öğretim etkinlikleri için interneti kullanmaya başlamıştır. Her düzeyde kurum, öğrenci ve çalışan, çevrimiçi öğrenme etkinliklerine katılmaya özendirilmektedir [9].

Özkul ve arkadaşlarına göre (2005), çevrimiçi öğrenme ya da e-öğrenme; internet teknolojileri, TV, mobil iletişim araçları, elektronik ortamlarda, eğitimin materyalinin metin, ses, hareketli video, grafikler, animasyon gibi elektronik araçlarla dağıtılması ile gerçekleşen öğrenme ve öğretim faaliyetine verilen addır.

Ergün (1998) ‘e göre, çevrim içi öğrenme ortamı ile, bilgiye ulaşmada zaman ve yer kavramlarının önemini kalmadığı, hatta okul, ülke, millet sınırlarının da ortadan kalktığı dünyanın bütün sınıfları birbirine bağlanabildiğini söylemek mümkündür. Çevrimiçi sınıflarda her sınıf ve öğretmen, kendi ders plân ve çalışmalarını bütün dünyaya açabilir, Web sayfalarına koydukları projelerle sınıf panolarını yaratabilir, öğrencilerin problem çözme ve yazma, iletişim, eleştirel düşünme yeteneklerini arttırmaya yönelik çalışmalar yapabilirler. Bu sayede yaş, sınıf, cinsiyet, milliyet, din gibi bireysel farklılıklar önemli ölçüde azalabilir [5].

Çevrimiçi eğitim ortaöğretim ve yüksek öğretimde gittikçe yaygınlaşmaktadır. İlk başlarda yeni eğitim teknolojileri ile geleneksel eğitimi destekleyici bir eğitim ortamı olarak düşünülmüş sonradan çevrimiçi olarak önerilen dersler öğretim amaçlı etkileşim kurmanın ve bilgi edinmenin temel kaynağı durumuna gelmeye başlamıştır [8]. Çevrim içi ortamlarda eğitim, öğrenci ile öğretim elemanının birbirlerinden fiziksel olarak ayrı olmalarına rağmen, eş zamanlı (senkron) veya ayrı zamanlı (asenkron) çoklu ortam teknolojisi yardımıyla sağlanabilir. Sohbet ortamları, video konferansları senkron eğitimde kullanılabilirken, asenkron eğitimde de e-posta, ilan panoları kullanılabilir. Web siteleri, wikiler, sanal sınıflar ve weblog(ağ günlükleri) eğitimcinin planına göre senkron veya asenkron olarak kullanılabilir.

Webloglar, geniş yelpazede konuyu öğretmek için bir araç olarak kullanılabilir.

3. Weblog (Ağ Günlüğü)

3.1. Weblog Nedir?

Blog, “web-log” kelimesinin kısaltmasıdır. Kısaca “*web’de oluşturulan günlük*” şeklinde tanımlanabilir [7]. Blog, haberlerin toplandığı, çeşitli internet bağlantılarının bulunduğu, kişisel bir günlük olarak sürekli güncellenen bir web sitesidir. Bloglara, metinler, bağlantılar, resimler, ses kayıtları, videolar yüklenebilir [7].

Ağ günlükleri, karmaşık işeri düzey web bilgisine sahip olmadan oluşturulabilen, metin ve grafiklerle desteklenebilen, yazarların yazıları hakkında yorumlar alabildiği, yapılan yorumların kronolojik olarak arşivlenmesini sağlayan, kullanıcıları belirlemenize, sınırlandırmanıza imkan sağlayan, diğer web sayfalarına, videolara vb. uygulamalara bağlantı sağlayabilen “çevrimiçi günlükler” dir.

Akar (2006)’ a göre bir weblog, text, hyper-text, resimler ve linkler (diğer web sitelerine bağlantılar) içerir. Webloglar karşılıklı konuşma (conversational) formunda, bir dokümantasyon,(metin, video, ses ve bunların kombinasyonu olan her türlü iletişim kurmaya yarayan materyalleri) kullanmaktadır. Ve genellikle özel bir “ilgi alanına” odaklanmaktadır. Webloglar kitle iletişim araçlarını etkileyerek, iletişimin önemli ve popüler bir aracı olarak ortaya çıkmıştır.

Ceyda Aydede Blog Çağı isimli kitabında bloglara “Sanal Ortam Günlüğü” adını vermektedir [3].

Bolu Gazipaşa İlköğretim Okulu V.sınıf öğrencileriyle weblog ortamı kullanılarak yürütülmekte olan çalışmada öğrencilerden bazıları weblog ortamını [16];

Bence weblog herkesin geçmişini ve günümüzü görebildiği bilgiler alıp aynı zamanda

verdiği bir iletişim ve araştırma sitesi olmalı. (öğrenci19)

Weblog kelimesi Türkçe’ de ağ günlüğü demektir. İstedığımız şeyleri paylaşmak içindir. (öğrenci10)

Weblog genellikle güncelden eskiye doğru sıralanmış yazı ve yorumların yayımlandığı web tabanlı bir yayını belirtir çoğunlukla her gönderenin sonunda yazarın adı ve göndereni belirtilir .Yayıncının seçimine göre okuyucular yazıya yorum yapabilir .Yorumlar weblog için çok önemlidir.Bu sayede yazar ve okuyucular arasında iletişim sağlanır .Bunun dışında izleme mekanizmasıyla,belirli bir yazı hakkında yazılan diğer yazıların belirlenebilmesi mümkündür. (öğrenci2)

Bence weblog bir bilgi paylaşım sitesidir. Ben ve arkadaşlarım bu site de bilgilerimizi tazeleyip bilgilerimizin üstüne bilgiler katabiliriz. Kısacası weblog bizim için iyi ve aynı zaman da yararlı bir site dir. (öğrenci26)

şeklinde tanımlamışlardır.

Webloglar, yazarın konu hakkında fikirlerini yayınlamasına ve yorumlanmasına, bugünden güne kronolojik bir sistemle verileri düzenlemesine, arşivlemesine imkan sağlayan web siteleridir.

Okuma ve yazma, matematik ve fen gibi disiplinler üzere bütün akademik disiplinler için gerekli olan temel nitelikleri sağlamaktadır. Ağ günlükleri, dijital ortamlarda okuma ve yazma ile desteklenen uygulamalardır. Nasıl ki kağıtlardan okuyarak, kağıtlara kalemlerle yazarak okuma yazma nitelikleri geliştiriliyorsa, ağ günlükleriyle de bu nitelik geliştirilebilir. Öğrenenlerin, ilkokul çağından bu yana kullandıkları defterler yerine kendilerine birçok konuda esneklik sağlayan “sanal defteri” tercih edecekleri açıktır.

Bilindiği gibi internet ortamı 7 den 70 e birçok insanın ilgisini çekmektedir. Bu tür bir orta-

mın parçası olan ağ günlüğü uygulamalarıyla öğrencilerin internet ortamına olan ilgileri de pekiştirilmektedir.

Ağ günlüklerinin bu kadar geniş kullanım alanları olduğu düşünülmeyle birlikte eğitim sistemimiz içerisinde günlüklerin nadiren kullanıldığı görülmektedir. Bunun sebeplerinden bazıları;

- Öğrenenlerin bilgisayarı sadece sohbet, oyun, eğlence vb. etkinlikler için kullanmaları,
- Öğrenenlerin ya da ailelerin tutumu,
- Maddi imkansızlıklar,
- Bilgi eksikliği,
- Öğrenenlerin teşvik edilmemesi,
- Öğretmenlerin ortam hakkında bilgi, beceri sahibi olmamaları,
- Öğretmenlerin bilgisayara karşı olumsuz tutumları,
- Donanım eksikliği,
- olarak sıralanabilir.

3.2. Weblogların Sınıflandırılması

Altun (2005) ‘a göre weblogları içeriği oluşturma şekli(Teknik Açıdan), medya türü ve kullanım amacına göre sınıflandırabiliriz [2].

3.2.1. Teknik Açıdan

İnternetteki bilgi kalabalığı içerisinde işe yarar sayfalara linkler içeren web sayfaları şeklinde tasarlanan, daha çok yazarın yorum ve düşüncelerinden oluşan, kendi içeriğine sahip sayfalar filtreleme özellikli webloglardır. Filtreleme türlerine göre içerik ve tasarım olarak daha sınırsız olan sayfalar da dergi tipi webloglardır [12].

3.2.2. İçerdiği Medya Türüne Göre

Çoğunlukla yazılardan ve yazılara ait resimlerden oluşan metin weblogları, fotoğrafların konularına göre saklandığı ve paylaşıldığı fotoğraf weblogları, yazılı ve sesli kayıtların bulunduğu ses weblogları son olarak içinde videoların yer aldığı “vlog” olarak adlandırılan video weblogları olarak sınıflandırılmaktadır.17

3.2.3. Kullanım Amaçlarına Göre

Kişilerin günlük yaşamda yaşadıkları olayları, karşılaştıkları durumları okurlarıyla paylaşmasını sağlayan kişisel webloglar; deneyimi olmayan kişilerin bile kullanabileceği ve sayfalarını düzenleyebileceği yapıdadır ve webloglarda en fazla rastlanan türdür.

Sadece belirli bir alanda yazılan gönderilerin yer aldığı, belirli bir konuda uzman kişilerin yazdığı ve düzenlediği webloglar da temasal webloglardır.

Topluluk weblogları, üyelik sistemine sahip olan ve bu üyelerin yazdıkları gönderilerden meydana gelen webloglardır.

Şirketlerin kendileri ile ilgili haber ve duyurularını daha samimi bir şekilde halka açtıkları webloglar şirket webloglarıdır ve iş hayatında giderek önem kazanmaktadır.

Eğitim weblogları da eğitim – öğretim faaliyetlerinin internet üzerinden yapılmasına olanak sağlar.

4. Eğitimde Weblog

İnternet, bilgiye ve bilginin kaynağına kolay ulaşma imkanı sağlayan bir araç haline gelmiştir. Geniş imkanlar sunan bu teknolojinin eğitimde kullanılması kaçınılmazdır.

Altun(2005) ‘a göre, bilgi oluşturma, yapısı gereği, ilişkilendirici, iletişimsel ve etkileşimsel yapıdadır. Araştırmalar incelendiğinde öğrenme ve öğretme sürecinde sosyal etkileşimin önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu durum göz önüne alındığında, weblog ortamının öğrencilere öğrendikleri bilgileri yayımlayacakları, paylaşacakları ve tartışacakları bir ortam hazırlayacağını belirtmektedir [2].

Weblog uygulamaları okur yazarlık düzeyini ve kritik düşünme becerilerini geliştirmek için sınıflarda kullanılabilir. Webloglar git gide bireylerin dikkatini çekmek, uyarılması-

nı sağlamak için kullanılan materyaller haline gelmektedir.

Yürütme olduğum “Bolu Gazipaşa İlköğretim Okulu V. Basamak Bilişim Teknolojileri Derisinde Blog Ortamında ‘İnternet’ Ünitesinin İşlenmesinin Eleştirel Düşünceye, Kalıcılığa ve Akademik Başarıya Etkisi” isimli çalışmamda weblog ortamının da ders işlenmesinin öğrencinin eleştirel düşünme becerisine, akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına olan etkisini araştırmaktayım.

Öğrenciler ilk defa internet üzerinden ve hiç kullanmadıkları bir ortamdan(weblog), yer ve zaman sıkıntısı olmadan ders işleyebilmektedirler. Bu ortamda konular aktarılmadan önce, durum hikaye şeklinde anlatılmakta ve öğrencilerden empati yapmaları istenerek soruna çözüm bulmaları bu sayede gereken kazanımların gerçekleşmesi amaçlanmaktadır.

Uygulama aşamasında olan çalışmamda yaptığım gözlemlere göre, öğrenciler weblog ortamına olumlu tutum sergilemekte, eleştirel düşünme becerileri gelişmekte ve yapılan etkinliklerde de bilginin kalıcılığının arttığı gözlemlenmektedir.

Tekinarslan(2008) ‘ın 42 öğrenciyle “weblog kullanılarak yapılan sınıf içi etkinliklerde öğretmen ve öğrenci deneyimleri” isimli nitel araştırmada, yaptığı gözlemler ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde weblog ortamıyla ilgili şu sonuçları elde etmiştir.

- Blog ortamının kullanımı kolaydır.
- Öğrenenler, yazı becerilerinin geliştiğini belirtmektedir.
- Ortamda bilgiye ulaşmak zevkli bir iştir.
- Geleneksel yöntemlerle ders işlemek yerine, farklı ortam kullanmak olumlu etki yaratmıştır.

Eğitimciler, internette bilgi paylaşımını sağlamak ve öğrencilerini cesaretlendirmek için ağ günlükleri ortamını kullanabilirler. Ağ gün-

lükleri öğrencilerin bilgilerini düzenlemelerine yardımcı olur. Bunun yanında;

- Öğrencilerin Aktif Olması,
- Daha fazla öğrenen özelliğine hitap etmesi,
- Yeterli zaman,
- Tartışma – geribildirim sağlayabilme,
- Etkili grup çalışmaları,
- Değerlendirme kolaylığı,
- Kullanıcı grubunu sınırlandırılabilme,
- Sınıfı duvarlar arasından çıkarma,
- Daha Fazla Katılım,
- Kitlelere Ulaşım,
- Öğrenmeyi Destekleyici Özellikler,
- Çalışma Kolaylığı,
- Öğrenmenin İçselleştirilmesi,

gibi katkıları vardır.

5. Weblogların Avantajı ve Dezavantajı

Blogların öğrenme ortamlarına bazı katkıları vardır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- Hızlı Yayım,
- Kullanımı kolaylığı,
- Düşük maliyet,
- Dianmik içerik,
- İşbirliği ortamı,
- Yorum yapma, geribildirimde bulunma, işbirlikli çalışmalar yapma ve bunları kolaylıkla saklayabilme,
- Bir topluluk oluşturarak bilgi ve birikimleri paylaşma,
- Sınıf içi veya arası işbirliğini sağlama,
- Farklı bakış açılarını gözlemleyebilme,
- Akran değerlendirmesi yapılması,
- Bilgi yönetiminin yapılması,
- Öğrencilerin bir proje ya da ödev hazırlarken başvurabileceği webloglara ulaşılabilmesi (kişisel blogları, başka okul, öğretmen veya öğrencilerin blogları, kurumsal bloglar, vb)
- Derslerle ilgili duyuruları postalamak (ödevleri, sınav sonuçlarını, vb)
- Danışmanlık ve rehberlik hizmetleri
- Sınıf içi uygulamaları ve Okul ile ilgili

- etkinliklerden haberdar edilmesi (veli toplantıları, öğrencilerin devam çizelgeleri, sınav sonuçları vb konularda bilgilendirme)
- Öğrencilerin düşünce ve başarılarını paylaşacakları bir okur gurubu oluşturma (mezunlar blogu, öğretmenler blogu, vb)
- Ailelerle iletişim kurulması (bilgilendirme, rehberlik,vb)
- Başka okullarla işbirlikli olarak projeler geliştirme

amaçlı kullanılabilir.

Weblogların çok olmasa da bazı dezavantajları vardır. Bunlar aşağıda belirtilmiştir.

- İnternete bağımlı olması, (Kırsal bölgelerden internete girebilmenin hala bir sorun olması)
- Sosyal açıdan izolasyon yaratabilmesi ve sözel olmayan ipuçlarını eksikliği ile iletişim sorunlarına yol açması.

6. Sonuç ve Öneriler

Webloglar ilk bakışta ve çoğunlukla bireysel olarak kullanılan web siteleri olarak görülmektedir. Birçok ülkede webloglar;

- günlük hayatlarını anlatmak,
- çeşitli konularda yorum yapmak,
- topluluk oluşturmak,
- şirket yönetimi,

gibi çok çeşitli amaçlarda kullanılmakta ve bu amaca göre içerikle donatılmaktadır. Ağ günlüklerinin yapıları ve yapılan araştırmalar incelendiğinde “eğitim amaçlı kullanım” için de uygun olabildikleri anlaşılmaktadır.

Hem okur-yazarlık alanında hem de internet okur yazarlığı alanında büyük fayda sağlayabilecek olan ağ günlükleri; okuma- yazma, yaratma, yorum yapma ve değerlendirme gibi niteliklerin kazandırılması amaçlanan bütün öğretim programlarında kullanılabilir.

Max Jacob Genç Bir Şaire Öğütler isimli eserinde günlük hakkında şu yorumu yapmıştır.

“Her gün not tutun; açık, okunaklı. Tarih atmayın da unutmayın. Hayatımın günlüğünü bugün gününe tutmuş olsaydım, şimdilerde bir Larousse sözlüğü olurdu elimde. Duyulmuş, derlenmiş bir kelime, yeniden karşılaşılan bir dünyadır. Ah, neler yitiriyoruz! Bütün o yitirdiğimiz incileri düşünün! Hayatınızın günlüğünü yazın!”

Oluşturulması Max’ in bahsettiği günlüğe göre daha kolay olan weblogların kullanımı diğer ülkelerle kıyaslandığında Türkiye’ de daha azdır. Weblogun özellikle eğitim alanında etkili ve verimli biçimde kullanılması için;

- Hizmet içi eğitimlerle öğretmenleri bilgilendirme çalışmaları,
- Okullarda örnek ağ günlüğü uygulamalarının gerçekleştirilmesi,
- Ders kitaplarında ağ günlüklerinin kullanımına uygun olan etkinliklerin tasarlanması,
- Öğretmenlerin uygulamaları weblog ortamına göre uyarlamaları,

gibi uygulamalarla eğitim amaçlı ağ günlüğü kullanımında artış göstereceği söylenebilir.

7. Kaynakça

[1] Al, Umut ve Madran, R. Orçun. “Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar”, **Bilgi Dünyası** 5, 2: 259-271, (2004).

[2] Altun A.”Eğitimde İnternet Uygulamaları”, **Anı Yayıncılık**, Ankara (2005).

[3] Aydede, C. “Blog Çağı”, **Hayat Yayınları**, İstanbul, (2006).

Barnes, N.G. “Behind The Scenes In The Blogosphere: Advice From Established Bloggers”, <http://www.umassd.edu/cmr>, erişim tarihi: 10 Aralık 2009.

[4] Bulurman, B. “İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim”, **Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi**, Bursa(2003).

[5] Ergün, M.. “İnternet Destekli Eğitim”. **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı:1, 1–10 <http://www.egitim.aku.edu.tr/ergun5.htm>, (1998).

[6] Jung, I., “A Keynote Address for the sub-theme on Enhancing Teaching and Learning Through Research: Focusing on Web-based Distance Education”, (<http://www.ouhk.edu.hk/~rcwww/cridala/conf/messages/16/jung.pdf>), (2000).

[7] Karcıoğlu F., Kurt E.”Örgütsel İletişimin Etkinliği Açısından Kurumsal Bloglar Ve Birkaç Kurumsal Blogun İncelenmesi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 23, Sayı: 3, http://209.85.229.132/search?q=cache:eoR_g0Joz1MJ:194.27.49.253/iibf/5E1.pdf+Blog,+%E2%80%9Cweb-log%E2%80%9D+kelimesinin+k%C4%B1saltmas%C4%B1d%C4%B1r.&cd=6&hl=tr&ct=clnk&gl=tr, erişim tarihi: 10 Aralık 2009)

[8] Kearsley, G.”The Virtual Professor: A Personal Case Study” (1997), <http://home.sprynet.com/~gkearsley/virtual.htm>, erişim tarihi: 13 Aralık 2009.

[9] Khan B. H., A “Framework for web-based learning”. **Annual Meeting of American Educational Researc Association (AERA)**, (Çeviren:İşık Kabakçı, Web’de Öğrenme, TBD Yayınları 19, 2003)

[10] Moore G. M. ve Kearsley G., **Distance Education A Systems View** (USA: Wadsworth Yayınevi, 1996), s.2.

[11] Özdil L. “İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim”, <http://ab.org.tr/ab2000/dokumanlar/ozdil.txt>, erişim tarihi 11 Aralık 2009.

- [12] Palloff, Rena M., Keith P. "Lessons From The Cyberspace Classroom: The Relaties of Online Teaching". **Jossey-Bass, San Francisco**, (2001).
- [13] Saban, A. (2004) "Öğrenme-Öğretme Süreci", **Nobel Yayıncılık**, Ankara, http://www.dicle.edu.tr/suryayin/zgegitimder/tam_metinler/8pdf/08_09_Butakin-Ozgen.pdf
- [14] Uzaktan Eğitimde İşbirliği http://www.eogrenme.net/index.php?option=com_content&task=view&id=59&Itemid=38, erişim tarihi: 14 Aralık 2009
- [15] İnternetin Öğretim Sürecinde Kullanımı, <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/dersler/ebb/ebb467-guz2000/zehra-p.html>, erişim tarihi: 14 Aralık 2009.
- [16] Seçmeli Bilişim Teknolojileri Dersi, <http://gazipasabt.blogspot.com>, erişim tarihi: 14 Aralık 2009.
- [17] Zereyak E." internet tabanlı işbirlikli öğretimde Grup yapısı ile öğrenme stiline Öğrencilerin etkileşim düzeyleri Ve akademik başarılarına etkisi",Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi,(2006).

Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitim Üzerindeki Etkileri ve Örnek Bir Öğrenme Yaşantısı

Ömer Deperlioğlu, Utku Köse

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Afyonkarahisar
odeper@aku.edu.tr, utkukose@aku.edu.tr

Özet: Web 2.0 teknolojileri ve bu teknolojilere bağlı olarak ortaya çıkmış olan yeni web standartları, etkileşim düzeyi yüksek, işbirliği ve paylaşımı ön plana çıkararak, kullanıcı merkezli, yeni bir web dünyasının kurulmasına yol açmışlardır. Günümüz dünyasında, Web 2.0 teknolojilerinin etkileri, yaşamın birçok alanında görülebilmektedir. Eğitim de bu alanlardan birisidir. Bu bildiri, eğitim faaliyetleri kapsamında kendilerine kullanım alanı bulan başlıca Web 2.0 teknolojilerini ve bu teknolojilerin, bir öğrencinin öğrenme yaşantısını nasıl etkileyebileceğini, Web 2.0 teknolojilerinin etkisi altındaki, muhtemel bir öğrenme yaşantısını örnek vererek açıklamayı amaçlamaktadır. Örnek yaşantıdan yola çıkarak, Web 2.0 teknolojilerinden yararlanan bir eğitimcinin, izlediği eğitim stratejisinde meydana gelen değişikliklerin de farkına varmak mümkün olmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Web 2.0, blog, wiki, podcast, RSS, öğrenme yaşantısı.

Effects of Web 2.0 Technologies on the Education and An Example Learning Experience

Abstract: Web 2.0 technologies and new web standards caused to form a user centered, new web world that has a high interaction level and brings collaboration and sharing to the foreground. Nowadays, effects of Web 2.0 technologies can be seen on many areas in the life. Education is one of these areas. This paper aims to explain essential Web 2.0 technologies that are used in educational activities and effects of these technologies on a student's learning experience. The subject is discussed by giving an example about a student's possible learning experience under the sway of Web 2.0. With this example, changes occurred on an educator's strategies can also be noticed.

Keywords: Web 2.0, blog, wiki, podcast, RSS, learning experience.

1. Giriş

Web kavramı, İnternet'in doğuşundan sonra, söz konusu platform üzerinde yer alan özel dokümanlara erişilmesini sağlayan sistemi tanımlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. İlk aşamada Web ortamı, klasik HTML kod bloklarından meydana gelen, kullanıcı ile etkileşime girmeyen, sadece görsel öğelerden ve metinlerden oluşan sayfalardan ibaret olmuştur. Zamanla ortaya çıkan, sadece bilgi sunmayı değil, aynı zamanda bilginin paylaşılması ve değişen şartlara göre anlamlandırılması doğrultusundaki ihtiyaçlar, Web teknolojisi ve standartla-

rının değişmesine neden olmuştur. Değişimler sonucunda, İnternet ile gelen klasik Web yapısından, Web 2.0 adı verilen yeni teknoloji ve standartlar bütününe geçilmiştir.

Web 2.0 kavramı, ilk olarak Darcy DiNucci tarafından, "Parçalanmış Gelecek" isimli makalede kullanılmış bir terimdir [1]. Daha sonra Tim O'Reilly tarafından da bir konferans esnasında dile getirilmiştir [5]. Web 2.0, statik, standart HTML yapısına sahip, klasik Web ortamından sonra ortaya çıkan, etkileşim düzeyi yüksek, işbirliği ve paylaşımı ön plana çıkararak, kullanıcı merkezli, yeni Web ortamını tanımla-

lamak amacıyla kullanılmaktadır. İnternet ortamını şekillendiren ikinci nesil teknoloji ve standartlar bütünü olması nedeniyle de “Web 2.0” kelime bütünü ile özdeşleşmiştir.

Web 2.0 teknolojilerinin kullanım alanı her geçen gün hızla genişlemektedir. Bu durumun başlıca nedeni, Web 2.0 teknolojilerinin, kullanıcı ve web uygulamaları arası etkileşimi, kullanıcılar arası etkileşimi, işbirlikçi çalışmaları ve bilgiye erişimi, İnternet ortamında “oldukça kolay” bir hale getirmesidir. Söz konusu bu özellikler, Web 2.0 teknolojileri ve standartlarının eğitim alanında kullanılmasına ön ayak olmuştur.

Bu bildirinin amacı, eğitim faaliyetlerinde söz sahibi olabilecek Web 2.0 teknolojilerini ve bu teknolojilerin, bir öğrenme sürecinde nasıl kullanılabileceğini, örnek bir öğrenme yaşantısı yardımıyla açıklamaktır. Burada ön-görülen öğrenme yaşantısı, ikinci nesil Web ortamının ve dolayısıyla İnternet’in, gerek bireysel, gerekse sınıf ortamındaki öğrenme süreçlerinde ne kadar kullanışlı ve etkili olduğunu göstermektedir.

2. Başlıca Web 2.0 Teknolojileri

Günümüzün popüler Web 2.0 teknolojileri, bireylerin elektronik ortamda sosyal etkileşim içerisine girmesine, hazır web sistemlerinin içeriğine müdahale edebilmesine ve bilgi paylaşımında bulunabilmesine imkan tanıyan servisler ve web siteleri olarak ön plana çıkmaktadır. İşbirlikçi çalışmayı güdüleyen, sosyal etkileşimin elektronik ortamda devam etmesini sağlayan ve farklı türlerde bilgi paylaşımını destekleyen Web 2.0 teknolojileri de eğitimin ilgi alanına girmektedir. Söz konusu Web 2.0 teknolojilerinin yanında, bu teknolojileri destekleyen, çeşitli Web 2.0 standartları da vardır. Bu standartlar daha çok, web ortamında yer alan görsel ve işlevsel yenilikler olarak incelenmektedir. Eğitim faaliyetlerinde kendilerine kullanım alanı bulan başlıca Web 2.0 teknolojileri şu şekildedir:

2.1 Blog (Weblog)

Bloglar, bilgisayar kullanıcıları tarafından, kişisel girdilerini diğer İnternet kullanıcılarına sunmak amacıyla kullanılan bir tür web sitesidir. Bloglarda yer alan girdiler kronolojik bir sırada görüntülenmektedir [2]. Blog kelimesi, “Web kaydı” anlamına gelen, İngilizce karşılığı “Web log” olan kelime bütünüünün kısaltılmışı olarak, Peter Merholz tarafından bilişim dünyasına kazandırılmıştır [4]. Bloglar, sahip oldukları çeşitli işlevler sayesinde, kullanıcıların karşılıklı olarak birbirlerinin girdilerini görüntüleyebilmesine ve yorumlayabilmesine, hatta karşılıklı fikir alışverişinde bulunabilmelerine olanak sağlamaktadır. Kuşkusuz bu özellikler, eğitim süreci içerisinde öğrencilerin fikirlerini özgür bir şekilde yayınlatabilmelerini ve diğer arkadaşları ile karşılıklı bilgi paylaşımında bulunabilmelerini sağlamaktadır. Blogları kullanarak, web üzerinde, öğretmen ve öğrencilerden oluşan bir blog topluluğunu oluşturmak mümkündür. Blog ortamında öğrencilerin ilgilendikleri konuları arayabilmeleri, sunulan bilgileri yorumlayabilmeleri ve bunlara eklemeler yapabilmeleri, kendi öğrenme süreçlerini kendilerinin yönlendirmesine ve öğrenme sürecinde, kendilerine olan güvenin artmasına da yol açmaktadır.

Bloglar sayesinde popüler hale gelmiş bir Web 2.0 standardı da “tag”lardır. Web 2.0 teknolojileri açısından tag kavramı, İnternet ortamında sunulan geniş çapta bilgilerin, kolay erişilebilir ve arşivlenebilir olması amacıyla kullanılan, konuya özgü kelimeleri tarif etmektedir [7]. Günümüzde tag kullanımı, web ortamındaki birçok web sitesi ve servis sayfalarında görülebilmektedir. Örneğin; blog ve haber sitelerinde, tag kelimeleri aracılığıyla aranan bilgiye daha hızlı ulaşılabilir. Benzer şekilde, sosyal etkileşim sitelerinde kullanıcılar, kendi ilgi alanlarına yakın veya ortak özelliklere sahip diğer kullanıcıları ya da dosya paylaşım servislerinde aradıkları dosyaları, tag kelimeleri yardımıyla bulabilmektedir. Tag kelimelerinin sağladığı bu kolaylıklar, blog sayfalarının eğitim faaliyetleri kapsamında kullanımı aşı-

masında da öğrencilerin aradıkları bilgiye daha hızlı ulaşmasını sağlamaktadır.

2.2 Wikiler

Wikiler, bloglarla birlikte, yaygın kullanım alanlarına sahip olan web araçlarından birisidir. Temel olarak Wikiler, işbirlikçi çalışma neticesinde kullanıcıların belirli konular üzerinde bilgileri düzenleyip yayınlatabildikleri ortamlardır. Wikilere kayıtlı olan her kullanıcı, sayfalarda sunulan bilgilere müdahale edebilmekte, neticede kullanıcıların katkılarıyla, işbirlikçi çalışmanın bir ürünü olan web sayfaları yaratılmaktadır. Wikilerin yaygın bir kullanım alanına sahip olmalarında en büyük pay, hiç kuşkusuz Wikipedia adındaki “Özgür Ansiklopedi” uygulamasındadır [3].

Wikiler eğitim faaliyetlerinde, oldukça yararlı Web 2.0 teknolojileri haline dönüşmektedir. Wikiler, gerçekleştirilen çalışmaların belli konu başlıkları altında arşivlenmesini sağlamaktadır. Bu durumda, öğrencilerin belli konular üzerine bilgi paylaşımında bulunabileceği bir platform ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan bilgilerin konu başlıkları altında arşivlenmesi, bilgiye erişimi de kolaylaştırmaktadır [8]. Ayrıca Wikilerin en önemli getirisi, öğrenciler ve öğretmenlerin işbirlikçi çalışmalarının sonucu olan, nitelikli bilgiler sunmasıdır. Ayrıca, sunulan işbirlikçi çalışma ortamı da öğrencilerin birbirleriyle etkileşim sağlamaları açısından önemlidir.

2.3 Dosya Paylaşım Servisleri

Dosya paylaşım servisleri, çeşitli formatlarda dosyaların, önceden tanımlanmış kategoriler altında paylaşılmasına imkân tanıyan web servisleridir. Günümüzde daha çok video paylaşım servisleri kullanıcıların ilgisini çekmektedir. Ancak, metin dosyalarından, ses dosyalarına, sunum dosyalarından, müzik nota arşivlerine kadar birçok farklı türde dosyanın paylaşıldığı servisler de kullanıcıların ilgisini çekmektedir. Bu durum, bilgiye olan ihtiyacı daha iyi açıklamaktadır. Eğitim sürecinde incelendiği taktirde söz konusu bu servisler, bilgiye erişim ve bil-

giyi paylaşım açısından öğrenciler için yararlı birer kaynak olarak görülmektedir.

2.4 Podcast Servisleri

Podcast servisleri, video veya sesin, uyumlu herhangi bir aygıt için İnternet üzerinden paylaşılması ilkesine dayanan, bir yayın türüdür. Podcast, diğer bir Web 2.0 teknolojisi olan RSS ile gerçekleştirilmektedir. Podcast için gerekli olan yazılım ve donanıma sahip herhangi bir kişi, video veya ses yayını kolaylıkla yapabilmektedir. Podcast teknolojisi, e-öğrenme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için uygun bir platformdur. Podcast yardımıyla, öğrencilerin ve öğretmenlerin ihtiyaç duyduğu eğitim materyalleri kısa bir süre içerisinde, görsel ve/veya işitsel olarak hazırlanabilmektedir [6]. Ayrıca podcast servisleri, uzak mesafedeki öğrencilere ulaşılabilmesi ve sınıf üyeleri arasında iyi bir etkileşimin sağlanabilmesi açısından da önemlidir.

2.5 Sosyal Etkileşim Siteleri

Sosyal etkileşim siteleri, kullanıcıların, çevrimiçi sosyal topluluklar içerisinde birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlayan teknolojilerdir. Sosyal etkileşim siteleri sayesinde kullanıcılar, kendileriyle yakın ilgi alanlarına veya ortak özelliklere sahip diğer kullanıcıları tespit edebilmekte ve sunulan araçlar yardımıyla da onlarla iletişim kurabilmektedir. Temelde, kullanıcılar arası sosyal etkileşimi sağlamayı amaçlayan bu siteler, kullanıcıların fotoğraflarını, dosyalarını veya kişisel girdilerini İnternet’te yayınlamasına ve hatta çevrimiçi organizasyonlar düzenlemesine de yardımcı olmaktadır. Bütün bu özelliklerinden dolayı sosyal etkileşim siteleri, bilgisayar kullanıcılarından yoğun bir ilgi görmektedir. Eğitim alanına uyarlandığında, öğretmen ve öğrencilerin ihtiyaç duyduğu çevrimiçi iletişim ve bilgi paylaşımı, sahip oldukları güçlü özellikler nedeniyle, sosyal etkileşim siteleri ile kolaylıkla sağlanabilmektedir.

2.6 İşbirlikçi Düzenleme Servisleri

Wikilerde olduğu gibi, kullanıcıları ortak bir ürün yaratmaya teşvik eden işbirlikçi düzenle-

me servisleri, Web 2.0 ile birlikte ortaya çıkan teknolojilerden birisidir. Bu servisler, farklı iş kollarıyla ilgileri bulunan kullanıcıların, çevrimiçi araçlar yardımıyla, benzer nitelikteki kullanıcılarla işbirliğine girerek, çeşitli ürünler çıkarmasını sağlamaktadır. Aynı servisler, eğitim faaliyetleri içerisinde, öğrenciler arasında benzer çalışmalara imza atmak için kullanılabilir.

2.7 RSS Yayınları

RSS yayınları, Web 2.0 ile birlikte gelen bir yenilik olmakla birlikte, web sitelerindeki güncellemeleri daha kolay takip etmek amacıyla kullanılan bir teknolojidir. RSS yayınlarının alınabilmesi için kullanıcılar, “RSS Okuyucusu” adı verilen program ya da servisleri kullanırlar. Bir sitenin güncellemeleri takip etmek istendiğinde, ilgili sitenin RSS yayınına üye olmak gerekmektedir. Kullanıcılar, RSS sayesinde tek seferde yüzlerce sitenin içeriğini takip edebilmektedir. RSS yayınları, eğitim faaliyetleri esnasında, yeni ders içeriklerinin ve duyuruların öğrencilere ulaştırılabilmesi amacıyla kullanılabilen, basit ancak yeterince etkili teknolojiler olarak kabul edilmektedir.

2.8 Programlama Ortamları

Web 2.0 teknolojilerinin geliştirilmesi aşamalarında yaygın bir şekilde kullanılan bazı programlama dili ve teknikleri bulunmaktadır. AJAX, etkileşimli Web 2.0 uygulamalarının kodlanmasında kullanılan, birden fazla programlama dilini (JavaScript, XML, HTML... vb.) harmanlayarak, etkileşim sağlama konusunda etkili sonuçlar elde edilmesini sağlayan programlama tekniklerine verilen genel isimdir. XML, verilerin etiketlenerek kullanılmasını sağlayan, insan ve makine tarafından anlaşılacak düzeyde hazırlanmış bir dildir. RSS yayınlarında XML kullanılmaktadır. Web 2.0 söz konusu olduğunda akla gelen diğer yapı JQuery ise bir çeşit JavaScript kütüphanesidir. Ancak içerisindeki hazır işlevlerle, arayüz etkileşimine farklı bir boyut getirmiştir. Bu yüzden Web 2.0 teknoloji ve standartlarına uygun web sitesi ve servislerde sıklıkla kullanılmaktadır.

Bahsi geçen programlama ortamları, popüler Web 2.0 teknolojilerinin yapı taşı oluşturmaktadır. Bunun dışında, “web widget” adı verilen; haber şeridi, oylama paneli veya takvim görevi gören ufak programların yazılmasında da bu ortamlardan yararlanılmaktadır. Öğrenci veya öğretmen faaliyetlerine dayalı, eğitim faaliyetlerine doğrudan veya dolaylı yoldan etkisi olan, ufak ancak işlevsel programlar da söz konusu programlama ortamları yardımıyla hazırlanabilmektedir.

3. Web 2.0 Teknolojileri Etkisinde Örnek Bir Öğrenme Yaşantısı

Ele alınan örnek öğrenme yaşantısı, bir öğrencinin, sınıf ortamında gerçekleştirilen eğitim sürecinin dışında, Web 2.0 etkisindeki öğrenme sürecini gerçekleştirebileceği, 1 günlük süre dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Söz konusu öğrenci öğrenme yaşantısına, bilgisayarında kurulu olan, günlük ders faaliyet planlarını gösteren, “etkinlik” widget aracını kontrol ederek başlar. Bu widget, dersin öğretmeni tarafından belirli aralıklarla güncellenmekte ve böylece öğretmen, widget aracını kullanan öğrencilerine, ders faaliyet planlarını istediği zaman ulaştırabilmektedir. Günlük ders faaliyetini inceledikten sonra öğrenci, planda yer alan ilk etkinlik olan, dersle ilgili podcast servislerinden güncellemeleri alma işlemine geçer. Öğrencinin üye olduğu podcast servislerinden birisi ders öğretmene aittir. Öğrenci bu servisten, öğretmenin hazırladığı ses kayıtlarını alır. Ardından, öğretmenin ders notlarını sınıfı ile paylaştığı dosya paylaşım sitesine girer ve en güncel ders notlarını bilgisayarına indirir. Ses kayıtlarını dinleyerek ders notlarını inceler, gerekli notları alır. Bu faaliyet sona erdiğinde, öğretmenin ve sınıf arkadaşlarının blog sayfalarından ve ayrıca ders ile ilgili seçilmiş kaynak web sitelerinden, son güncellemeleri almak amacıyla RSS Okuyucu programını çalıştırır. Kaynak sitelerde ilgisini çeken güncellemeleri, daha sonra incelemek üzere, RSS programının sunduğu “bookmark” işlevi

ile işaretler. Ders öğretmenin blog sayfasında gerçekleşen güncellemeleri inceler. Eğer varsa, dersle ilgili duyuruları veya not ilanlarını bu şekilde öğrenmiş olur. RSS yardımı ile son olarak arkadaşlarının blog sayfalarındaki güncellemeleri inceler. Arkadaşları blog sayfalarında, gerçekleştirdikleri ders faaliyetleri ile ilgili raporlar sunabileceği gibi, dersle ilgili kişisel metinler veya materyaller sunabilir. Öğrenci bunları inceleyerek gerekli gördüğü yerlerde blog sayfalarına yorumlar ekler. Öğretmenin yayınladığı ders faaliyet planına bağlı olarak öğrenci çalışmalarına kısa bir süreliğine ara verebilir.

Aradan sonraki öğrenme süreci, bütün sınıf üyelerinin üye olduğu sosyal etkileşim sitesine girişle başlar. Öğrenci sitede arkadaşlarıyla ders ile ilgili bilgi alışverişinde bulunur. Açılan tartışma başlıklarını yorumlar. Gerektiğinde, video konferans görüşmeleri yapılır. Söz konusu bu görüşmelere ders öğretmeni de uygun zamanlarda katılabilir. Sosyal etkileşim sitesinde gerçekleştirilen faaliyetler sonrası, öğretmen tarafından verilen proje çalışmasını gerçekleştirmek üzere, ders için kurulmuş olan Wiki veya işbirlikçi düzenleme servisine giriş yapılır. Projelerin konusu ve proje çalışmalarında bulunacak öğrenci grupları daha önce, ders öğretmeni tarafından belirlenmiş olabilir. İlgili servise bağlandıktan sonra, projenin son hali öğrenci tarafından gözlemlenir. Öğrenci, proje ile ilgili gerekli gördüğü yerleri düzenler, yorumlarda bulunur ve eğer varsa, kendi sorumluluğunda olan kısımları hazırlar. Bu çalışmadan sonra, gün içerisinde gerçekleştirdiği faaliyetleri, edindiği tecrübeleri ve varsa diğer kazanımları, öğretmen ve diğer arkadaşları ile paylaşmak üzere, kişisel blog sitesine giriş yapar. Gerekli girdileri yayınladıktan sonra, önceden yayınlamış olduğu girdilerle ilgili yapılan yorumları inceler ve değerlendirir. Normalde, bu faaliyet ile birlikte, öğretmenin belirlediği günlük faaliyet planı bitirilmiş olur. Ancak öğrenci, arta kalan vaktini dinlemek için kullanabileceği gibi, yine dersle ilgili çalışmalarına devam etmek amacıyla da kullanabilir. Bu süreç esnasında

yine Web 2.0 teknolojilerinden, bu sefer kendi istekleri doğrultusunda faydalanabilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiri, etkili eğitim ve öğrenme faaliyetleri için kullanılabilecek başlıca Web 2.0 teknolojilerini ve bu teknolojiler ışığında gerçekleştirilecek bir öğrenme sürecinin, öğrencinin öğrenme faaliyetleri ve alışkanlıkları üzerindeki etkilerini açıklamıştır. Anlatılan öğrenme yaşantısı, söz konusu teknolojilerle, kolaylıkla gerçekleştirilebilen bir süreci işaret etmektedir. Web 2.0 teknolojilerinin sahip olduğu farklı özellik ve işlevler göre, daha farklı öğrenme yaşantıları da pekala gerçekleştirilebilmektedir. Oluşturulan öğrenim sürecinin nitelikleri ne olursa olsun, bu çalışmalar ışığında elde edilecek sonuçlar, genel olarak aşağıdaki gibi olacaktır:

- Web 2.0 teknolojileri, yüksek etkileşimli, çok yönlü eğitim süreçlerinin oluşmasında etkili olmaktadır.
- Web 2.0 teknolojileri ile oluşturulacak uygun bir çevrimiçi faaliyet süreci, yüz yüze eğitim ile birleştirildiğinde, güçlü ve etkili bir harmanlanmış öğrenme modelinin oluşturulmasını sağlayacaktır.
- Web 2.0 teknolojileri ile gerçekleştirilecek eğitim çalışmaları, derslerin amaçlarını bir kenara bırakacak olursak, bilişim çağı gereklerine uygun, bilgiyi etkili kullanabilen ve işleyen, nitelikli bireylerin yetiştirilmesine de imkan tanıyacaktır.
- Sonuçlara ek olarak, Web 2.0 ile gerçekleştirilecek eğitim faaliyetleri sırasında, dikkat edilmesi gerektiği düşünülen bazı unsurlar, aşağıdaki gibi ifade edilebilir:
- Web 2.0 teknolojileri ile gerçekleştirilecek faaliyetler, bilgisayar kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip bilgisayar okur-yazarı kişilerle daha etkili yürütülecektir.
- Web 2.0 teknolojilerinin, ders faaliyetleri esnasında, farklı amaçlara yönelik kullanımı önlenmelidir.

5. Kaynaklar

- [1] DiNucci, D., “Fragmented future”, Print, 53(4), 32 (1999).
- [2] Ebner, M., “E-learning 2.0 = e-learning 1.0 + web 2.0?”, The 2nd International Conference on availability, reliability and security (syf. 1235-1239). Los Alamitos: IEEE Computer Society (2007).
- [3] Ferret, L. J., “Wikis and e-learning”, P. Berman (Ed.), E-learning concepts and techniques (syf. 73-74). Bloomsburg, PA: Bloomsburg Üniversitesi (2006).
- [4] Merholz, P., 12 Ekim 1999 tarihli makale, Peterme.com (1999). Erişim 10 Eylül 2009, <http://web.archive.org/web/19991013021124/http://peterme.com/index.html>
- [5] O'Reilly, T., “What is Web 2.0: Design patterns and business model for the next generation of software”, O'Reilly Media (2005). Erişim 10 Eylül 2009, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- [6] Thacker, C., “Podcasts in education”, Macinstruct (2007). Erişim 28 Ağustos 2009, <http://www.macinstruct.com/node/43>
- [7] Wikipedia, “Tag (metadata)”, Wikipedia, the free encyclopedia (2009). Erişim 3 Eylül 2009, [http://en.wikipedia.org/wiki/Tag_\(metadata\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Tag_(metadata))
- [8] Woolf, B., “Wiki vs. blog”, E-Content: IBM Developer Works (2006). Erişim 27 Ağustos 2009, <http://www.ibm.com/developerworks/wikis/display/woolf/Wiki+vs.+Blog>

Türkçe Hayat Bilgisi Veri Tabanının Oluşturulması

M.Fatih Amasyalı, Bahar İnak, M.Zeki Ersen

Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
mfatih@ce.yildiz.edu.tr, baharinak@gmail.com, mzekiersen@hotmail.com

Özet: Kullanıcılarının gündelik hayatları hakkında bilgilere sahip bilgisayarlar geliştirmek fikri üzerinde uzun süredir çalışmalar yapılmaktadır. Böyle bilgilere sahip bir sistem, örneğin kullanıcı kedisinin hasta olduğunu söylediğinde, kullanıcıya en yakındaki veterinerin erişim bilgilerini verebilecektir. Ya da kullanıcısının yarınki evlilik yıldönümü için çiçek siparişi vermesi gerektiğini hatırlatabilecektir. İngilizce başta olmak üzere birçok dilde bu tarz veri tabanları oluşturma çalışmaları sürmektedir. Bu çalışmada ise bir ilk olarak Türkçe gündelik hayat bilgisi veri tabanı tasarlanmış ve içine çeşitli kaynaklarda yer alan bilgiler konarak, büyük miktarda veriyi içermesi sağlanmıştır. Ayrıca içerdiği bilgilere erişim için bir web arayüzü tasarlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Hayat Bilgisi Veri Tabanları, Anlamsal Web, Doğal Dil İşleme.

Construction of Turkish Commonsense Database

Abstract: There are several studies about computer systems have commonsense knowledge. Such a system, when the user says that his/her cat is ill, responses the contact information of the nearest veterinarian. Or it can remind ordering flower for the user's tomorrow wedding anniversary. For English and several languages there are several attempts to construct such systems. In this study, it is the first time that Turkish commonsense database was designed and filled with knowledge from several resources. However, a web user interface was design to access to this database.

Keywords: Commonsense Databases, Semantic Web, Natural Language Processing

1. Giriş

Bilgisayarlar / makineler günümüzde yüzlerimizi, parmak izlerimizi tanıyabilmekte, hava tahminleri yapabilmekte. Ancak yaşadığımız dünya hakkında, kullanıcılarının gündelik yaşamları hakkında fazla şey bildikleri söylenemez. Örneğin insanların geceleri uyduklarını, sinemalarda ve tiyatrolarda cep telefonlarının sessize alındığını bilgisayarlar bilselerdi günlük hayatımızı kolaylaştırmada çok daha faydalı olabilirdi.

Sağlayacağı faydaların büyük olmasıyla birlikte gündelik hayat bilgilerinin bilgisayarlara aktarılmasında çeşitli problemler bulunmaktadır. İlki gereken bilgi miktarının büyüklüğüdür. Çeşitli çalışmalarda insanların sahip olduğu bu

tarz bilgi adedi olarak milyonlarca bilgi parçasından söz edilmektedir [1]. Bu kadar büyük miktarda verinin nasıl toplanacağı, kim tarafından toplanacağı, nasıl bir veri yapısında tutulacağı soruları hala tartışılan sorulardır. Bilginin nasıl toplanacağı ile ilgili 2 temel yaklaşım bulunmaktadır. İlki kısıtlı sayıda bilgi mühendisi tarafından bilgilerin sisteme teker teker özenli bir şekilde girilmesi, ikincisi ise çok sayıda uzman olmayan kişi tarafından rastgele girilmesidir. Her iki yaklaşımında artı ve eksi yönleri bulunmaktadır. İlk yaklaşımda bilgilerin güvenilirliği artmakta ancak bilgi çeşitliliği ikinci yaklaşıma göre azalmaktadır. Şüphesiz ki bir düzine insanın aklına gelecek şeylerle, sözlü 10 bin kişinin aklına gelecek şeylerin varyasyonu çok farklı olacaktır. İkinci yaklaşımda ise girilen bilgilerin çok kontrollü olamayaca-

ğı, gereksiz bilgi tekrarlarının, uyumsuzlukların ortaya çıkacağı şüphesizdir. Literatürde her iki yaklaşım içinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. 2. bölümde bu çalışmalara yer verilmiştir.

Gündelik hayat bilgilerinin bilgisayarlara aktarılmasında karşılaşılan ikinci problem ise, bu kadar çok ve aralarında uyumsuzluklar bulunan bilgiyle nasıl yeni bilgilerin üretilebileceği, bu bilgilerle ne zaman ve nasıl çıkarım yapılacağıdır. Bu problem içinde literatürde çeşitli çözüm önerileri geliştirilmiştir [2,3].

Günümüzde İngilizce ve birkaç dil için, bu tarz veri tabanları oluşturulmuş ve uygulamaya yönelik çalışmalar ortaya çıkmaya başlamıştır. Ancak Türkçe için bu çalışma ilktir.

Çalışmanın sonraki bölümlerinde sırasıyla mevcut gündelik hayat bilgisi veri tabanlarının tanıtımı, tasarlanan sistemin yapısı, alt parçaları, kullanıcı arayüzü ve gelecekte yapılaması planlanan çalışmalar anlatılmıştır.

2. Benzeri Çalışmalar

Eksikliklerinin, bilgisayarların aptal olarak nitelendirilmesindeki en büyük etkenlerden biri olması ve olası faydalarının büyük olması gündelik hayat bilgisi veri tabanları oluşturma yönündeki çalışmalara sebep olmuştur. Bu amaçla çeşitli kişi ve gruplarca birçok çalışma yapılmıştır. Bu bölümde bu çalışmalardan en popüler olanları anlatılmıştır.

2.1 Cyc

İçerdiği bilgilerin sınırlı sayıdaki uzman kişi tarafından elle girilmesi görüşünü benimseyen bir çalışmadır [4]. Lenat tarafından 1990 yılında oluşturulmaya başlanmıştır. Günümüzde içerisinde yüzbinlerce kavramın milyonlarca ilişkisinin olduğu söylenmektedir. Geliştirme sürecinde veri tabanının bir kısmı halka açılmış, web kullanıcılarının da veri tabanına katkıda bulunmaları amaçlanmıştır. Sistemin veri tabanına <http://www.cycfoundation.org/concepts> adresinden erişilebilir.

2.2 ThoughtTreasure

Erik T. Mueller tarafından 1994 yılında geliştirilmeye başlanmış olan veri tabanı içerisinde 25 bin kavrama ait 50 bin bilgi parçası içermektedir [5]. Bu projenin veri tabanı da Cyc gibi kısıtlı sayıdaki insan tarafından elle oluşturulmuştur. Bununla birlikte veri tabanında senaryolar olarak adlandırılan insanların gündelik hayatlarında sıklıkla yaptıkları restorana gitmek, sinemaya gitmek gibi olağan durumların içerdiği alt olaylar da yer almaktadır.

2.3 OpenMind

2000 yılındaki başlangıcından itibaren, gereken büyük miktarda bilginin ancak çok sayıda katılımcı ile toplanabileceği fikrinden yola çıkan tasarımcıları ve onlara destek veren binlerce gönüllü web kullanıcısı sayesinde 1 milyon cümle sayısına kısa sürede ulaşmış bir veri tabanıdır [6]. Katılımcıların uzman olmadıkları gerçeğinden yola çıkan tasarımcılar bilgileri her biri farklı türde bilgileri toplayan birçok web arayüzünden cümle formatında almışlardır. Toplanan bilgiler herkesin kullanımına açıktır. Ancak bilgilerin cümle formatında olması işlenmesini, uyumsuzluk ve rastgeleliklerin olması bilgilerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Bununla birlikte tasarımcılar bilgilerin güvenilirliğinin tekrar sayılarıyla belirlenebileceğini düşünmüşlerdir.

3. Sistemin Tasarımı

Bu bölümde gündelik hayat bilgilerini tutmak için tasarlanan veri tabanının yapısı, veri tabanını doldurmak için kullanılan kaynakların tanıtımı yer almaktadır.

3.1 Veri Kaynakları

Sisteme bilgi sağlayan kaynaklar Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Sistemin Kaynakları

Şekil 1'de görüldüğü gibi sistemin 4 temel veri kaynağı bulunmaktadır. Kaynakların 2'si ConceptNet ve orijinal Wordnet İngilizce kaynaklar oldukları için otomatik bir çeviri sisteminden geçirildikten sonra kullanılmışlardır.

3.1.1 ConceptNet

OpenMind projesinde toplanan cümlelerden otomatik olarak oluşturulmuş yaklaşık 200 bin kavram içeren bir anlamsal ağdır [7]. Kavramlar arası ilişkiler ve bu ilişkilerin işlenmemiş OpenMind veri tabanındaki frekanslarından elde edilmiş güvenilirlik ölçümleri ConceptNet veri tabanında yer almaktadır. Veri tabanına <http://web.media.mit.edu/~hugo/conceptnet/> adresinden erişilmektedir.

3.1.2 Wordnet

George A. Miller tarafından oluşturulmaya başlanmış bir veri tabanıdır [8]. Aynı anlama sahip kelime gruplarından oluşan eşkümler (synset) ve bu eşkümler arasındaki çeşitli ilişkiler ağından oluşur. Veri tabanına <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn> adresinden erişilebilir.

3.1.3 Türkçe Wordnet

Orijinal Wordnet'in Türkçe'sinin oluşturulması için BalkaNet projesi kapsamında hazırlanan bir veri tabanıdır [9]. Veri tabanına www.hlst.sabanciuniv.edu/TL/ adresinden erişilebilir.

3.1.4 HTML sayfaları

Bir web örümceği kullanılarak kaydedilmiş 400 bin adet web sitesinin html kodlarından oluşan bir veri tabanıdır.

3.2 Tasarlanan Veri Tabanı Yapısı

Tasarlanan sistemimizde gündelik hayata ait bilgiler temelde 3 tabloda tutulmuştur. İlk tabloda bir ya da birkaç kelimedenden oluşan kavramlar, ikinci tabloda kavramlar arası ilişkilerin türleri, üçüncü tabloda ise ilişkilerin kendileri bulunmaktadır. Ayrıca her tabloda verilerin güvenilirliklerinin hesaplanmasında kullanılan çeşitli parametrelerde yer almaktadır.

Kavramları içeren tabloda ve ilişki türlerini içeren tablolarda her bir kavrama ve ilişki türüne tekil bir id verilmiş ve ilişkiler tablosunda ilişkiler bu id'ler üzerinden tanımlanmıştır.

3.3 Önışlemler

Tasarlanan veri tabanının doldurulmasında kullanılan kaynaklarda veriler bizim tasarladığımız ortak veri tabanından farklı formatlarda tutulmaktadır. Bu nedenle içerdikleri bilgilerin veri tabanına aktarılmadan önce bir önışlemden geçirilmiştir.

ConceptNet'te bilgiler, kavramları ve ilişkili oldukları kavramları içeren tek bir metin formatındadır. Metin dosyası incelenmiş ve formatı anlaşıldıktan sonra kavramları ve aralarındaki ilişkileri veri tabanımıza kaydeden programlar yazılmıştır.

Wordnet'te bilgiler her bir ilişki türüne ait farklı metin dosyalarında tutulmaktadır. Eğer iki eşküme arasında bir ilişki varsa ilk eşküme içindeki her bir kelimeyle diğer eşküme içindeki her bir kelime arasında o ilişki vardır şeklinde yorumlanmış ve veri tabanımıza bu şekilde kaydedilmiştir. Her bir metin dosyası için aynı metot uygulanmış sadece veri tabanına eklenirken ilişki isimleri değiştirilmiştir.

Türkçe Wordnet'te ise bilgiler xml formatında tutulmaktadır. Ancak xml'ni temel yapısı orijinal Wordnet'le aynıdır (eşkümler ve eşkümler arası ilişkiler). Bu nedenle verilere erişmek ve kendi veri tabanımıza kaydetmek için orijinal Wordnet'te kullanılan yaklaşım izlenmiştir.

Web sayfalarının önışlemlerinde, sayfalar öncelikle HTML kodlarından arındırılmıştır. Daha sonra Zemberek [10] kelime çözümlenmesi kullanılarak tüm kelimeler çözümlenmiş ve frekansı belli bir eşik değerinin üzerinde yer alan kelime ve kelime grupları kavramlar tablosuna kaydedilmiştir. Bununla birlikte 2 kelime içeren kelime grupları ayrıca isim-isim, sıfat-isim, isim-fiil gibi ilişki türleriyle ilişkiler tablosuna da kaydedilmiştir.

3.4 Veri Tabanına Ait İstatistikler

Sistem 4 farklı kaynaktan alınan 475407 adet kavram ve bunlar arasında 40 farklı ilişki türüne ait 1089230 adet ilişki içermektedir. İlişki türleri ve bu ilişkiye sahip kavram sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

İlişki Türü	Concept Net	Orijinal Wordnet	Türkçe Wordnet	Web
Ne için kullanılır?	36864	0	0	0
Bu ne yapabilir?	51549	0	0	0
Nerede bulunur?	30778	0	0	0
Ne arzu eder?	5989	0	0	0
Bunun için ne gerekir?	17822	0	0	0
Bunun ne özellikleri var?	11214	0	0	0
Neyden yapılmış?	1000	0	0	0
Neyin bir parçası?	8105	0	0	0
İçerdiği olaylar nelerdir?	20330	0	294	0
Bunun tanımı nedir?	2721	0	0	0
Neye sebep olur?	13010	907	237	0
Neyi ister?	7777	0	0	0
Hangi hedef için bu yapılır?	5297	0	0	0
Bunun için ilk önce ne yaparsın?	3147	0	0	0
Bu ne tarafından oluşturulur?	107	0	0	0
Buna neler yapılır/ uygulanır?	145	0	0	0
Bu hangi olayla biter?	2839	0	0	0
Eşanlımlı	0	124320	6999	0
Üst Kavramdır	34566	282137	24141	0
Benzer Fiiller	0	2807	758	0

Alan adı nedir?	0	0	776	0
Yaklaşık Zıtanlamalı	0	0	1678	0
Durumundadır	0	0	1546	0
Bölümün Bütünü	0	27842	2385	0
Üyenin Bütünü	0	57717	2907	0
Benzer Anlam	0	21999	504	0
Parçanın Bütünü	0	0	230	0
Zıtanlamalı	0	3463	0	0
Sıfatın Eylemi	0	115	0	0
Birlikte geçmek	0	433	0	0
Bu neyi gerektirir?	0	1990	0	0
Bunun içeriği nedir?	0	2349	0	0
Sıfatın İsmi	0	1885	0	0
İsim Hali	0	6087	0	0
Fiil - Fiil	0	0	0	10255
İsim - Fiil	0	0	0	200542
İsim Tamlaması	0	0	0	3370
Sıfat - Fiil	0	0	0	16312
Sıfat - Sıfat	0	0	0	3735
Sıfat - Tamlaması	0	0	0	25250
Toplam ilişki sayısı	253260	534051	42455	259464
Genel Toplam = 1089230				

Tablo 1. Veri tabanının içerdiği ilişki türleri ve frekansları

Tablo 1 incelendiğinde, farklı kaynaklarda yer alan aynı ilişki türlerinin olmasına rağmen temelde ilişki türlerinin birbirlerinden ayrık olduğu ve tasarladığımız veri tabanının bu açıdan bütünleştirici bir içeriğe sahip olduğu söylenebilir.

4. Sistemin Kullanımı

Sistemin içerdiği bilgilere erişim için kullanılan bir arayüzü bulunmaktadır. Kullanıcılar sisteme giriş yaptıktan sonra Şekil 2'de gösterilmiş olan arayüze erişmektedirler.



Şekil 2. Sistemin Arayüzü

Şekil 2'deki arayüzde kullanıcının kavramlarla doldurabileceği iki alan, iki kavram arasındaki ilişki türünü seçebileceği bir çoktan seçmeli liste ve ilişkilerin getirileceği kaynakları seçeceği seçme kutuları yer almaktadır. Bu alanlar kullanılarak; şu kavramın hangi kavramlarla hangi ya da şu tür ilişkide olduğu, hangi kavram ikililerinin şu tür ilişkiye sahip olduğu gibi çeşitli sorgular yapılabilmektedir. Bununla birlikte kullanıcının sistemin verdiği cevaplar hakkında puan vermesi de sisteme entegre edilmiştir. Bunun amacı kullanıcılardan gelen geri bildirimlerle bilgilerin güvenilirliklerini arttırmaktır.

4.1 Cevapların Sıralanma Ölçütleri

Kullanıcı sistemde bir sorgulama yaptığında bulunan cevaplar güvenilirlik derecelerine göre sıralanarak kullanıcıya gösterilmektedir. Güvenilirlik değerlerinin hesaplanması sorgu türlerine göre farklılık göstermektedir. Eğer kullanıcı cevabı sadece kavramlardan oluşan bir sorgu (Ör: ağaç ile bütünü üyesi ilişkisine sahip kavramlar nelerdir?) gönderirse cevaplar kavramların frekanslarına göre, cevabı kavram ve ilişki türlerini içeren bir sorgu (Ör: ağaç ile hangi kavramların hangi tür ilişkileri vardır?) gönderirse kavram ve ilişkinin frekansına göre, cevap sadece ilişki türlerini içeren bir sorgu (Ör: ağaç ile kağıt arasında hangi tür bir ilişki vardır?) içinse cevaplar ilişki türünün frekansına göre hesaplanan güvenilirlik katsayılarına göre sıralanarak kullanıcıya gösterilir.

4.2 Sistemin İçerdiği Bilgilere Örnekler

Sistemin içerdiği çeşitli ilişki türlerinden 6'sına ait çeşitli bilgi ikilileri sistemin içeriği hakkında bilgi vermesi amacıyla Tablo 2'de verilmiştir.

<u>Bunun için ne gerekir?</u>	<u>Neye sebep olur?</u>	<u>Bundan neler yapılır?</u>
yazmak-araştırmak	öldürmek-ceza	taş-köprü
denemek-para	doğurmak-hayat	çelik-makine
uyumak-yatmak	sevmek-umut	su-bulut
seyahat etmek-enerji	sevmek-acı	kağıt-gazete
öğrenmek-okumak	ateş-acı	yün-kumaş
yaşam-yiyecek	öldürmek-üzüntü	kumaş-gömlek
<u>Ne için kullanılır?</u>	<u>Bu ne yapabilir?</u>	<u>Nerede bulunur?</u>
asker-savaş	kuş-uçmak	oda-bina
çatal-yemek	kişi-yürümek	kişi-oda
top-oynamak	bilgisayar-düşünmek	elbise-mağaza
ördek-yemek	çocuk-düşmek	kemik-kişi
hastalık-öldürmek	bıçak-kesmek	asker-savaş
baş-düşünmek	gemi-batmak	öğrenci-okul

Tablo 1. Veri tabanının içerdiği bilgilere 6 ilişki türünden örnekler

Tablo 2'de yer alan bilgiler 4.1. bölümde anlatılan sıralama ölçütlerine göre sıralandıklarında her bir ilişki türü için en yüksek puanlı / en güvenilir bilgilerdir

5. Sonuç

Gündelik hayat bilgisi veri tabanlarının geleceğin bilgisayar sistemlerinin vazgeçilmez parçaları olacağı yönünde birçok görüş bulunmaktadır. Bu nedenle literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışma da ise Türkçe için ilk gündelik hayat bilgisi veritabanı oluşturulmuş ve erişim için bir web arayüzü tasarlanmıştır.

Sistemin içerdiği yenilikler olarak, Türkçe için bir ilk olması, birçok kaynaktan beslenmesi ve arama seçeneklerinin benzeri sistemlere göre daha gelişmiş olmasıdır.

6. Gelecek Çalışmalar

Gelecekte yapılması planlanan çalışmalar 3 başlıkta toplanmaktadır. İlki sistemin içerdiği bilgi miktarının artırılması, ikincisi içerdiği bilgilerin kalitesinin artırılması, üçüncüsü ise bu bilgileri kullanan uygulamaların hayata geçirilmesidir. İlk başlık için cümlelerin öğelerinin kullanımıyla nesne-yer, eylem-yer, özne-eylem gibi ilişki türlerine ait bilgi ikililerinin toplanması düşünülmektedir. İkinci başlık için, Verbosity [11] tarzı oyunlarla kullanıcıların bilgilerin güvenilirliğini arttırmaları sağlanacaktır. Son başlık içinse, akıllı ajanda, akıllı web tarayıcısı, otomatik soru cevaplama uygulamaları düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Lenat, D. B., Ramanathan V. G., Karen P., Dexter P., ve Shepherd M., “CYC: Toward programs with common sense”, **The Communications of the ACM**, 33(8):31–49 (1990).
- [2] Speer R., Havasi C. ve Lieberman H., “AnalogySpace: Reducing the Dimensionality of Commonsense Knowledge”, **Conference of the Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI-08)**, Chicago, 2008.
- [3] Panton, K., Matuszek, C., Lenat, D., Schneider, D., Witbrock, M., Siegel, N. ve Shepard, B. “Common Sense Reasoning – From Cyc to Intelligent Assistant”, In Yang Cai and Julio Abascal (eds.), **Ambient Intelligence in Everyday Life**, LNAI 3864, 1-31, Springer, 2006
- [4] Lenat, D. B., “Cyc: A Large-Scale Investment in Knowledge Infrastructure”, **The Communications of the ACM**, 38(11):33-38 (1995).

[5] Mueller, E. T., “Natural language processing with ThoughtTreasure”, New York: **Signiform**, 1998.

[6] Push Singh, Thomas Lin, Erik T. Mueller, Grace Lim, Travell Perkins ve Wan Li Zhu, “Open Mind Common Sense: Knowledge acquisition from the general public”, **Proceedings of the First International Conference on Ontologies, Databases, and Applications of Semantics for Large Scale Information Systems**, Irvine, CA, 2002.

[7] Liu, H. ve Singh, P., “ConceptNet: A Practical Commonsense Reasoning Toolkit”, **BT Technology Journal**, Volume 22. Kluwer Academic Publishers, 2004.

[8] Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D. ve Miller, K., “Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database”, 1993.

[9] Bilgin, O., Çetinoğlu, Ö. ve Oflazer, K., “Building a WordNet for Turkish”, **Romanian Journal of Information Science and Technology**, 7(1-2), 163-172, (2004).

[10] <http://code.google.com/p/zemberek/>

[11] von Ahn, L., Kedia, M. ve Blum, M., “Verbosity: A Game for Collecting Commonsense Facts”, **ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI Notes)**, 2006.

Türkiye’de İşe Alım Sürecinin Değerlendirilmesi ve Bir Ontoloji Geliştirilmesi

Ünal Er, Murat Osman Ünalır

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
uer@havelan.com.tr, murat.osman.unalir@ege.edu.tr

Özet: İnsan Kaynakları Yönetiminin en önemli bölümlerinden biri işe alım sürecidir. Bu süreçte şirketlerin en uygun çalışanı bulmaları ve/veya iş arayan bir kişinin kendisi için en uygun işi bulması oldukça zordur. Bu çalışmada kişilere en uygun işlerin bulunması için ontolojiler ve anlamsal web teknolojileri kullanılmıştır. Sonuçların klasik veritabanı uygulamalarına göre daha sağlıklı olduğu görülmüştür. İşe alım sürecinde kamu kurumları ve özel istihdam bürolarının kullanmaları için bir ontoloji oluşturulmuştur. Bu sayede bu kurumların kendi aralarında konuşabilmelerini sağlayan ortak bir dil meydana getirilmiştir. Oluşturulan ontoloji sayesinde sistemler arası bütünleştirmenin çok daha kolay kurulması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Anlamsal Web, Ontoloji, İşe Alım Süreci.

Assessment of Recruitment Process in Turkey and Development of an Ontology

Abstract: Recruitment process is one of the most important part of Human Resource Management. In this process, it is very hard for companies to find the most appropriate employee and/or for persons to find the most suitable job for herself. In this study, ontologies and semantic web technologies are used to find the most suitable job for people. The results are much more satisfactory than conventional database applications. We developed an ontology for public institutions and private employment agencies which is to be used in the recruitment process. In this way, these institutions could communicate among themselves in a common language. The integration among these systems could be done much easier with this ontology.

Keywords: Semantic Web, Ontology, Recruitment Process.

1. Giriş

Anlamsal Web, günümüzde kullanılan İnternet ortamındaki veri organizasyonunun, yeniden düzenlenerek makinaların (bilgisayarlar, cep telefonları, televizyonlar vb.) kullandıkları bilgiyi anlayabilmesi ve daha etkin yönetebilmesini amaçlayan bir teknolojidir [3]. Anlamsal Web çalışmalarının amacı, bilginin anlamının bilgisayar ortamında ifade edilebildiği ve bu sayede işlenebildiği bir ortam oluşturmaktır.

Bu çalışmada, insan kaynakları uygulamalarından olan başvuruların değerlendirilmesi

süreci ele alınmaktadır. Bu konuya Anlamsal Web açısından yaklaşılmakta ve kişilere en uygun işlerin bulunması ve benzer şekilde işlere de en uygun başvuruların bulunması amaç olarak belirlenmektedir. Ayrıca bu çalışma kapsamında “İnsan Kaynakları Başvuran Ontolojisi” oluşturulmuştur. Bu çalışmanın yapılmasının en önemli nedeni işe alım sürecinde çok önemli bir yere sahip olan kariyer siteleri ile ilgili süreçte yaşanan problemlerin çözülmesi ve ülkemizin bu konudaki teknolojisini geliştirmiş ülkelerin seviyesine çıkarmaktır.

Bir işletmenin en vazgeçilmez girdisi insan yani

iş gücü veya çalışan unsurdur. Dolayısıyla iş-letmeyi başarı ya da başarısızlığa götüren bu en önemli öğenin doğru şekilde, doğru zaman- da ve doğru niteliklere sahip olarak bulunması ve bunlar arasında en yararlı olanın seçilmesi başlı başına önemli bir konudur. Dolayısıyla, insan kaynakları yönetiminin dinamik bir işle- vi olan çalışan bulma, seçme ve yerleştirmenin yani işe alım işlevinin en zor ve en önemli konu- su olduğu ortaya çıkmaktadır [12].

İşveren kurumların yaşamış oldukları zorlukla- rı daha iyi tespit edebilmek amacıyla Havelsan (Hava Elektronik Sanayi) A.Ş. İnsan Kaynakla- rı Müdürlüğü’ndeki görevli uzman personel ile birlikte yapılan çalışmada tespit edilen prob- lemler maddeler halinde aşağıda verilmiştir.

İşveren Problemleri

1. Başvuranların, kişisel özelliklerini serbest metin alanlara tek bir standart biçimde girme- meleri en büyük problemi oluşturmak- tadır. “Sistem Mühendisi” araması yapılırken aşağıdaki şekillerde aramalar yapılmak zorunda kalınmaktadır.

- sistem mühendisi
- sistem mühendisi
- system engineer

2. Bir hemşire bir sistem mühendisine referans verdiyse sistem mühendisi araması sırasında hemşire olan kişinin de CV’si sonuçlar arasın- da gelmektedir.

3. İş bulmuş olan kişilerin listeye gelmesi sorun olmaktadır. Kişiler iş bulduktan sonra CV’lerinin iş arama durumlarını pasif hale getirmedikleri için hala iş arıyorlarmış gibi bir durum ortaya çıkmaktadır. İnsan Kaynakları bölümleri bu problemi engelleyebilmek için CV’nin güncelle- me tarihine göre son 1 ayda güncelleme ya- panların listesini çekmektedir. Fakat bu durum daha büyük bir probleme neden olmakta ve iş arayışta son 1 ay güncelleme yapmayan başvu- ranların CV’leri dikkate alınmamaktadır.

4. İşveren açısından, her sitede iş ilanının ya- yınlanması beraberinde maliyet olarak işvere- ne yansımaktadır.

5. Birçok kariyer sitesi olduğundan işveren- lerin bu sitelere verilerini ayrı ayrı girmeleri gerekir.

6. www.monster.com.tr Web sitesinin Türkiye pazarına girmesinden sonra uluslararası arama yapma imkanının olması hem şirket, hem de başvuran için faydalı olacağı belirtilmiştir.

Başvuran Kişi Problemleri

Yukarıda belirtilen problemlere benzer sorun- ları başvuranlarda yaşamaktadır. Örne- ğin;

1. Başvuran bir kişi tüm özelliklerini bu sitele- re girmesine rağmen, kendisine uygun tüm iş ilanlarına ulaşamamakta, bunun için ek sorgu- lamalar yapmak durumunda kalmakta- dır.

2. Başvuran bir kişi İnternet üzerinde çok sa- yıda iş ilanına ulaşabilmesi ve başvuru yapa- bilmesi için bir çok Web sitesine aynı bilgiyi farklı kodlarla girmek durumunda kalmaktadır. Tek bir yere başvuran bilgileri girilse ve oradan tüm ilanlara ulaşılsa, bakım yapılması gereken veri miktarı azalacak ve böylelikle kişinin bil- gilerinin güncelliği artacaktır. Bu durum işve- ren açısından da çok faydalı olacaktır. Çünkü yukarıda da belirtildiği gibi işverenler çalışan kişilerin bilgilerinin güncel olmamasından şı- kayet etmektedirler.

3. Başvuran kişi verilerini kariyer sitelerine gi- rirken, aynı bilgiyi farklı kodlarla girmektedir. Bunun nedeni bir standardın olmamasından kaynaklanmaktadır [11].

Yapılan çalışmada yukarıda bahsedilen prob- lemlerin çözülmesi hedeflen- mektedir. 2. bölümde bu konuda diğer ülkelerde yapılan çalışmalardan örnekler verilmiştir. 3. bölümde ülkemizde bu konuda devletin yürütmüş oldu- ğu faaliyetlerden bahsedilmiştir. 4. bölümde

geliştirilen ontoloji kısaca anlatılmıştır. Son bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. İnsan Kaynakları İşe Alım Sürecinde Anlamsal Web Uygulamaları

Yukarıda belirtilen problemler tüm dünyada yaşanmaktadır. Bu problemleri çözümlene- bilmek için bir çok proje geliştirilmektedir. Hem Avrupa’da hem de dünyada kurumlar arasında insan kaynakları işe alım süreçlerinde standartlaşma ile ilgili çok önemli bir işbirliği bulunmaktadır (Ontology Outreach Advisory, 2007). Aşağıda yapılan projelerin bazıları kı- saca özetlenmiştir.

- **GATE Uygulaması:** Gate, Sheffield Üni- versitesinde geliştirilmiş olan dil mühen- disliğinde kullanılan bir mimaridir [4]. Araştırma amaçlı olarak, dünya üzerinde birçok projede kullanılmıştır.
- **eCCO Sistem Uygulaması:** eCCO (eCompetences and Certifications Ob- servatory) projesi 2004 yılında başlayan İtalya’nın iki büyük kurumu (AICA and Federcomin) tarafından gelişimi sağla- nan, Milan Teknik Üniversitesi tarafından da desteklenen bir projedir. Bu projenin amacı, yetenek ve iş profilleri konusun- da şeffaflık, karşılaştırılabilirlik, bilgi ve yönlendirme sağlayabilmektir.
- **Expert Finder:** Benzer alanlardaki onto- lojilerin bütünleşmesini sağlamak için ya- pılan bir projedir. Bu alanda dünyada en çok kullanılan araçlar bütünleştirilmiştir. Bu araçlar: SIOC (Semantically Interlin- ked Online Communities), FOAF (Fri- end Of A Friend) ve SKOS (The Simple Knowledge Organisation System)’tur [1].
- **PoCeHRMOM:** Küçük ve orta büyük- lükteki şirketlerin kendilerine has bir in- san kaynakları yönetim sistemleri bulun- mamaktadır. Çünkü bu şirketlerin bütçesi kısıtlı olduğundan bu tür projelere kaynak ayıramazlar. Bu gibi şirketlerin, insan kaynakları yönetim sistemlerinden fayda- lanmalarını sağlamak için ortak bir veri-

tabanından faydalanmaları sağlanmaya çalışılmıştır. [15]

- **Kowien Ontology:** Sadece insan kaynak- ları ile sınırlı olmayan üst seviye bir onto- lojidir. Yetenek profillerinin ve ustalıkların tanımlanabildiği tüm uygulama alanların- da kullanılabilir. Çalışanların, yetenekle- rin çıkarsanma-sına imkan sağlamaktadır. Genel kullanı- ma kapalı bir ontolojidir.
- **SEEMP:** Avrupa Birliği’nin destekle- miş olduğu bir projedir. Amacı, Avrupa Birliği’ne üye ülkeler arasında iş bulma işlemlerinin İnternet üzerinden sınırların kaldırılarak yürütülmesini sağlamaktır. Bütçesi 4 milyon Euro’dur. Süresi 36 ay olup, 2006 yılı Ocak ayında çalışmalara başlanmıştır [14]. Avrupa Birliği’ne üye ülkeler, iş dünyasındaki esneklik ve şef- faflığın daha fazla olmasını yakın zaman önce yapılması gereken büyük reformlar olarak açıklamışlardır [13].
- **Knowledge Nets:** Almanya Federal İş Bulma Ofisi Ekim 2003 yılında Sanal İş Bulma Pazarı projesini başlatmıştır. Bu çalışmanın amacı iş bulma işlemlerindeki saydamlığı ve iş bulma işleminin hızını artırmaktır [9]. Bu proje kapsamında, bir İn- san Kaynakları Ontolojisi geliştirilmiştir. HR-XML gibi dünyada bir çok ülkede ka- bul görmüş standartlar esas alınarak onto- loji geliştirilmiştir. Daha ileriki aşamalarda çalışmaların gerçek hayattaki uygulamala- ra daha iyi hizmet edebilmesi için sorgu esnetme teknikleri denenmiştir [8], [10].

3. Türkiye’de İnsan Kaynakları İşe Alım Sürecinin Anlamsal Web Tabanlı Bütünleştirilmesi

Bir önceki bölümde İnsan Kaynakları ile ilgili yapılan projeler incelendiğinde hemen hemen hepsinin Avrupa Birliği projesi olduğu görülür. Dünyanın en gelişmiş ülkelerini bünyesinde bu- lunduran Avrupa Birliği’nin çalışmalarına verdi- ği yön buradan anlaşılabilir. 2006 yılın- da başlatılan ve 2010 yılında bitirilmesi hedef- lenen e-Dönüşüm Türkiye Projesi de ülkemizde

bu kapsamda değerlendirilebilecek bir projedir. [5],[6],[7]. Bu projede tüm kamu kurumlarını da içine alan bir portal üzerinden uygun işlere uygun kişilerin bulunması için bir proje planlanmış fakat proje sonlandırılmamıştır. Bu konudaki ihtiyaç halen devam etmektedir.

4. İnsan Kaynakları İşe Alım Sürecinin HR-XML Tabanlı Ontolojisinin Geliştirilmesi

Ontoloji şemsiyesi altında tüm kariyer sitelerini bütünleştirebilmek için bu sitelerin içeriklerinin alan bazında karşılaştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda tüm kariyer sitelerinde içerikleri aynı bilgiyi tutmak için farklı yöntemler kullandığı görülmüştür. Örneğin; bir site cinsiyetleri ERKEK, KADIN şeklinde gruplarken, diğeri BAY, BAYAN şeklinde gruplamaktadır. Bu türden farklılıkların bir çok veri alanında olduğu görülmüştür. Verilerden de görüldüğü üzere, farklı sistemler aynı çalışma alanında olmasına rağmen, çok farklı tasarımlar ortaya koyabilmektedirler. Bu farklılıklara rağmen, tüm bilgilerin bütünleştirilip tek bir merkezden sorgulanabiliyor olması çok büyük avantajlar sağlamaktadır.

Bu bölümde çalışma kapsamında oluşturulan ontoloji uygulaması anlatılmıştır. Ontoloji oluşturma işlemi için Protege_3.2.1 versiyonu kullanılmıştır. Aşağıda resmi verilen sıra düzenli yapı şekilleri Protege ortamından alınmıştır.

Oluşturulan ontoloji HR-XML baz alınarak oluşturulmuştur. HR-XML, kar amacı gütmeyen, uluslararası ve bağımsız bir konsorsiyum olup insan kaynakları verilerinin, uluslararası şirketler arasında değişimi ve e-ticaret alanında kullanımını sağlamak için çalışmalar yapar [16]. HR-XML standartları bir çok işe alım senaryosuna cevap verebilecek esnekliğe sahiptir. Örneğin:

- Kariyer Siteleri Senaryosu
- Başvuran Takip Sistemi
- Personel İhtiyaç Süreci
- Personel Sağlama Süreci

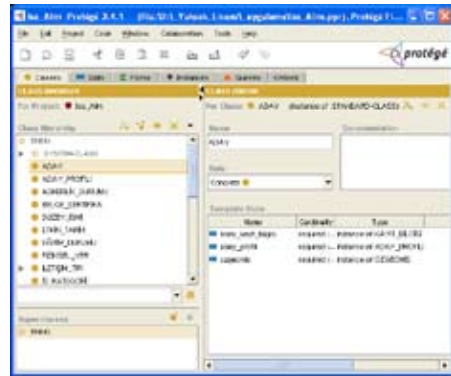
Bu çalışma kapsamında Kariyer Siteleri Senaryosu için ontoloji oluşturulmuştur. Bu senaryo aşağıdaki kavramlardan oluşmaktadır. Bunlar:

- Aday (Candidate)
- Özgeçmiş (Resume)
- Kadro Açılması (Position Opening)

Aday

Aday sınıfının 3 özelliği bulunmaktadır. Bunlar:

1. Aday Kayıt Bilgisi
2. Aday Profili
3. Özgeçmiş



Şekil 6. Aday sınıfı sıra düzenli yapısı

Aday Kayıt Bilgisi: Aday kayıt bilgisi KAYIT_BILGISI sınıfı tipinde olup bu sınıftan üretilen nesnelere oluşacaktır. KAYIT_BILGISI sınıfının veri yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Şu alanlardan oluşmaktadır:

- Begda: Başlangıç Tarihi
- Endda: Bitiş Tarihi
- Durum: Başvuru durumunu belirtmektedir.
- No: Belirleyici sayı.

Aday Profili: Aday profili 6 veri tipini içermektedir. Bu veri tipleri şunlardır:

1. Askerlik durumu
2. Eğitim durumu
3. İş tecrübesi
4. Personel verisi

5. Profil detay
6. Tercih edilen kadro

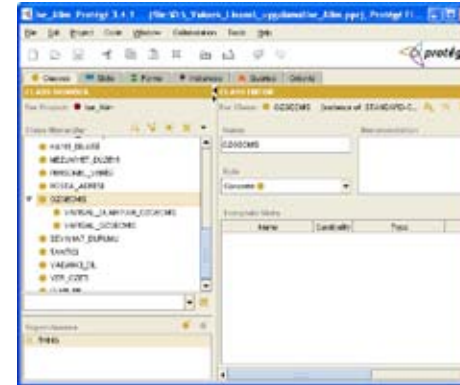
Tüm bu bileşenler sınıf tipinde olup, bu sınıflardan üretilen nesnelere birleşerek adayın profilini oluşturacaktır.

Özgeçmiş

Özgeçmiş sınıfı 2 alt sınıfı olan bir süper sınıftır. Bu alt sınıflar şunlardır.

1. Yapısal Özgeçmiş
2. Yapısal Olmayan Özgeçmiş

Yapısal olmayan özgeçmiş metin tabanlı olarak tüm bilgileri içermektedir. Yapısal özgeçmiş ise bilgilerin yapısal bir şekilde gruplandırıldığı bir yapıdadır.



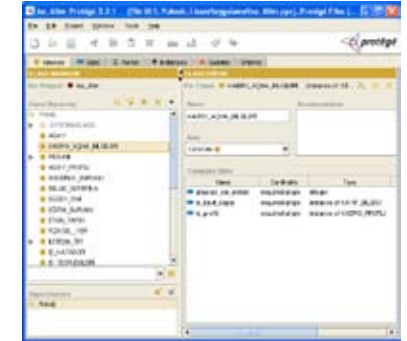
Şekil 7. Özgeçmiş sınıfı sıra düzenli yapısı

Kadro Açılması

Kadro Açma bilgileri işveren tarafından oluşturulan bilgiler olup, ihtiyaç olan kadro ile ilgili bilgileri içermektedir. Bu bilgiler ana başlık halinde şunlardır:

- alınacak kişi miktarı
- iş kayıt bilgisi
- iş profili

Aşağıda çok küçük bir kısmı verilen İşe Alım Süreci ontolojisi halihazırda oluşturulmuştur.



Şekil 7. Kadro Açma sınıfı sıra düzenli yapısı

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında insan kaynakları sürecindeki aday başvuru süreci ele alınmıştır. Anlamsal Web teknolojisinin kullanılması mevcut işe alım süreçlerinde bilgi akışının değişmesine neden olmaktadır[2]. Bu durumda ekonomik olarak bu konudaki piyasa oyuncularının etkilenmesi söz konusu olabilecektir. Herkesin kazanmasına yönelik bir tasarım mümkün müdür? Bu konuda çevrimiçi kariyer sitelerinin içinde olduğu bir çalışma yapılmalıdır.

Ülkemizde işe alım sürecinde en önemli rolü oynayan kariyer siteleri arasında bilgi gösterimi ve uygulama açısından çok büyük farklılıklar mevcuttur. Aday bir kişi kendine uygun işi bulması için, mevcut kariyer sitelerine aynı bilgileri farklı biçim ve yapıda girmek durumunda kalmaktadır. Aynı şekilde, pozisyona en uygun personelin bulunması durumunda, kariyer siteleri arasında standart ve ortak çalışabilirliğin bulunmaması nedeniyle, işverenin üye olduğu kariyer sitesi haricinde farklı bir sitedeki, daha nitelikli adayın bilgilerine erişilememektedir.

Bu çalışmada, HR-XML tabanlı bir işe alım ontolojisi geliştirilmiş, bu ontoloji üzerine iş kuralları ve değişik iş/pozisyon bulma senaryoları denenmiştir. Örneğin, eğitimle ilgili istenilen nitelikler, ontolojinin sağlamış olduğu çıkarsama ve sınıf alt sınıf ilişkileriyle, daha anlamsal sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bir pozisyon için en az Yüksek Lisans eğitimi

gerektiren bir senaryoda, mevcut kariyer sitelerindeki yapı ile arama yapıldığında yüksek lisans haricinde bu eğitim durumuna benzer ya da daha üst (örn. Doktora) niteliklere sahip personel bulunamazken, bu sistemde bu tür sonuçlar elde edilebilecektir.

Bunun dışında, bu yapıyı esas alan sistemler arasında, istenildiğinde birlikte işleyebilirlik ve karşılıklı çalışabilirliğin daha kolay sağlanabileceği görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında uygulanacak çözüm ile birlikte insan kaynakları başvuru sürecindeki birçok problemin çözümü sağlanmış olacaktır. Elde edilmesi beklenen faydalar şunlardır:

- Geliştirilecek ontoloji Türkiye genelinde kabul edilen bir ontoloji olacağından tüm kariyer sitelerinin ve hatta iş başvuru sürecinin tek dilde konuşması sağlanmış olacaktır.
- Tüm sürecin genelinde kabul edilen bu şekilde bir ortak dil, tüm sistemler arasında kendiliğinden bir bütünleşmeyi sağlayacaktır.
- Türkiye’nin iş başvuru sürecinde ülke çapında bir standarda kavuşması sağlanacaktır.
- Avrupa Birliği’nin istihdam alanında izlediği yol izlenmiş olacak, böylece gelişmiş ülkelerin teknolojilerine bir adım daha yaklaşmış olacaktır.
- Geliştirilecek ontoloji, dünyada çok geniş bir kullanım alanı olan HR-XML tabanlı olacaktır. Bu sayede Türkiye’deki iş başvuru süreci diğer ülkelerdeki HR-XML kullanan birçok sistem ile aynı anda kendiliğinden bütünleşmiş olacaktır.
- Avrupa Birliği kapsamındaki SEEMP projesi ile kurulacak bir bütünleştirme sayesinde, Avrupa Birliği ülkeleri Türkiye’deki başvuruları sorgulayabilecek, Türkiye’deki başvurular da Avrupa Birliği ülkelerinde iş araması yapabileceklerdir.
- İşkur (İş Kurumu) bünyesinde yapılması uygun olacak olan bir proje kapsamında sistemler arasında oluşan bütünleştirme sayesinde başvuran bir kişinin, bilgilerini

tüm kariyer sitelerine girmesine gerek kalmayacaktır. Çünkü yapılan bir başvuran arama sorgusu tüm kariyer sitelerinde çalıştırılacak ve sonuç olarak tüm sitelerdeki uygun kişileri getirecektir.

- Firmaların her siteye verecekleri iş ilanları yüksek maliyetler doğur-maktadır. Bu çalışma sayesinde işveren maliyetleri düşmüş olacaktır.
- Veriler, sistemlere, ontolojide belirlenen kurallar dahilinde girileceğinden dolayı, sorgulamalarda yaşanan harf ve rakam sıkıntıları ortadan kalkacaktır. Örneğin “sistem mühendisi” arama sorgusunda, farklı alternatifler denemeye gerek kalmayacak, kodlu bir alandan “sistem mühendisi” mesleğinin seçilmesi yeterli olacaktır. Bu kazanım iş başvurusunda bulunan başvurular için de geçerlidir.
- Ontolojilerin en önemli işlevlerinden olan çıkarsama yapabilme yeteneği sayesinde sistemde gelişmiş ve sağlıklı sorgular yapılabilecektir. Örneğin; normal veritabanından İzmir, Manisa, Balıkesir gibi illerde yaşayan başvuranlar elde edilebilir. Fakat Ege bölgesinde yaşayan başvuranlar elde edilemez. Ontoloji çözümünde bu bilgi halihazırda elde edilebilecektir.

Önümüzdeki yıllarda kişi ile ilgili tüm bilgilerin kişiden değil, devlet kurumlarından elde edilmesi mümkün hale geleceği düşünüldüğünde, otomatik CV oluşturulması sağlanabilecektir. Örneğin, ÖSS (Öğrenci Seçme Sınavı) puanının ÖSYM (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi) ’den, eğitim bilgilerinin mezun olunan üniversiteden, nüfus bilgilerinin Nüfus Müdürlüklerinden gelmesinin sağlanması. Elde edilen otomatik veri toplama sayesinde en uygun işlerin sistem tarafından bulunup, kişilere doğrudan iş teklifinin cep telefonu üzerinden yapıldığı bir sistem hayal olmaktan çıkacaktır.

6. Kaynaklar

- [1] Aleman-Meza B., Bojars U., Boley H., Breslin J.G., Mochol M., Nixon L.J.B., Polle-

res A., Zhdanova A.V., 2007, Combining RDF Vocabularies for Expert Finding 4th European Semantic Web Conference (ESWC2007), Innsbruck, Austria.

[2] Bizer C., Heese R., Mochol M., Oldakowski R., Tolksdorf R., Eckstein R., 2005, The Impact of Semantic Web Technologies on Job Recruitment Processes, 7. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2005, Bamberg, Germany.

[3] Bursa O. ve Ünalır M.O., 2007, Anlamsal Web Portal Teknolojileri ve Uygulamaları.

[4] Cunningham H., Maynard D., Bontcheva K. and Tablan V., 2002, GATE: A Framework and Graphical Development Environment for Robust NLPTools and Applications. In Proceedings of the 40th Anniversary Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL’02).

[5] Devlet Planlama Teşkilatı, 2006, Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010), Yayın No: DPT:2699, ISBN:975-3955-0

[6] Devlet Planlama Teşkilatı, 2006, Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı (2006-2010), Yayın No: DPT:2698, ISBN:975-3957-7

[7] Devlet Planlama Teşkilatı, 2006, Program Tanımlama Dokümanı, Ankara.

[8] Mochol M., Jentsch A., Wache H., 2007, Suitable employees wanted? Find them with semantic techniques, Making Semantics Work For Business, European Semantic Technology Conference 2007 (ESTC2007), Vienna, Austria.

[9] Mochol M., Oldakowski R., Heese R., 2004, Ontology based Recruitment Process.

[10] Nixon L., Mochol M., Wache H., 2007, Improving the accuracy of job search with semantic techniques, 10th International Conference on Business Information Systems (BIS2007), Poznan, Poland.

[11] Ontology Outreach Advisory, 2007, (Ontology Outreach Advisory, 2007), OOA-HR/2007-08-20/v025.

[12] www.ikforum.net

[13] www.seemp.org

[14] <http://ec.europa.eu/idabc>

[15] <http://CVc.ehb.be/PoCeHRMOM/Home>.

[16] <http://www.hr-xml.org/>

Türkiye’de Bilim ve Teknoloji Politikaları:

1963’den 2013’e Kalkınma Planlarına Genel Bir Bakış

Bahadır Yıldız, Hale Ilgaz, S. Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, BÖTE Bölümü, Ankara

bahadiry@hacettepe.edu.tr, hilgaz@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Toplumların gelişim süreçleri incelendiğinde bu süreçlerde teknolojinin oldukça etkin olduğu gözlenmektedir. Toplumların varlıklarını sürdürme süreçlerinde aralarındaki teknoloji farklılıklarının etkileri oldukça önemlidir. Osmanlı İmparatorluğu’nun gerilemeye başlamasında bile teknoloji konusunda geri kalmasının etkilerinin bulunduğu söylenebilir. Örneğin, Avrupa’nın yelkendeki teknoloji üstünlüğü Osmanlı’nın denizlerdeki üstünlüğünü, toptaki teknoloji üstünlüğü de Osmanlı’nın karadaki üstünlüğünü sona erdirmiştir denebilir. Cumhuriyet döneminde birçok alanda atılım yaşanmıştır. Türkiye’de sanayileşme politikalarının uygulamaya sokulması sayesinde yatırım harcamalarının düzene sokulmasına yönelik planlar yapılmıştır. Örneğin, Şakir Kesebir Planı, İsmet İnönü Programı, 1933-1937 ve 1938-1942 Sanayi Planlarına paralel Meslek Eğitimi Planları, Şevket Süreyya Planı gibi planlar bu dönemin ürünleridir.

Bu çalışmada temel olarak Cumhuriyet döneminde hazırlanmış olan kalkınma planları incelenmiştir. Bu amaçla planlar teknoloji politikaları açısından değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda teknoloji politikaları bakımından planlarda gözlenen değişiklikler, teknoloji politikalarına ilişkin yaklaşımlar ve gerçekleştirilen/gerçekleştirilemeyen hedefler belirlenmiştir. Ayrıca, bu süreçte yaşanan güçlükler ve bu güçlüklerin toplumsal siyasal nedenleri sonuçlarıyla tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bilim ve teknoloji politikaları, planlı kalkınma, AR-GE, okul-sanayi işbirliği

1. Giriş

Eskiden bir ülkenin gelişmişlik düzeyi ürettiği çelik ve enerji miktarı ile ölçülürken günümüzde bilişim teknolojileri ile elde edilen, işlenen, iletilen, saklanan, bilgi miktarı ile ölçülmeye başlanmıştır. Teknolojinin toplumsal gelişmedeki öneminin farkına varılmış olmasıyla 1960 yılında Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuş ve planlı kalkınma dönemi başlatılmıştır. 1963 yılında Birinci 5 Yıllık Kalkınma Planı ile başlayan bu süreç 2007-2013 yılları için hazırlanan Dokuzuncu 5 Yıllık Kalkınma Planı ile günümüze kadar devam etmiş bulunmaktadır.

Bilim ve teknoloji politikaları, bütün dünyada ülkelerin refah düzeyini doğrudan etkileyen sosyal ve siyasi gidişine yön veren, gelişim ve

değişim koşullarını ortaya çıkaran türden politikalar olmuştur. Teknolojinin bu etkin işlevi nedeniyle bütün ülkeler teknoloji üretmek, başka ülkeler tarafından üretilen teknolojileri elde etmek, kullanmak ve yaymak için her türlü çabayı göstermektedirler [1].

Cumhuriyet’in ilanından sonra girilen yoğun dönüşüm süreci içerisinde o güne kadar uygulanan planlardaki eksikliklerin farkına varılmış ve o dönemde genel olarak kabul görmüş sanayi planları uygulamaya konmuştur. Hükümetlerin yatırım harcamalarının düzene sokulmasına yönelik planlar yapılmıştır. Şakir Kesebir Planı, İsmet İnönü Programı, 1933-1937 ve 1938-1942 Sanayi Planlarına paralel Meslek Eğitimi Planları, Şevket Süreyya Planı gibi planlar bu dönemin ürünleridir [2].

2. Bilim ve Teknoloji Politikalarına Genel Bir Bakış

Kalkınma planlarında bilim ve teknoloji politikalarına genel bir bakış açısı elde edebilmek için bu planları sırasıyla incelemek gerekmektedir.

Cumhuriyet Öncesi Dönem: 17. yüzyıldan itibaren Osmanlı İmparatorluğu ve Avrupa arasında bilim ve teknik yönünden ortaya çıkan farklılık oldukça belirginleşmiştir. 18. Yüzyıldan itibaren bu durumun farkına varılmış ve bu olumsuzluğu ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ancak 17. Yüzyıla kadar olan dönemde devlet tarafından bilime ve bilim adamına verilen değer bu dönem sürecinde zamanla azaldığı görülmektedir. Batı’daki Rönesans ve yenileşme hareketlerinin yaşandığı, on beş, on altı ve on yedinci yüzyıllarda gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar Avrupa’yı on sekizinci yüzyılda aydınlanma dönemine ulaştırırken, aynı yüzyıllar içinde Osmanlı İmparatorluğu’nda bunun tam tersi gelişmeler yaşanmaktaydı [5].

1920-1950 Dönemi: Bu dönemin başlangıcında Osmanlı İmparatorluğu yıkılmış ve arkasında her şeye yeniden başlama mücadelesi veren bir ulus bırakmıştır. Yeni bir devletin kurulmasından sonra ilk önce ekonomiyi düzeltme kararı verilmiştir. Bu amaçla yapılan ilk çalışmalardan birisi sanayiye ağırlık verilmesi olmuştur. Teknoloji transferi yoluyla şeker ve çimento sanayinin kurulması ile ekonomi iki önemli ürüne kavuşmuştur. Teknolojik gelişim için gerekli olan kültürel, bilimsel ve ekonomik alt yapının çok zayıf olduğu cumhuriyetin ilk kuruluş yıllarında ilerleme oldukça yavaş olmuştur. Bu arada ilk defa Planlı Kalkınma modeli uygulamaya konulmuş ve 1933-38 yıllarını kapsayan Beş Yıllık Kalkınma Planında maden, kağıt, seramik, cam ve kimya sanayisinde yatırımların düzenlenmesi ele alınmıştır [5].

Planlı kalkınma modelinin uygulamaya konulduğu bu yıllarda Batıda yoğun bir şekilde ya-

şanan siyasi huzursuzluklardan dolayı rahatsız olan birçok bilim adamı Türkiye’ye gelerek Türk bilimine katkıda bulunmuşlardır. Özellikle 1933 yılı yabancı bilim adamlarının yoğun bir şekilde Türk üniversitelerinde eğitime ve bilime katkıda bulunmak için istihdam edildikleri bir yıl olmuştur. Üniversitelerde istihdam edilen yabancı bilim adamları yeni kurulan üniversitelerin gelişmesine ve bilimsel düşüncenin üniversitelerde yerleşmesine önemli katkılarda bulunmuşlardır yardımcı olmuştur. Ancak öte yandan, bu dönemde uygulamaya konulan varlık ve muamele vergisi gibi vergiler, sermaye birikimi ve teknoloji üretme kabiliyeti olmayan daha emekleme çağındaki sanayinin gelişmesini olumsuz yönde etkileyen unsurlar olmuştur [5].

1950-1960 Dönemi: Bu dönemde devlet daha çok yol, baraj, liman gibi altyapı yatırımlarına ağırlık verirken, teknoloji transferi ağırlıklı yatırımların özel sektör tarafından üstlenmesi şeklinde bir teşvik politikası uygulamaya konmuştur. Bu politikalara karşın kamu iktisadi kuruluşları gelişmelerine devam etmiştir. Kamu iktisadi kuruluşlarının yatırımlarının devam etmesinin arkasında gelişmeyi hızlandırma arzusu yanında özel teşebbüsün yatırım yapacak sermaye birikimine sahip olmasının da bu uygulamada önemi büyük olmuştur. Bu dönemde Türk Sanayi Kalkınma Bankası kurulmuş, özel kesime dış kaynaklı krediler sağlanmış ve iç kredi hacmi enflasyonist bir para politikası ile desteklenerek sanayinin yatırımlarının finansmanı için gereken tasarruf sağlanmaya çalışılmıştır [5].

1960-1980 Dönemi: Planlı kalkınma sürecine 1960’lardan sonra yeniden geri dönülmüştür. Bu süreci yönetmek üzere Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) görevlendirilmiştir. Modern teknolojinin temin edilmesinde güçlüklerle karşılaşmış, bazı sektörlerde ise rekabet amacıyla küçük ölçekli verimsiz tesisler kurulmuştur. Başka bir ifadeyle teşvik politikaları seçici olamamıştır. Ekonomik politikada ithal ikameci, özellikle aşırı değerlendirilmiş kur politikaları uygulanmış ve yüksek gümrük duvarları

ve korumacılık ön plana çıkmıştır. Bu durum bilim ve teknoloji politikalarının uygulanmasında aksamalara yol açmıştır. Düşük bütçeli araştırma-geliştirme çalışmaları yüksek gümrük vergileriyle birleşince yeni teknolojik gelişmelerin gereğince izlenebilmesi, uyarlanması, ulusal pazarda üretilmesi ve verimlilik artışı yeterli düzeyde sağlanamamış daha da kötüsü bunlar gereksiz çabalar olarak algılanmıştır. Bunların yanı sıra bu dönemde 4. Beş yıllık kalkınma planında Teknoloji Politikaları’na ilk kez yer verildiği gözlenmiştir [5].

1980 Sonrası Dönem: 1970’lerin sonunda ülkenin girdiği sıkışık dönemi rahatlatmak için 24 Ocak kararları adıyla bilinen bir politika ile dışa açılmaya karar verilmiştir. Bu politika ile gelişme sürecindeki ülkelerde yerli üretimin, ithalatın yerini alması beklentisi gerçekleştirilmeye çalışılmış ve “ithal ikamesi” işletilmeye başlanmıştır. Ancak ihracat yapılmamış, dışarıda gelişen teknolojiler de takip edilerek ülkeye getirilememiştir. Ülke içinde de rekabetçi bir ortam oluşturulamadığı için istenen hedeflere ulaşamamıştır [5].

70’lerin sonunda teknoloji politikalarından ilk kez bahsedilmeye başlanmış ve 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda “bilim teknoloji politikası” öncelikli ele alınması gereken Bilim Teknoloji Atılım Projesi ile Plan’a girmiştir. Bu Plan’la Türkiye bilim ve teknolojiyi ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilmenin yollarını aramıştır. Ancak bu proje de başarıya ulaşmamıştır.

1980’li yılların başlarında Türkiye yoğun bir şekilde sanayi sektörüne yatırım yapmaktaydı. Ancak 1990’lı yıllara gelindiğinde bu yatırımların daha çok hizmetler sektörüne kaydığı görülmektedir. Özellikle haberleşme, konut yatırımları gibi alanlarda yatırımların artırılması da tarım kesimi yatırımlarını büyük ölçüde düşürmüştür.

Üniversite sanayi işbirliğinin de öneminin fark edilmesi ile 2001 yılında Teknokent yasası ola-

rak da bilinen “Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu” çıkarılmıştır. Bu yasa ile teknoloji geliştirme bölgelerinde akademisyenlerin de çalışmaları ve teknoloji üretimine katkı sağlanabilmesi kolaylaştırılmıştır.

Son dönemlere bakıldığında Bilim ve Teknoloji alanında ulusal ya da uluslararası düzeyde faaliyet gösteren birçok oluşum gözlenmektedir. Kuşkusuz en büyüğü ve diğer oluşumların da denetleyicisi TÜBİTAK’tır. TÜBİTAK bünyesinde halen çalışmalarını sürdüren, Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı (BTYPD) ve Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) isimli birimler oluşturulmuştur. Bu birimlerden BTYK’nın Türk Bilim Politikasının yürütülmesi, uzun vadeli B&T politikalarının tespitinde hükümete yardımcı olunması, hedeflerin saptanması, plan ve programların hazırlanması, kamu kuruluşlarının görevlendirilmesi, özel kuruluşlarla işbirliği sağlanması, gerekli yasa ve mevzuatının hazırlanması, araştırmacı insan gücünün yetiştirilmesinin sağlanması, araştırma merkezlerinin kurulması için tedbirler alınması, araştırma alanlarının tespit edilmesi ve koordinasyonunun sağlanması gibi görevleri bulunmaktadır. [16]

3. Kalkınma Planlarına Genel Bir Bakış

Şakir Kesebir Kalkınma Planı: Maden konusunda yabancı sermayeyi teşvik eden tutumu planın kendi genel tercihleri ile tutarlıdır. Bu konuda ilginç olan öneri Sanayi Maadin Bankası’nın maden ve sanayi diye iki ayrı kesime ayrılmasıdır. Bu bir anlamda planın özel sektörcü anlayış içinde Etibank - Sümerbank ayırımının öncüsüdür.

Şakir Kesebir Planı’nda gözlenen diğer ilginç bir durum Türkiye’ye yeni yeni girmeye başlayan bakım sorunudur. Bunlar arasında Ziraat Makineleri için tamirhaneler kurulması yedek parça temini önerilmektedir. Dönemin bu konudaki sorunlarının önemini göstermesi bakımından planın yazı makineleri için bakım

merkezleri kurulmasını ve seyyar tamirciler kullanılmasını önerdiğini belirtmekte yarar vardır. Plana göre o dönemde ülkede 12000 yazı makinesinin olduğu tahmin edilmektedir. Bu küçük sayıdaki makine ve aletlerin kullanılmasında Türkiye önemli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Planın genel ekonomik politika düzeyindeki seçmeleri özel sektöre dayanan bir sanayi gelişmesi ve Türkiye’deki ticaretin yeniden canlandırılması şeklinde özetlenebilir [3].

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1963-1967 yıllarını kapsayan bu planda teknoloji politikaları açısından göze çarpan en önemli unsur Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu’nun kurulmasıyla ilgili karardır [6].

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1968-1972 yıllarını kapsayan planda; sanayileşmiş ülkelerin üretim artış hızları arasındaki farkların yüksek vasıflı insan gücü oranlarından kaynaklandığı şeklinde bir saptama yer almaktadır. Planda işgücü vasfında yaşanan orta düzeyde bir yükselmenin yalnız daha yüksek verim sağlamakla kalmayıp, teknolojik değişmelere de yol açtığı belirtilmiştir. Çalışanlara, okul eğitimleri süresince kazanamadıkları mesleki bilgileri vermek ve onları geliştirmek amacıyla hizmet içi eğitimler başlatılmıştır. Teknolojik gelişmenin temelini bilimsel çalışma ve araştırmalarda olduğunu farkına varılmış ve sanayileşmiş ülkelerde kaydedilen teknolojik gelişmelerin izlenmesi, değerlendirilmesi ve ülke koşullarına uydurularak uygulanması, sistematik bir tarzda ele alınmasının gerekliliğinin farkına varılmıştır [7].

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1973-1977 yıllarını kapsamaktadır. Bu planda kalkınmada modern teknolojilerin uygulanmasının zorunlu olduğu vurgusu bulunmaktadır. Kullanılacak teknolojilerin saptanmasında, bu teknolojilerin ülke gereklerine cevap veren, plan önceliklerine dönük, yaşama düzeyinin iyileşmesine katkıda bulunacak mevcut teknolojileri tamamlayıcı ve teknoloji düzeyini yükseltici nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Teknoloji transferinde, ithal edilen teknolojilerin etkin bir şekilde kulla-

nılmasının esas olduğu belirtilmektedir. Bu amaçla planda, ithal edilen teknolojilerin uyum işlemlerinin yürütülmesi, gelişmelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi için gerekli bilimsel altyapı çalışmalarının gerçekleştirileceği belirtilmektedir. Öte yandan planda ayrıca yurtiçi teknoloji üretimini desteklemek için kamu ve özel yerli mühendislik ve projecilik hizmetlerinin özendirileceği ifade edilmiştir [8].

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1979-1983 yıllarını kapsamaktadır. Dördüncü Beş yıllık Kalkınma Planında ilk kez teknoloji politikalarına yer verilmiştir. Bu Kalkınma Planı’nda teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün olarak ele alınması ve belli sektörlerin kendi teknolojilerini üretmesi benimsenmiştir. Bunun yanında teknoloji ve teknik eleman kıtlığına değinilmiştir. Sektördeki teknoloji darboğazının temel nedeninin, mutlak bilgi eksikliğinden çok, mevcut bilgi potansiyelinin ve teknoloji üretme olanaklarının yeterince kullanılmasını önleyen kurumsal yapı düzensizliği olduğu belirtilmiştir. Teknoloji üretimi ile ilgili akademik ve teknolojik öğretim ve araştırma kurumlarının bilgi, araştırma ve geliştirme olanaklarından sanayi yeterince yararlanamamaktadır. Türkiye’de yabancı teknolojilerle üretilen ve üretilen makinelelerin çok büyük çoğunluğu yerli teknolojik potansiyelle üretilebilecek niteliktedir. Bunların etkin biçimde kullanılmasını sağlayacak yeni teknoloji politikalarının tasarlanmasına gerek duyulmaktadır. Eğitimden yararlanmada olanak eşitliği sağlamak, eğitimi hızlı, sağlıklı ve demokratik gelişme gerekliliğiyle uyumlu kılmak hedeflenmiştir [9].

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1985-1989 yıllarını kapsamak üzere hazırlanan bu kalkınma planında uygun teknoloji transferi için, teknoloji seçimi ve adaptasyonu çalışmalarına ağırlık verilmesi, teknoloji uyum çalışmalarının artırılması yönünde çalışmalar yapılmıştır. Bilim ve teknolojiye gelişmelerin gerisinde kalmamak ve değişimi yakalayabilmek için bilimsel ve teknolojik gelişmeleri

yakından izleyecek ve sonuçlarını en uygun zamanda ilgililerin hizmetine sunacak mekanizmaların kurulması ve mevcutlarının etkinliğinin artırılması konusu üzerinde önemle durulmuştur. TÜBİTAK’ın ve YÖK’ün işlevlerinin politikalar istikametinde geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır. Ekonomik ve sosyal kalkınmayı hızlandırmak, bilgi işleme teknolojisinin geliştirilmesine; elektronik bilgi işleme ve bilgi iletme sistemlerinin donanım, yazılım, vb. araç gereçlerinin transferine, uygulanmasına ve öncelikle iç kaynaklara dayalı olarak üretilmesine ağırlık verilmesi yönünde kararlar alınmıştır [10].

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1990-1994 yılları arasını kapsayan bu planda; araştırma geliştirme faaliyetlerine oldukça önem verilmiştir. Bilgi toplumu haline gelmenin bilgi teknolojilerini etkin bir şekilde kullanmaya bağlı olduğu anlaşılmış ve bunu destekleyici kararlar alınmıştır. Bilginin üretilip, saklanması konusunda yardımcı olması amacıyla bilgisayar ağlarının sağlanması ve kullanımının yaygınlaştırılmasına önem verilmiştir [11].

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1996-2000 yılları için hazırlanmış olan bu planda; araştırma ve teknoloji politikaları bir yandan ulusal araştırma ve teknoloji gücünü artırmayı hedeflerken diğer taraftan uluslararası firmaların AR-GE faaliyetlerini dikkate almakta, bunlarla bilgi ağları oluşturmaya çalışmakta ve firmalar arası stratejik ittifakları özendirilmektedir. Eğitim-öğretim, bilim ve teknoloji altyapısının geliştirilmesi ve sanayileşmeye önem verilmesi kararlaştırılmıştır. Tam olarak sağlanamayan eğitim-öğretim sistemi ile teknolojinin entegrasyonu amaçlanmaktadır. AR-GE kurumları, üniversiteler ve sanayinin birlikte çalışmasının önemi üzerinde durulmuştur [12].

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2001-2005 yıllarını kapsamaktadır. Üniversite-kamu-özel kesim ortak AR-GE girişimlerinin özendirilmesi ve desteklenmesi tekrar bu planda karşımıza çıkmaktadır. Örgün eğitime destek

olacak şekilde etkileşimli Bilim ve Teknoloji Merkezlerinin kurulması planlanmıştır [13].

Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2007-2013 yıllarını kapsayan son kalkınma planında, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısının geliştirileceği, vatandaşların ve kurumların bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanmasının sağlanması, uydu teknolojilerini üretme yetkinliklerinin geliştirilmesi ve bu teknolojileri araştırma amaçlı yapılandırmalara gidilmesi öngörülmüştür [14].

4. Sonuç

İnsanlık tarihine bakıldığında teknolojinin, bilimin yardımı olmaksızın, deneme yanılmalarla, usta çırak ilişkileriyle yürütüldüğü görülür. Bilimin, matematiksel dil yardımıyla geliştirdiği kuramların teknolojiye uygulamasının tarihi eski değildir. Sanayi devrimiyle birlikte, mühendislik mesleğinin giderek gelişmesiyle tarih sahnesine “mühendis” denen ilginç bir insan “tipi” çıkmıştır. “Makina yapan”, üreten, çözen, çözümleyen, hesaplayan, onaran, denetleyen, tasarlayan, planlayan, verim arttıran mühendis, bilimin bilimteke dönüşümünde bir yol haritası çizen kişidir [4].

Bilim ve teknoloji artık doğrudan bir üretici güce dönüşmüştür. Bilim ve teknoloji üretmeden, yarınları yakalayıp inşa etmek mümkün görünmemektedir. Bu arada bilim ve teknoloji arasındaki açıklık giderek daralmaktadır. Temel bilimlerdeki yeni gelişmeler uygulamalı araştırmaların önünü açmakta ve yeni bilgiler yeni teknolojilerin üretilmesine olanak sağlamaktadır. Bunun sonucunda bilim ve teknoloji bütünleşerek birbirini tamamlamakta ve uluslar arası rekabette yeni açılımlar meydana getirmektedir.

Gelişmiş ülkeler araştırmacı personelin yetiştirilmesine ve istihdamına özen göstermektedirler. Türkiye uluslar arası rekabette yer alabilmek için bilim ve teknoloji için her türlü fedakârlığı yapmalıdır. Böylece teknoloji üret-

me kararlılığını göstererek çok kısa bir süre içerisinde gelişmiş ülkelerin yanında teknolojik bilgi üretimine katkı sağlamaya başlamıştır. Bu konu Türkiye için hayati öneme sahip olduğu söylenebilir.

Uluslararası yoğun rekabet karşısında Türk sanayicisinin, teknolojik bilgi açığını kapatmak için transferi yapılan teknolojileri bir an önce özümzendikten sonra, yeniden üretilip dağıtarak ülkeye kazandırması önem taşımaktadır.

Teknoloji transferi yolu ile elde edilen teknoloji, teknolojinin difüzyonu, bir üst derecede yeniden üretimi sağlandıktan sonra o teknolojinin sağladıklarının üstüne çıkabilmek, teknolojiyi kökten değiştirmekle mümkün olabilmektedir.

Araştırma ve geliştirme etkinlikleri ciddi düzenlemelerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Araştırma ve geliştirme etkinlikleri önceden belirlenen projeler üzerinde yoğunlaşıp güdümlü projelerle yeni özel bir ürünün üretilmesine ve piyasaya sürülmesine neden olmaktadır. Ülkemiz üniversitelerinin bilgi birikimi ve teknolojik altyapılarının üniversite sanayi işbirliği çerçevesinde güdümlü projeler ile sanayiye aktarılması ve ürün olarak piyasaya sürülmesi gerekmektedir.

Özellikle kamu satın almalarında yerli sanayi yeni teknolojik ürünler üretebilecek bir şekilde teşvik edilmeli ve yönlendirilmelidir. Bunun için ürünlerin alınması bir politika olarak hassasiyetle üzerinde durulması gereken bir konudur. Bu politikanın uygulanması ile istihdam olanakları oluşturulurken yurtiçi üretim artışı, araştırma ve geliştirme etkinliklerinin hızlanması, ihtisaslaşma, kalite, standart ve verimliliğe yönelik gelişmelerin elde edilmesi teşvik edilerek alım sözleşmeleri yapılmalıdır.

Bilim üretmeden yarınları üretmenin olanaksız olduğu gerçeği öğrenilmesi gereken bir gerçektir. Toplumun refahını, mutluluğunu ve güvenliğini sağlayacak, çağın gereklerine uygun bir bilim ve teknolojiye dayalı ekonomiyi oluştur-

mak Türk aydınlarının en temel sorumluluğudur. Bu oluşumun sağlanması sonrasında Türk ekonomisi kendi insanını istihdam edecek bir yapıya kavuşup yukarıda sıralananları yerine getirmesiyle ekonomik krizler de daha fazla gündeminde yer almayacaktır.

Kalkınma planları incelendiğinde her yıl aşamalı olarak başarılı bir ilerlemenin yaşanmadığı anlaşılmaktadır. Örneğin, 5. kalkınma planında teknik personel istihdamına yönelik çalışmalar yapılmış ve bu durumun öneminden bahsedilmiştir. Ancak bunu giderecek çalışmalar yapılmadığı için halen günümüzde de bu sorunun devam etmekte olduğu görülmektedir.

Altıncı kalkınma planı içeriğine bakıldığında karar verme yetkisinde olan kişilerin bilgi iletişim teknolojilerini kullanabilmelerine önem verildiği görülmektedir. Bunun da bilgi toplumu olma sürecinde oldukça yanlış bir yaklaşım olduğu bilinmektedir. Teknoloji kullanımının sadece belli kesimler tarafından benimsenmiş olması toplumsal bir kalkınmayı beraberinde getiremeyecektir. Her bir bireyin ülke ekonomisine ve kalkınmasına bir katkısı olduğu düşünülürse, bilgi iletişim teknolojilerinin herkes tarafından kullanılabilir olması ileriye bakabilmek için gereklidir.

Sekizinci kalkınma planında teknokent kavramı ilk kez geçmektedir. Bu da önemi sıklıkla vurgulanan üniversite-sanayi işbirliğinin temellerinin atılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Bilim ve teknolojik gelişmeleri takip ederek, değerlendirerek; çeşitli politika oluşturma yöntemleriyle ilgili araştırmaları yaparak/yaptırarak; ulusal bilim, teknoloji, yenilik politika önerilerini oluşturmak ve mevcut politikaların gerçekleştirilmesine yönelik araçları belirlemek ve önermek amacıyla Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı (BTYPD) kurulmuştur. Bilim ve teknoloji alanında gelişme sağlayabilmenin önemli adımlarından birisi de bu alanda yetişmiş nitelikli insan gücü ihtiyacıdır. Bu amaçla da TÜBİTAK; Bilim İn-

sanı Destekleme Dairesi Başkanlığı (BİDEB) [17] bünyesinde nitelikli bilim insanlarının yetiştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Hazırlanan kalkınma planları incelendiğinde herhangi bir konuda başarıya ulaşmak için kurumların varlıklarının tek başlarına yeterli olmadığı, bu kurumlara işlerlik kazandırmanın da önemli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Öte yandan geliştirilen politikalar arasında tutarlılıkların olması da o politikalarının başarılı olmaları açısından oldukça önemlidir. Bu yüzden de politikalar belirlenirken belirlenen politikaların uygulanabilir olmalarının ve konuyla ilgili tarafların desteğinin sağlanmış olmasının önemli olduğu söylenebilir.

Kaynakça

[1] Araştırma Geliştirme Faaliyetlerinin Stratejik Planlaması", Türkiye Üniversite-Sanayi İşbirliği Birinci Şurası, İTÜ, İstanbul, 4-5 Kasım 1994.

[2] Devlet Planlama Teşkilatı, (2006). Devlet Planlama Teşkilatı Tarihçesi, <http://www2.dpt.gov.tr/must/tarihce.asp> adresinden, 16.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[3] Tekeli, İ. ve İlkin, S. (1977). 1929 Dünya buhranında Türkiye'nin iktisadi politika anlayışları. Ankara: ODTÜ Yayınları.

[4] İnam, A. (2004). Teknoloji-Bilim İlişkisinin İnsan Yaşamındaki Yeri (ss, 15-33). TMMOB (2004). Teknoloji. Ankara: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği.

[5] Yücel, İ.H. (2003). Bilim Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumunu, <http://ekutup.dpt.gov.tr/bilim/yucelih/biltek04.pdf> adresinden, 18.11.19 tarihinde erişilmiştir.

[6] Devlet Planlama Teşkilatı, 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1976/plan1.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[7] Devlet Planlama Teşkilatı, 2. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1975/plan2.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[8] Devlet Planlama Teşkilatı, 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1974/plan3.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[9] Devlet Planlama Teşkilatı, 4. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1973/plan4.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[10] Devlet Planlama Teşkilatı, 5. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1972/plan5.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[11] Devlet Planlama Teşkilatı, 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1971/plan6.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[12] Devlet Planlama Teşkilatı, 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/2770/plan7.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[13] Devlet Planlama Teşkilatı, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1969/plan8.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[14] Devlet Planlama Teşkilatı, 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/1968/plan9.pdf> adresinden, 12.11.09 tarihinde erişilmiştir.

[15] Yücel, İ. H. (2006). Türkiye'de bilim teknoloji politikaları ve iktisadi gelişmenin yönü. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3028/bilim.pdf> adresinden 9 Ocak 2010 tarihinde erişilmiştir.

[16] TÜBİTAK, 2009 Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı (BTYPDB), <http://www.tubitak.gov.tr/home.do?sid=468> adresinden 25.01.2010 tarihinde erişilmiştir.

[17] TÜBİTAK, 2009 Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB), <http://www.tubitak.gov.tr/home.do?sid=453> adresinden 25.01.2010 tarihinde erişilmiştir.

Türkiye’de Planlı Kalkınma ve Teknoloji Politikaları

Ümmühan Avcı¹, Meltem Kurtoglu², Süleyman Sadi Seferoğlu³

¹ Başkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

² Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak

³ Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

uavci@baskent.edu.tr, meltem.kurtoglu@usak.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Teknoloji insanlığın başlangıcından beri toplumsal yaşamı birçok yönden etkileyen bir unsur olmuştur. 21.yüzyılda önemini giderek artırarak ekonomiden siyasete, eğitimden bilime her alanda önemli bir yer tutmuş ve sürekli olarak gelişerek toplumsal yaşama katkısını üst düzeye çıkarmıştır. Öyle ki, günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile teknolojiadaki ilerlemişlikleri arasında doğru bir orantının bulunduğu gözlenmektedir. Öte yandan bir ülkenin teknolojiye ilerlemesinde, teknoloji üretimi ve kullanımı konusunda başarılı politikaların izlenmesinin önemli rolü olduğu söylenebilir.

Günümüzün gelişmiş ülkeleri incelendiğinde, o ülkelerin kalkınma sürecinde, alınan kararların ve izlenen politikaların önemli işlevlerinin olduğu anlaşılmaktadır. İzlenen politikalar arasında özellikle uygulanan eğitim ve teknoloji politikalarının ve bu politikaların uygulanış biçimlerinin önemli olduğu bir gerçektir. Bunun yanında ayrıca yürütme organlarının alınan kararlara bağlılıklarının ve bu kararları uygulamadaki tutarlılıklarının da planlı kalkınma sürecinde büyük etkisi bulunmaktadır.

İçinde bulunduğumuz çağ, dijital olarak çok fazla üretimin yapıldığı, üretilen bir teknolojinin neredeyse yeterince kullanılmadan eskidiği bir çağdır. Uygulanan eğitim ve teknoloji politikalarının da hızla gelişen ve değişen çağın getirdikleri doğrultusunda değişmesi gerektiği söylenebilir. Ülkemizde cumhuriyetin kurulduğu günden günümüze kadar planlı kalkınma politikalarına uygun bir şekilde her dönemde, dönemin koşullarına uygun planlamaların yapıldığı gözlenmektedir. Ancak uygulamaların planlarda belirtildiği şekilde ve hızla gerçekleştirilemediği anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizde özellikle 1960’lı yıllardan beri hazırlanan kalkınma planları; teknoloji, teknoloji kullanımı, teknolojinin yayılımı açılarından incelenmiştir. Bu inceleme ve değerlendirmeler doğrultusunda toplumun teknolojik yeniliklere bakış açısı, teknoloji politikalarının uygulanması sürecinde yaşananlar, politikaların uygulanması sürecinde karşılaşılan engeller ve bu konuda alınan önlemler ele alınmıştır. Öte yandan ayrıca her planlama döneminde ağırlıklı olarak hangi konu başlıkları üzerinde durulduğu ve bunun nedenleri irdelenmiş bu konuyla ilgili çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Kalkınma planları, teknoloji politikaları, teknoloji yayılımı

Development Plans and Technology Policies in Turkey

Abstract: Technology has been an important factor affecting social life since the beginning of humankind. During the 21st century it had influenced a wide area from education to science and economy. It can be claimed that, development level of a country ’is parallel with his/her advances in technology. On the other hand, it can be said that in order for a country to advance in technology, successful policies on technology production and technology usage should be implemented.

When today’s developed countries examined, it can be clearly seen that decisions taken and policies monitored have important impacts in their developmental process. It is the fact that especially educational and technological policies are the most important ones among monitored policies. In Turkey, appropriate planning has been observed from the republic’s inception to the present day in accordance with the conditions of each period. However, policies couldn’t be realized as planned.

The purpose of this paper is to investigate the development plans which were in effect from 1960 to present day in Turkey. The use of technology, technology policies implemented and diffusion of technology were the main points in this investigation. In the light of this analysis, society’s view of innovation, implementation experiences of technology policies, obstacles encountered in the process of policy implementation and measures taken in this regard were discussed. In addition, the main themes (topics) of each plan, and the reasons why those themes were chosen were explored. Finally, some suggestions in regard to successful implementation of technology policies were offered.

Keywords: Development plans, technology policies, diffusion of technology

1. Giriş

İnsanlığın var olduğu ilk günden beri yaşama yön veren teknoloji, zaman içerisinde işlevini yitirmeden ancak değişerek gelişimini sürekli olarak sürdürmüştür. İnsanoğlu yaşamını devam ettirebilmek ve karşılaştığı güçlüklerin üstesinden gelebilmek için birtakım araç gereçler geliştirmek zorunda kalmıştır. Bu zorunluluklar, o dönemlerde teknoloji olarak adlandırılmasa da, teknolojinin ortaya çıkmasında temel neden olmuştur. Zaman içerisinde bilimle birlikte anılan teknoloji, bilimle karşılıklı etkileşim içinde bulunarak birbirlerinin gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Günümüzde önemini giderek artıran bilim ve teknoloji, ülkelerin ilerlemişliklerinde önemli bir göstere olarak kabul edilmektedir. 22.yüzyılda toplumlar, kendi ihtiyaçlarını kendileri giderebilmek ve gelişebilmek için bilimle teknolojiyi iç içe kavramlar olarak kullanmaktadırlar. Bilimsel bilgiyi teknolojik bilgiyle ilişkilendirerek, kuramsal kısımdan uygulama durumuna geçilmektedir. Bilim ve teknoloji arasındaki karşılıklı etkileşim sayesinde, bilimsel bilgi teknolojiyi geliştirmekte, teknolojik bilgi ise bilimin işlevini kolaylaştırmaktadır. Günümüz dünyasında olağanca hızıyla gelişmeye devam

eden bilim ve teknoloji, ülkelerin kalkınmalarında ve ilerlemelerinde önemli bir paya sahiptir. Bu açıdan bakıldığında ülkelerin kalkınmalarında teknoloji politikalarının iyi belirlenmesinin ve bu politikaların uygulanmasının önemli yeri olduğu söylenebilir. Nitekim TÜBİTAK’ın Vizyon 2023 belgesinde bilim ve teknoloji uzun dönemli ekonomik ve toplumsal gelişmenin en önemli unsurlarından birisi, bilim ve teknoloji politikaları ise bu gelişimin hızını ve yönünü etkilemenin bir aracı olarak ele alınmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti tarihine bakıldığında, ilk yıllarda bağımsızlık kazanma savaşından yeni çıkmış ve yeni kurulmuş bir devlet olarak, ülkemizin her alanda birçok eksiğinin olduğu görülmektedir. Yeni Türkiye Cumhuriyeti Devleti, bağımsızlık savaşında insan kaynaklarını büyük ölçüde kaybetmiş ve büyük bir dış borcu devralmıştır. Gelişmemiş bir tarım ekonomisi, tamamı yabancı sermaye kontrolünde bulunan hizmet, ulaştırma ve madencilik sektörleri ile el sanatları düzeyinde tekstil, gıda, seramik, ağaç işleri ve basit kimyasallar üreten iş yerlerinden oluşan bir görüntü ile yola çıkmıştır [7]. Dolayısıyla teknolojik gelişim için gerekli olan sosyal, kültürel ve bilimsel altyapıdan uzak olduğu için Cumhuriyetin ilk yıllarında toplumsal gelişimin çok az olduğu görülmektedir.

Bu durumun sonuçlarını 1923–1960 yılları arasındaki dönemde uygulanan politikalarda görmek mümkündür. Bu dönemde ülkenin sanayi ve ekonomik açıdan gelişmesine öncelik verilerek, önceleri Devletçilik ilkesi temelinde hareket edilmiş daha sonra özel sektöre ve özel girişimciliğe de önem verilmiştir. 1960’lı yıllar ise planlı kalkınmaya geçişin başladığı dönem olarak adlandırılır. 1963 yılından itibaren her beş yılda bir, ülkenin gelişmesi ve kalkınmasında önemli rol oynayan kalkınma planları hazırlanmaya ve politika belirleme işi artık planlı olarak yapılmaya başlanmıştır. Planlı kalkınma döneminde, kamu sektörüne emredici, özel sektöre yol gösterici özellikler taşıyan ekonomik kalkınma planları uygulanmaya başlanmıştır [7]. 1960’dan sonra, ekonomik ve sosyal reformlar için planlamaya önem veren bir “Karma Ekonomik Sistem” uygulamaya konmuştur.

Bu çalışmada 1963 yılından itibaren yayınlanan ve günümüzde dokuzuncusu yürürlükte olan kalkınma planları incelenmiş ve ülkemizde belirlenen teknoloji politikalarının uygulamadaki başarı durumları ve uygulanabilirlikleri irdelenmiştir.

2. Kalkınma Planları ve Teknoloji Politikaları Açısından Ön Plana Çıkan Gelişmeler

2.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963–1967)

Birinci beş yıllık planda ülkemizin o dönemdeki durumları incelenmiş, yüksek öğrenim, kamu sektörü ve özel sektör gibi kurumlarda geleceğe yönelik araştırma ve geliştirme etkinliklerinin yönü belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kurumların öğretim ve araştırma gibi harcamalarına yönelik bütçe çalışmaları yapılmıştır.

Planda, araştırma çalışmalarının geliştirilmesi ile ilgili olarak ele alınacak en önemli sorunun, çalışmalarını düzenleyici, işbirliğine sokucu ve teşvik edici bir araştırma organı düzeninin bulunmaması olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle,

doğal bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmaları düzenlemek, bunlar arasında işbirliğini sağlamak ve araştırma yapmayı teşvik etmek üzere bir Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulunun kurulması planlanmıştır. Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu’nun araştırmaların plan hedeflerini gerçekleştirecek alanlara yönelmesinde ve buna göre öncelik almasında yardımcı olacağı belirtilmiştir. Birinci beş yıllık planda ön plana çıkan bu gelişme, günümüzdeki TÜBİTAK’ın temellerinin o dönemde atılmış olduğunu göstermektedir.

Aynı dönemde OECD bilimsel araştırma komitesinin himayesinde Türkiye’nin de yer aldığı Pilot Takımlar Projesi yürütülmüştür [4]. Projenin amacı, uygun bir ekonomik büyüme hızına erişilmesini teşvik etmeye ve sürdürmeye yönelik plan ve politikalar çerçevesinde, bilimsel araştırma ve teknolojinin refah problemleriyle, en iyi biçimde nasıl ilişkilendirilebileceğinin incelenmesidir. Ayrıca öğretim üyesi yetiştirilmesi amacıyla 3000 öğrencinin yurt dışına gönderilmesi öngörülmüş ancak sadece 500 öğrenci yurt dışına gönderilmiştir. Buna karşın teknoloji transferi, eğitim politikası ve AR-GE faaliyetlerinin geliştirilmesiyle ilgili planlı bir politika düzenlenmemiştir [2] [4]. Birinci beş yıllık planda araştırma çabaları, kalkınmayla ilgili alanlardaki sorunlara yönelik olarak Türkiye’ye uygun çözüm yollarının bulunması üzerine yoğunlaştırılmıştır. Ancak bu amacı güden politikalar uygulanamamış ve bilimsel etkinlikler genellikle temel araştırmalara yönelmiş olarak kalmıştır.

2.2. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968–1972)

İkinci beş yıllık planda çalışanlara yönelik olarak hizmet-içi eğitim çalışmaları planlanmıştır. Hizmet-içi eğitim çalışmalarıyla, bireylere öğrenim hayatları süresince işleriyle ilgili kazanamadıkları bilgi, deneyim, yetenek gibi özellikleri kazandırmak ve ayrıca kendi aralarında işbirliğini artırmak ve teknolojik gelişmelerden haberdar olmalarını sağlamak amaçlanmaktadır. Hizmet-içi eğitim çalışmaları

rının hız kazandığı ikinci beş yıllık planda, bu çalışmaların diğer meslek eğitimi programlarını tamamlayıcı ve geliştirici bir nitelikte olmasının sağlanmasına önem verilmiştir.

İkinci beş yıllık planda bilimsel ve teknolojik gelişmelerin, ekonomik kalkınma ve sosyal gelişmenin sağlanmasında etkili bir araç olduğu vurgulanmaktadır. Teknolojik gelişmenin temelini ise bilimsel çalışma ve araştırmalar olduğu belirtilmiştir. Bu durum gelecek kalkınma planlarında bilimsel çalışma ve araştırmalarının önemini artarak otaya çıkacağına işaret eder. Bu planda bilim ve araştırma konusu ayrı bir başlık altında yer almasına rağmen teknolojik gelişmeler konusu yüzeysel olarak geçilmiştir. Bu planda ayrıca uygulamalı araştırmalar yerine temel araştırmalara önem verilmiştir. Bu dönemde AR-GE ‘nin önemi üzerinde durulmuş fakat uygulama konusunda, karar düzeyinde olduğu kadar somut çalışmalar yapılamamıştır.

2.3. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973–1977)

Üçüncü beş yıllık plan dönemine girerken Türkiye’nin sanayileşme alanında ciddi bir tercih yapma noktasına geldiği vurgulanmaktadır. Planda, çağdaş uygarlık düzeyine ulaşmak için gerekli olan hızlı bir kalkınmanın sağlanmasında modern teknolojilerin uygulanmasının zorunlu görüldüğü belirtilmektedir. Ayrıca ilk iki planda, teknoloji ve teknolojik gelişmeler ile ilgili belirli bir bölüm bulunmazken, bu planın bir bölümünün teknolojiye ayrıldığı görülmektedir. Planda yüksek teknolojinin önemine ve teknolojik altyapıdaki eksikliğe değinilmektedir.

Kullanılacak teknolojilerin saptanmasında, bu teknolojilerin ülke gereklerine cevap veren, plan önceliklerine dönük, yaşama düzeyinin iyileşmesine katkıda bulunacak, mevcut teknolojileri tamamlayıcı ve teknoloji düzeyini yükseltici nitelikte olmasına dikkat edileceği vurgulanmaktadır. Teknoloji transferiyle ilgili olarak, ithal edilen teknolojilerin en etkin bir şekilde kullanılmasının esas olduğu ve bu tek-

nolojiler ile yurtiçi araştırma-geliştirme etkinlikleri arasında devamlı ilişki kurulacağı belirtilmektedir. Özellikle, değişme hızı yüksek olan dinamik teknolojilerin ithalinde, bu teknolojiyi ortam koşullarına uyduracak ve gelişimlerini izleyip, değerlendirebilecek bilimsel alt yapının yeterli düzeye getirilmesi planlanmıştır.

Üçüncü beş yıllık planda, ithal edilen teknolojilerin ikinci planda belirtilen bilimsel çalışma ve araştırmalar için etkin bir şekilde kullanılmasının planlandığı ve bu sürecin gerçekleştirilmesi için alt yapı faaliyetlerine önem verilmesi gerektiği ön plana çıkan konulardandır. Üniversitelerin nitelikli insan gücü potansiyeli oldukça düşük bulunduğu için 1975–76 yıllarında yeni üniversiteler açılmıştır. Ancak, yüksek öğrenimde, bilimsel ve teknik araştırmalar için yeterli olanaklar sağlanamamış ve bu nedenle ithal edilen teknolojiler ülke koşullarına uyarlanamamıştır.

2.4. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979–1983)

Bu planda sanayileşmenin, üretimin ve bunların paralelinde teknolojik gelişmelerin üzerinde önemle durulmuştur. Dördüncü beş yıllık planda, teknoloji üretimi ile ilgili akademik ve teknolojik öğretim ve araştırma kurumlarının bilgi, araştırma ve geliştirme olanaklarından sanayinin yeterince yararlanmadığı belirtilmiştir. Ayrıca yatırımların teşvik tedbirlerine yönelmesinin ve AR-GE’ye gerekli yatırımın yapılmamış olmasının, teknoloji gelişimini kısıtlayıcı bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Üniversitelerde geliştirilen teknolojiler, sanayide kullanılmadıkları sürece tek başına anlamlı olmayacaklardır. Bu yüzden planda, bu teknolojilerin etkin biçimde kullanılmasını sağlayacak yeni teknoloji politikalarının tasarlanmasına gerek duyulduğu vurgulanmaktadır. Bu planda ayrıca, teknoloji merkezli ekonomik ve toplumsal bazı amaçlar belirlenmiştir. Buradaki ekonomik amaçlar; “çağdaş teknolojileri oluşturmak, aktarılan teknolojileri ülke koşullarına ve gereksinimlerine uygun biçimde

özümleme gücünü artırmak ve ekonomik ve toplumsal yararlarla teknolojik gelişme arasında uyum sağlamak” şeklinde somutlaştırılmıştır. Toplumsal amaçlar ise; “her düzeyde eğitimi, Türk ulusunun öz değerlerini koruyarak geliştirip, çağın teknolojik olanaklarını da değerlendirilerek, tüm yurda yaymak, eğitimden yararlanmada olanak eşitliği sağlamak, eğitimi hızlı, sağlıklı ve demokratik gelişme gerekleriyle uyumlu kılmak” olarak belirlenmiştir.

Dördüncü beş yıllık planda Türkiye’yi ağır ekonomik sorunlarla ve çok yönlü bunalımlarla karşı karşıya getiren iç etkenlerin teknoloji temelli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ekonomide araştırma ve teknoloji oluşturma ve özümleme politikasının gerektirdiği düzenlemelere gidilememiş olduğu gerçeğinin altı çizilmiştir. Öte yandan hızlı gelişmenin gereği olan bir eğitim düzeninin ve personel politikasının gerçekleştirilmemiş olmasının olumsuz etkileri vurgulanarak o dönemde yaşanan sorunlar ön plana çıkarılmıştır. Bu sorunlardan bir tanesinin de Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu’nun (TÜBİTAK), kendinden beklenen, ülkenin bilim-teknoloji sistemi ile kalkınma planları arasında bağlantı kurma görevini tam olarak gerçekleştirilememiş olması olduğu belirtilmiştir.

Bu dönemde ayrıca “1983–2003 Türk Bilim Politikası” belgesi yayınlanmıştır. “Türk Bilim Politikası: 1983–2003” dokümanı ile, ilk kez, ayrıntılı bir bilim ve teknoloji politikası ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu metinde teknoloji konusu da bir ana motif olarak ele alınmış ve öncelik verilmesi gereken teknoloji alanları belirlenmiştir. Bu yeni yaklaşım, bilim ve teknoloji politikalarının, ekonominin yönetiminde ve toplumsal yaşamın başlıca etkinlik alanlarının düzenlenmesinde rol alan unsurların da (ilgili bakan ve üst düzey bürokratlar, hükümet dışı kuruluş temsilcileri v.b.) katılımıyla belirlenmesine olanak tanıyan yeni bir kurum yaratmıştır: Bu kurum “Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)”dur [5].

Dördüncü plan döneminde, “Bilim ve Teknoloji Sistemi” altında yer alan “Teknoloji Birimi”

genel olarak teknoloji ve teknolojinin aktarımı konusunda ilke ve politikaların belirlendiği bir birim olarak geliştirilmiştir.

2.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985–1989)

Beşinci beş yıllık planda daha önceki planlarda olduğu gibi araştırmanın, geliştirmenin ve teknolojik gelişmenin ekonomik ve sosyal yönden değişimin yön gösterici ve itici gücü olduğu belirtilmiştir. Uygun teknoloji transferi için de teknoloji seçimi ve uyarlanması çalışmalarına ağırlık verilmesi önemlidir. Bu nedenle teknoloji üretiminde yeni ve ileri teknolojilerin ülke koşullarına uyarlanmasında, özel sektör kuruluşlarının teşvik edilmesine ilişkin politika ve önlemlerin hızla uygulamaya konulacağı belirtilmektedir. Bilim ve teknolojiye gelişmelerin gerisinde kalmamak ve hızlı değişimlere ayak uydurabilmek için bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından izleyecek ve sonuçlarını ilgililerin hizmetine sunacak mekanizmaların kurulması hususu planda üzerinde önemle durulan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu doğrultuda TÜBİTAK’ın koordinasyon ve duyurma görevleri düzenlenerek geliştirilmesi, üniversitelerin bu çalışmaların tamamlayıcı parçası olması; YÖK’ün dokümantasyon ve araştırma çalışmalarının bu politikalar doğrultusunda geliştirilmesi gerektiği konusunda ilke ve politikalar belirlenmiştir. Türkiye’nin bilim ve teknolojiye alt yapı eksikliğinin giderilmesi ve teknoparklara işlerlik kazandırılması için 1989 yılında DPT bünyesinde teknolojik araştırma yatırımları hızlandırılmış ve kamunun AR-GE projelerinin desteklenmesi sağlanmıştır. Öte yandan bir önceki plan döneminde kurulan BTYK ülkede yaşanan durumlardan dolayı ancak 1989 yılında toplanabilmiştir.

Bu planda bilim ve teknoloji politikasının, Türkiye’nin gelişmesinde sürükleyici olabilecek alanlarda uygulanabilecek olan teknolojilerin kullanılmasına yöneleceği belirtilmiştir. Teknoloji politikasının ülkenin ekonomi politikaları, sektörleri, üretim dalları ve hitap edi-

len pazara göre çeşitlendirilmesinin ve teşvik sistemine entegrasyonunun sağlanacağı vurgulanmış ve bütün bunların paralelinde öncelikle iç kaynaklara dayalı üretime ağırlık verileceği açıklanmıştır. Beşinci beş yıllık planda içe dönük politikaların belirlenmesi, ayrıca teknoloji ve ekonomi politikalarının bütünleştirilmesi ve en önemlisi bilgi okur-yazarlığı çalışmalarına başlanmış olması planda göze çarpan önemli gelişmelerdir.

2.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990–1994)

Altıncı beş yıllık planda toplumun bilgi toplumu haline getirilmesi ve kitle haberleşme araçlarından da yararlanarak Araştırma-Geliştirme alt yapısının kurulması amacıyla personel sayısının artırılması çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Üretim ve kalitenin artırılarak dış pazarlarda rekabet gücünün güçlendirilmesi amacıyla gerekli ileri teknolojiler transfer yolu ile sağlanacaktır. Ayrıca teknoloji üretimine geçilmesi ve elde edilen bilgi ve teknolojinin yaygınlaştırılması temel ilke olarak belirlenmiştir. Bu dönemde İnternet’in Türkiye’ye gecikmeli girmiş olmasının yol açtığı olumsuzluklar göze çarpmaktadır. Ancak İnternet’in girişiyle teknolojinin ülkeye girişinin de hızlandığı görülmüştür.

Bu planda ayrıca Türkiye’nin gelişmiş ülkeler ile arasındaki “bilgi açığı”nı kapatabilmek için araştırma yapmanın yanı sıra bilgilere erişmenin yol ve araçları üzerinde durulacağı vurgulanmıştır. Türk toplumunun ihtiyaç duyduğu bilgilere sahip olabilmenin yollarını öğrenmiş bir “bilgi toplumu” haline gelebilmesinde ve dış ülkelerle girilecek olan mücadelelerde gerekli rekabet gücünü kazanabilmesinde “bilgi teknolojisi” olanaklarının yoğun şekilde kullanılması planlanmıştır. Öte yandan “bilgisayar okur-yazarlığının”, bütün eğitim düzeylerinde ve karar verme yetkisine sahip yönetim kadrolarında artırılması ve yaygınlaştırılması, buna ulaşmak için örgün ve hizmet-içi eğitim yanında Radyo-TV’den yararlanılması planlanmıştır. Bu sürece eğitim açısından bakıldığında okul yöneticilerinin bilgi okur-yazarı olmasına

önem verilmesi gerektiği görülmüştür. Çünkü karar verme yetkisi bulunanların gelişmiş olması hem alınan kararların hem de uygulayıcıların gelişmesini beraberinde getirecektir.

Altıncı beş yıllık planda bilgi açığı, bilgi toplumu, bilgi teknolojisi, bilgisayar okur-yazarlığı gibi kavramlar üzerinde yeni ilkeler ve politikalar belirlendiği ön plana çıkmaktadır. Ayrıca donanım ve yazılım konularında araştırma ve geliştirme etkinliklerini koordine eden, ihtiyaç duyulan alanlarda yol gösteren, yönlendiren ve danışmanlık hizmeti verebilen bir örgütlenmeye gidileceği önemle vurgulanan politikalarındadır. Ancak, Türk ekonomisinin girmiş olduğu kriz sonucunda alınan kararlar yüzünden bilim ve teknoloji politikalarının önemli ölçüde ertelendiği görülmektedir.

2.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996–2000)

Yedinci beş yıllık planda yeni teknolojilerin, özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmenin, ekonomik ve sosyal yaşamdaki değişimin nesnel tabanını oluşturduğu belirtilmiştir. Bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltme; teknolojiye erişme; teknolojiyi transfer yoluyla edinme, özümseme, sanayi üretimi başta olmak üzere, ekonominin tüm etkinlik alanlarına yayarak teknolojinin difüzyonunu ve füzyonunu sağlayarak kullanır hale getirme amaçlanmıştır. Tüm bunların önemli bir süreç olduğu; bu süreci düzenli ve sistemli bir temel üzerine oturtabilmek için eğitim-öğretim sisteminin geliştirilmesinin, AR-GE kurumları, üniversiteler ve üreticilerin işbirliği içerisinde olmalarının önem taşıdığı vurgulanmıştır. Ayrıca, AR-GE etkinliklerinin yeterince kurumsallaştırılmamış olmasının ve teknoloji altyapısının genel bir politika çerçevesinde ve ekonomik bir yarar sağlayacak şekilde geliştirilememiş olmasının getirdiği sıkıntılar ortaya konmuştur. Teknolojik alt yapıyı geliştirmek ve AR-GE etkinliklerini hızlandırmak için gerekli olan bütçeye ayrılan payın artırılması planlanmıştır. İleri teknoloji uygulamalarının güçlendirilerek yaygınlaştırılmasının, bunun

için kamu ve özel girişimciliğinin tüm etkinlik alanlarının desteklenmesinin ve bilginin karar verme süreçlerinde en verimli bir şekilde kullanılmasının esas olduğu vurgulanmıştır. Bu amaçla uluslararası bilgi ağları oluşturulması çalışmalarının hızlandırılacağı belirtilmiştir. Yedinci beş yıllık planda “Bilim ve Teknolojideki Atılım Projesi” ile dünya ile bütünleşme çalışmaları dikkat çekmektedir. Bu dönemde bilim ve teknoloji politikalarından beklentilerin arttığı açıkça görülmektedir.

2.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001–2005)

Sekizinci beş yıllık planda, ülkemizin rekabet gücünü artırmanın ve bilgi toplumuna dönüşümünü hızlandıracak teknolojik gelişmeleri sağlamanın temel hedef olduğu belirtilmiştir. Uygun teknolojinin seçimi, geliştirilmesi ve dönüştürülmesi sürecinden giderek teknoloji üretim aşamasına geçileceği vurgulanmıştır. Üniversitelerin sosyal alanlardaki araştırmalar dahil bilimsel araştırma etkinliklerine, yenilikçi buluşlara ve teknolojik gelişmeye katkılarını artırmaya yönelik desteklerin özellikle yatırım tahsislerinin artırılması şeklinde sürdürülmesi, üniversite-kamu-özel kesim ortak AR-GE girişimlerinin özendirilmesi amaçlanmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri alanlarında hızlı bir gelişme sağlanmasının önemi vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, bilgi ve iletişim teknolojilerinde rekabet gücünün artırılmasına, hukuki ve kurumsal yapının geliştirilmesine, insan gücünün eğitime ve AR-GE’ye önem verilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Yazılım sektörünün desteklenmesi, hizmet, içerik ve donanımın gelişmesini sağlayacak koşulların hazırlanması planlanmıştır. Ulusal bilgi altyapısı geliştirilerek bilgiye erişimin kolaylaştırılacağı ve internete erişim kapasitesinin uluslararası gelişmelerin gerektirdiği düzeye yükseltileceği belirtilmiştir.

Sekizinci beş yıllık planda, bilim-teknoji-sanayi politikalarıyla eğitim-öğretim ve AR-GE politikaları arasında uyum sağlanması ihtiyacının devam ettiği belirtilmiştir. Bu ihtiyacın giderilmesi için sekizinci beş yıllık kalkınma pla-

nının temel amaç, ilke ve politikaları belirlenmiştir. Bu planda belirlenen politika ve ilkelerin önceki planlarda belirlenenleri de kapsadığı söylenebilir. Çünkü önceki politikalar arasında hala gerçekleştirilemeyenlerinin olduğu belirtilmiş ve bu doğrultuda ihtiyaçlar oluşturulmuştur. Ayrıca bu dönemde teknoparkların oluşturulması çalışmaları başlamıştır. Hukuki alt yapı sisteminin geliştirilmesiyle birlikte teknolojinin de içinde bulunduğu (bilişim suçları vb.) konularda hukuki yapılara ulaşılmıştır. Sekizinci beş yıllık kalkınma planının ana ögesinin “Ulusal Yenilik Sistemi” olduğunu ve asıl amacının da yeniliklerin toplum tarafından özümsemesi, devlet tarafından etkili ve verimli bir şekilde kullanılması olduğu görülmektedir.

2.9. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007–2013)

Dokuzuncu kalkınma planı, “İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen, AB’ye üyelik için uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye” vizyonu ve Uzun Vadeli Strateji (2001–2023) çerçevesinde hazırlanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin küresel ortamda rekabetçi konumlarını sürdürebilmeleri ve güçlenebilmeleri, büyümelerini verimlilik artışlarına dayandırmalarına ve yeni karşılaştırmalı üstünlük alanları yaratabilmelerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Bu doğrultuda, yenilikçiliğe önem verilmesinin, bilim ve teknoloji kapasitesinin artırılmasının, insan sermayesinin geliştirilmesinin ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin biçimde kullanılmasının büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır.

Planda vurgulanan konulardan birisi ülkemizin rekabet gücünün yeterince geliştirilememiş olduğudur. Bunda da; makroekonomik istikrar, iş ortamının kalitesi, finansmana erişim, enerji ve ulaştırma altyapısı, çevrenin korunması ve kentsel altyapı, AR-GE ve yenilikçiliğin geliştirilmesi ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaştırılması alanlarında yaşanan yetersizlikler temel nedenler olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye Araştırma Alanı Programı kapsamında 2005 yılında TÜBİTAK tarafından, “Akademik ve Uygulamalı AR-GE Destek”, “Kamu AR-GE Destek”, “Sanayi AR-GE Destek”, “Savunma ve Uzay AR-GE Destek”, “Bilim ve Teknoloji Farkındalığını Artırma” ve “Bilim İnsanı Yetiştirme ve Geliştirme” Programları uygulamaya geçirilmiştir. Bu programlar ile yurt içinde ve yurt dışında yapılacak olan çalışmalar için, farklı konularda geliştirilen projeler için burslar verilmeye başlanmış ve düzenlenen kongre ve konferans gibi etkinliklere katılım desteği sağlanmıştır. Ayrıca e-Dönüşüm Türkiye Projesi’nin başlatılması ile birlikte kamu hizmetleri sunumunda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının giderek yaygınlaştığı, vatandaşın ve işletmelerin bu teknolojiler konusunda farkındalıklarında ve hizmet taleplerinde önemli gelişmeler yaşandığı açıklanmıştır. Bu gelişmelerin de, İnternete erişim talebini ve bunun sonucunda geniş bant altyapısı yatırımlarını önemli ölçüde artırmış olduğu vurgulanmıştır.

Dokuzuncu kalkınma planının bilgi toplumuna dönüşen bir Türkiye’yi hedeflediği görülmektedir. Ayrıca bilgi ve haberleşme teknolojilerinin yaygınlaştırılması, e-devlet uygulamalarının yaygınlaştırılması ve etkinleştirilmesi, AR-GE ve yenilikçiliğin geliştirilmesi çalışmalarının ön planda olduğu görülmektedir.

3. Sonuç

Kalkınma planları incelendiğinde, 1960 sonrasında planlı kalkınma dönemine geçildiği ve bu dönemle birlikte ilk olarak bilimde daha sonraki dönemlerde de bilim ve teknolojiye belirli bir politika izleme arayışı içinde olduğu görülmektedir. Bu amaçla birinci kalkınma planı döneminde bugünkü TÜBİTAK’ın temelleri atılmıştır. İlerleyen dönemlerde bu gibi çalışmaların geliştirilmesi ve başarıya ulaşabilmesi için gerekli uygulamalar yapılmıştır. Bilimsel araştırmalar ve çalışmalar için gerekli olan bütçenin ayrılmasına önem verilmeye başlanmış, ancak uygulama aşamasında zayıf kalmıştır.

İkinci kalkınma planında karşımıza çıkan en önemli kavram “Hizmet-içi eğitim” kavramı olmuştur. Hizmet-içi eğitimin önemi o dönemlerde fark edilmiş ve gerekli çalışmalar başlatılmıştır. Teknolojik gelişmenin temelini bilimsel çalışmalar ve araştırmalar olduğu vurgulanmış, ancak uygulamalı araştırmalar yerine temel araştırmalara önem verilmiştir. Ayrıca AR-GE konusuna planlandığı düzeyde yoğunlaşmadığı görülmektedir.

Üçüncü kalkınma planında en önemli husus teknoloji ile ilgili ayrı bir bölümün hazırlanması ve teknoloji ile ilgili hedeflerin belirlenmesi olmuştur. Yine AR-GE’nin öneminden ve bilimsel alt yapının yeterliliğinden bahsedilmiş ve gerekli çalışmalar yapılmıştır. Bu plan döneminde birçok yeni üniversite açılmıştır.

Dördüncü plan döneminde ilk kez bilim ve teknoloji politikasından bahsedilmiştir. Bilim ve teknolojinin etkin biçimde kullanılmasını sağlamak için de yeni teknoloji politikalarının tasarlanmasına gerek duyulmuştur. Bu dönemde de üniversite-sanayi işbirliğinin önemi üzerinde durulmuş ve üniversitelerde geliştirilen teknolojinin, sanayide kullanılmadığı sürece tek başına anlamlı olamayacağı vurgulanmıştır. “Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu” bu dönemde kurulmuş fakat bu kurul ülkede yaşanan iç sorunlar nedeniyle toplanamamış ve gerekli çalışmaları gerçekleştirememiştir.

Beşinci plan döneminde teknolojinin ülkenin ekonomi politikalarından üretim dallarına kadar her alana entegrasyonundan bahsedildiği görülmektedir. Ayrıca TÜBİTAK’ın görevlerinin geliştirilmesi ve üniversitelerin tamamlayıcı bir parçası olması konusunda kararlar alınmıştır.

Altıncı planda karşımıza çıkan en önemli kavramlar “bilgi açığı”, “bilgi toplumu”, “bilgi teknolojisi” ve “bilgisayar okur-yazarlığı” gibi kavramlardır. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler ülke genelinin de bu konuda gelişmesini gerekli kılmış ve bu kavramlar bilim

ve teknoloji politikaları arasına girmiştir. Bu dönemde teknoloji üretimine geçilmesi ve elde edilen bilgi ve teknolojinin yaygınlaştırılması temel ilke olarak belirlenmiştir. Bu dönemde ayrıca İnternet’in Türkiye’ye girmesinin gecikmesinin teknolojiyle ilişkili tüm alanlarda gecikmelere yol açtığı ancak, İnternet’in girişle birlikte teknolojinin ülkeye girişinin de hızlandığı vurgulanmıştır.

Yedinci beş yıllık kalkınma planı incelendiğinde ülke genelinde bilim ve teknoloji politikalarından beklentilerin arttığı açıkça görülmektedir. Bu dönemde de AR-GE etkinliklerinin hızlandırılmasının gerekliliğinden ve teknolojik alt yapının güçlendirilmesinin öneminden bahsedilerek, bunun için gerekli bütçenin ayrılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca uluslararası bilgi ağlarının oluşturulması çalışmalarının hızlandırılacağı belirtilmiştir.

Sekizinci plana baktığımızda bilgi toplumu olmanın önemini vurgulandığı ve teknoloji üretiminin öneminden bahsedildiği görülmektedir. Bu planda ulusal yenilik sisteminin kurulmasına yönelik olarak bilim ve teknoloji politikalarında deneyimli, bilim ve teknolojiyi toplumsal ve ekonomik yarara dönüştürebilme becerisini kazanmış, dünya bilim teknolojisine katkıda bulunan ülkeler arasına girmek hedeflenmiştir.

Dokuzuncu kalkınma planında ise yeniliği benimsemiş bir bilgi toplumuna dönüşmüş Türkiye hedeflenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının giderek arttığı, bilgi ve haberleşme teknolojilerinin yaygınlaştırılması çalışmalarının yapıldığı, toplumun meydana gelen yenilikleri benimsemeye çok fazla zorlanmadığı belirtilmiştir. Bu dönemde e-Dönüşüm Türkiye projesi başlatılmış ve e-devlet uygulamalarını yaygınlaştırılma planları yapılmıştır.

Teknoloji politikaları doğrultusunda kalkınma planlarına genel olarak bakıldığında, önemli ve etkili hedefler belirlendiği ancak, planlarda belirtilen hedeflere ulaşmakta yetersiz kaldığı gözlenmektedir. Bunun temel nedenlerinden

biri olarak da hemen hemen her plan döneminde ülkemizde meydana gelen iç karışıklıklar gösterilebilir. Bir başka neden olarak da ülkenin gelişimine katkıda bulunacak olan devlet kurumlarının eşgüdüm içerisinde çalışmamış olmaları gösterilebilir. Örneğin, üniversite-sanayi iş birliği neredeyse hiçbir dönemde tam anlamıyla sağlanamamıştır. Diğer yandan da farklı teknolojik politikaları uygulayan kurumların varlığı sevindirici gelişmelerdendir. Ayrıca uygulanan politikalar arasındaki tutarlılığın işlevlerini etkilediği unutulmamalıdır. Her kurumun kendi içerisinde farklı teknoloji politikalarını uygulamaları ve meydana gelen yenilikleri benimsemeleri göz ardı edilemez gelişmelerdendir. Teknoloji politikalarını uygulayacak kurumların varlığının (TÜBİTAK; BTYK; EĞİTEK vb) ülkemizi sürekli geliştirecek olan adımlar olduğu unutulmamalıdır.

4. Kaynaklar

- [1] Çoban, H. (1996) **Bilgi toplumuna planlı geçiş, bilgi toplumuna geçmek için stratejik planlama ve yönetim bilgi sistemi uygulaması**. Ankara: DPT.
- [2] Göker, A. (2002). **Türkiye’de 1960’lar ve sonrasındaki bilim ve teknoloji politikası tasarımlarını nasıl uygulayamadık?** Ankara,: TTGV.
- [3] DPT (2002). **Kalkınma planları (1-9)**. Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı. [Çevrim-içi: <http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/plan.asp>] (Erişim Tarihi 10.12.2009).
- [4] Oğuztürk, B. S. (2004). **Türkiye’de uygulanan teknoloji politikaları**. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları.
- [5] TÜBİTAK (1999). **Türkiye’nin bilim ve teknoloji politikası**. [Çevrim-içi: http://www.metalurji.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=73] (Erişim Tarihi: 16.12.2009).

- [6] TÜBİTAK (2009). **Vizyon 2023 raporu.** [Çevrim-içi: <http://www.tubitak.gov.tr/home.do?ot=1&sid=472&pid=468>] (Erişim Tarihi: 12.12.2009).
- [7] Yücel, İ. H. (1997). **Bilim ve teknoloji politikaları ve 22. yüzyılın toplumu.** Ankara: DPT. Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.

Bilişim Şuraları, Teknoloji Politikaları ve Eğitim

Ahmet Akıncı, Süleyman Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
akincia@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Bilgi ve iletişim teknolojilerinin akıl almaz bir hızla geliştiği günümüzde bunlara kayıtsız kalmak olanaksızdır. Sağlıktan eğitime, hukuktan ekonomiye her alanda bilişim teknolojilerinin etkisini görmek mümkündür. Bu arada içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bireylerde olması istenen nitelikler de değişmiştir. Geçen yüzyıl başlarında bireylerin okuma-yazma becerisine sahip olmaları yeterli görülürken, günümüzde bireylerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilen, yeni ürünler ortaya çıkarabilen, üst düzey düşünme becerilerine sahip olması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu çalışmada, I. ve II. Bilişim Şuralarında Eğitim çalışma grubunun hazırlamış olduğu raporlar incelenmiş, raporların ortak noktaları ve farklılıkları ortaya konmuş, raporda belirlenen hedeflerin hangilerine ne düzeyde ulaşıldığı değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilişim şuraları, kurultaylar, teknoloji politikaları, eğitim.

Informatics Councils, Technology Politics and Education

Abstract: There have been tremendous amount of improvements in Information and communication technologies (ICT) both in terms of technological developments and usage, during the recent years. Informatics technologies affect every domain, from health to education, from law to economics. This is not something that one could be indifferent. Meanwhile, qualifications expected from individuals have changed as well. While being able to read and write were enough for people to get a job during the last century, today individuals are expected to have high order skills, use technology effectively, and be able to produce new outcomes. The purpose of this paper was to analyze the reports of Informatics Councils, and identify common points and differences in terms of policies suggested. The paper also examined whether policies recommended in these reports were realized.

Keywords: Informatics Councils, conventions, technology policies, education.

1. Giriş

Günümüzde teknolojiye yaşanan büyük gelişmelerin her alanda olduğu gibi eğitimi de etkilediği yadsınamaz bir gerçektir. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak bu teknolojiyi kullanacak ve yeni ürünler ortaya çıkaracak insan gücüne ihtiyaç da her geçen gün artmaktadır. Teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilecek insan gücünü yetiştirmek de ancak eğitimle sağlanabilir. Bayazit ve Seferoğlu'na göre [1] 21. yüzyıl, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişin yaşandığı ve bilginin, ülkelerin var-

lıklarını devam ettirmeleri için olmazsa olmaz haline geldiği bir dönemdir. Bu nedenle ülkeler, "gelişmiş ülke" düzeyine gelebilmek için teknolojiye sahip olmayı hedeflemektedirler. Bu teknolojiye sahip olma süreci teknolojiye çok hızlı gelişmelerin yaşanmasını beraberinde getirmiştir. Hızla gelişen teknolojiye ayak uydurmak ise diğer ülkeler için bir zorunluluk haline gelmiştir.

Ülkemizde de bu gelişmeleri takip etmek, araştırmalar yapmak ve planlar geliştirmek için kongre, sempozyum, kurultay ve şura gibi et-

kinlikler düzenlenmektedir. Bu kapsamda 2002 ve 2004 yıllarında Bilişim Şuraları gerçekleştirilmiştir. I. Bilişim Şurasının temel amaçları aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

- Ulusal politikaların oluşturulması,
- Saydam ve sürekli çalışan katılımcı mekanizmalarının tespiti,
- Planlama, koordinasyon, teşvik ve düzenlemeleri belirleyici mekanizmaların tespiti,
- Devletin bu teknolojiler ve getirdiği değişimin ışığında yeniden yapılanmasına yönelik stratejilerin belirlenmesi,
- Hukuki altyapının oluşturulması,
- Değişim sürecinin somut ve takvime bağlanmış bir "Eylem Planı"nın ve ilgili izleme mekanizmalarının kurulması,
- Ulusal Örgütlenme Modelinin belirlenmesi,
- İnsan kaynakları gereksiniminin belirlenmesi ve gerektirdiği yeniden yapılanmalar için çözüm alternatiflerinin saptanması
- e-Avrupa için e-Türkiye girişiminin hedefleri ve gelişmelerin izlenmesi, yönlendirilmesi [2].

I. ve II. Bilişim Şuraları eğitim grubu raporlarına göre bilişim teknolojilerinde çok hızlı değişmelerin yaşandığı ve bu değişimlerin ülkeleri olumlu veya olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir. Tüm ülkelerin bu gelişmelere ayak uydurmak için değişik planlar yaptıkları, sistemlerini sorguladıkları ve en büyük kaynak olarak da yetişmiş insan gücünü gördükleri ifade edilmektedir. İnsan gücünü yetiştirmenin tek yolu ise eğitimden geçmektedir.

Yine raporlarda, Türkiye'nin 21. yüzyılda varlığını sürdürebilmesi için Milli Eğitimini ciddi bir biçimde yeniden yapılandırmasının zorunluluğu üzerinde durulmaktadır. Rapora göre bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile toplumumuzun düşünme, öğrenme ve iletişim alışkanlıkları geleceğin ihtiyaçlarına göre değiştirilmelidir. Bunun için, temel hedefler şura raporlarında aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

- Toplumumuzun tüm kesitlerinde yaratıcı,

esnek ve yenilikçi düşünce tarzını oluşturmak,

- Bireylerimizin yaşam boyu eğitimini sağlamak ve sosyal sorumluluğunu geliştirmek,
- Okullarımızı kendi aralarında ve çevrelerindeki dünya ile bağlantılandırmak
- Üniversite sanayi işbirliğini kuvvetlendirmek,
- Yeni eğitim yöntemleri kullanarak eğitimde etkinliği ve verimliliği artırmak,
- Milli Eğitim sistemimizin idari ve yönetsel mükemmeliyetini sağlamak,
- Bilgi toplumuna dönüşümde sayısal uçurumu (digital gap) gidermektir. [2, 3].

Benzer biçimde TÜBİTAK tarafından hazırlanan "Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi"nin eğitim ve insan kaynakları sonuç raporunda Vizyon 2023 Projesinin en önemli çıktısının, Türkiye'nin Dünyada gelişmiş ülkeler arasına girebilmek için hangi teknoloji alanlarında odaklanması gerektiğini belirlemiş olması olarak ifade edilmektedir. Bu kapsamda sonuç raporunda; gerekli insan gücünün yetiştirilmesine, var olan ve yetiyecek olan insan gücünün en etkin biçimde kullanılmasına olanak sağlayacak eğitim ve insan kaynakları sisteminin geliştirilmesi, gerekli yasal düzenlemelerin yapılması, ilgili alanlarda yatırımların yapılması ve özendirici mekanizmaların yaşama geçirilmesi gibi önerilerde bulunulmuştur [5].

I. ve II. Bilişim Şuralarında Eğitim çalışma grubunun raporlarının daha iyi anlaşılabilmesi için bu raporlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konması uygun olacaktır.

2. Bilişim Şuraları

I. Bilişim şurası raporlarında bilgi toplumuna doğru insan gücü modelini belirlemek üzere, ülkemizdeki arz ve talep kanatlarının gruplanması yapılmış ve bu iki kanat Türkiye özelinde birbiri ile kesiştirilerek gerekli hedef politika ve stratejiler belirlenmiştir. Arz kanadında vatandaşlara sağlanan olanaklar aşağıdaki alt

başlıklar altında incelenmiştir:

- Okul öncesi, ilk ve ortaöğretim
- Yüksek öğretim
- Uzaktan eğitim
- Özel kurslar ve sertifika programları.

Öte yandan bu eğitime ihtiyaç gösteren demografik talep modelinde ise, toplumun yaş dilimlerine göre bakıldığında üç ana grup gözlenmektedir:

- Okul öncesi ve okul çağındaki nüfus (5-25 yaş)
- Çalışma yaşamındaki nüfus (15-55 yaş)
- Emekli nüfus [2].

Şura raporlarında eğitim olanaklarının Türkiye ve çeşitli diğer ülkelere göre durumları karşılaştırılmış, bunlarla ilgili amaç, hedef, strateji, politika ve proje önerileri getirilmiştir.

2.1. Okul öncesi, ilk ve ortaöğretim

I. Bilişim Şurasında okul öncesi, ilk ve ortaöğretime yönelik olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

Müfredat geliştirme ve ölçme-değerlendirmede enformasyon değil, formasyon veren eğitim modelleri uygulanmalıdır. Bunun anlamı okullarda bilgi öğreten eğitim modelinden, bilgiye erişimi ve kullanmayı öğreten modellere geçiş yapılarak öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime doğru bir yönelme olmalıdır. Ayrıca orta dereceli okullardan mezun olan tüm bireyler, ECDL standartlarında bilgisayar okur-yazarı olarak yetiştirilmelidir.

Türkçe içerik geliştirme konusunda Milli Eğitim Bakanlığı'nda (MEB) ve yazılım sektöründe önemli atılımlar yapılmalıdır. Bunun için MEB merkezi yazılım deposu işlevi gören siteler kurmalı ve bu sitelerde tüm okulların gereksinimi olan sayısal ders materyallerini, ders yazılımlarını, sayısal medya kliplerini ve dokümanları arşivlemelidir. İnternet'in öğrenme amaçlı kullanımını sağlamak üzere, öğrenciler arası, okullar arası ve uluslararası tartış-

ma, iş paylaşma ve haberleşme platformları oluşturulmalıdır.

Gerek Milli Eğitim Bakanlığı'nda gerekse okullarımızdaki idari ve mali yapılanma AB normlarına göre düzenlenmeli ve bunun için genel bütçeden eğitime ayrılan pay var olanın en az 3 katı artırılmalıdır. Ayrıca BİT, MEB'de ve okullardaki idari ve mali yapının etkinliğini ve verimliliğini arttırmak için kullanılmalıdır.

Öte yandan ayrıca teknolojik altyapımızı oluşturmak üzere planlama çalışmaları yapılmalıdır. Bunun için 10 yıl içinde her öğretmene ve öğrenciye bir bilgisayar ve bir internet bağlantısı hedefine erişilmelidir. Bütün okullar arasında kolay, ucuz, sürekli erişilebilir bir internet altyapısı kurulmalı ve her öğrenciye ve öğretmene bir e-posta adresi sağlanmalıdır. AB standartlarına erişmek üzere, tüm ilk ve orta dereceli okullardaki öğrencilerin eğitiminin %30'unun BT ile sağlandığı içerik ve altyapılar oluşturulmalıdır.

Bütün öğretmenlere BİT eğitimi verilmelidir. Ayrıca başta öğretmenler olmak üzere, uygulamayı gerçekleştirecek ve geliştirecek kadroya sürekli eğitim verilmeli, özendirici önlemler alınmalı ve süreklilik sağlanmalıdır. Öğretmen eğitiminde internete dayalı asenkron eğitim yöntemleri kullanılmalıdır [2].

II. Bilişim Şurasında ise aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

BİT'in işlevselleştirilmesi gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla ilk aşamada ele alınması gereken, eğitimin tüm aktörlerinin (öğretmen, öğrenci, karar verici, veli vb.) belli ölçülerde "olumlu" ve "yeterli" bir "bilişim yatkınlığı" kazanmasının sağlanmasıdır. Bilişim yatkınlığı bir yandan doğrudan mesleki yetkinliği olumlu yönde etkilerken, diğer yandan öğrenci başarısı ve okul verimliliğini de dolaylı olarak etkilemektedir.

Öğretmenler arasında planlı bir etkileşimin sağlanması da önemli bir konudur. Bunun için

teknoloji kullanılarak öğretmenlerin paylaşımında bulunmaları ve sorunlarına çözümler üretmeleri hem mümkün, hem de etkili olabilecektir. Ülkemizde her yurttaş ve her öğrenci BT teknolojilerine eşit düzeyde ulaşamamaktadır. BT kullanımını açısından kırsal kesim okulları ile şehir okulları arasında uçurum vardır. Bu dijital eşitsizlik “kamu-özel işbirlikleri” ile önenebilir.

Bunların yanında ayrıca *etkin, hızlı ve çağdaş bir eğitim yönetimine sahip olabilmek* için gerekenler yapılmalıdır. Bilişim tabanlı eğitim yönetimine (MEBSİS, İLSİS v.b.) yönelik mevcut çözüm ve sistemlerin daha çağdaş e-Eğitim sistemleriyle bütünleştirilmesi için kapsamlı bir programın oluşturulmasında yarar vardır.

Ulusal müfredatın bilişim teknolojilerinden yararlanarak düzenlenmesi işlemi el atılması gereken diğer bir alandır. BİT’i eğitime uyarlamak için MEB ders programlarının çağdaş müfredat prensipleri doğrultusunda yenilenmesi gerekmektedir [3].

2.2. Yüksek Öğretim

Yüksek öğretimle ilgili olarak I. ve II. Bilişim şurasında özetle şu önerilere yer verilmiştir.

- Akademik etkinlikleri ve bilişim sektörüne yönelik ARGE’yi özendirilen yeni yasalar çıkarılmalıdır.
- Üniversite yönetimleri, Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinin ve bilişim uzmanı yetiştiren diğer birimlerin gelişmesine destek olmalıdır.
- Yurtdışı doktora bursları azaltılmalıdır. Ancak, yurtdışındaki çok kaliteli okullara seçkin az sayıda öğrenci gönderilmelidir.
- Eğitim programlarının bilişim alanının gittikçe genişlemekte olduğu ve disiplinler arası yönünün de önem kazandığı göz ardı edilmemelidir.
- Öğretim kadrolarının, öğrencilerin gereksinimlerini karşılayacak nitelik ve nicelikte olmasının sağlanması gerekmektedir.
- Yeni teknolojileri tanımak ve kullanmak

amacı ile bilişim firmaları ile yüksek öğretimdeki bilişim kurumları arasında bilgi alışverişine dayanan ilişkilerin kurulması gerekir.

- Teknokent yasasından yararlanarak, öğretim elemanlarının kendi araştırmalarını yapabilecekleri, aynı zamanda maddi rahatlık sağlayacak AR-GE projelerinin oluşturulması gerekir.
- Her kesitten bilişim insan gücü açığını kapatılabilmek amacıyla Internet teknolojilerinden yararlanılmalıdır. Özellikle, büyük üniversitelerimizde Internet üzerinden ülke sathına yaygın sertifika eğitimleri verilmelidir [2,3].

2.3. Uzaktan Eğitim

I. Bilişim şurasında uzaktan eğitimle ilgili olarak yapılan öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Eğitim-öğretim kadrosu ve alt yapısı yeterli olan üniversitelerin uzaktan eğitim uygulamalarına öncülük etmesi sağlanmalıdır.
- Kurumsal uzaktan eğitim için birimlerin kurulması ve işletilmesinde standartlaşmaya gidilmelidir.
- Eğitim portalları oluşturulmalı, web üniversitelerine teşvik ve muafiyetler sağlanmalıdır.
- MEB, yönetici ve öğretmenlere vermekte olduğu hizmet içi eğitimlerin bir kısmını e-öğrenme tabanlı olarak hazırlamalıdır.
- Eğitim amaçlı ikinci bir internet omurgası (Internet 2) oluşturulmalıdır.
- İlköğretim erken dönemlerinden itibaren e-öğrenme uygulamalarına yer verilmelidir [2].

II. Bilişim şurasında ise I. Şurada uzaktan eğitimle ilgili belirlenen hedeflere ulaşılmadığı belirtilerek aynı hedeflere ek olarak şu önerilerde bulunulmuştur.

- Türkiye Uzaktan Eğitim Konsorsiyumu oluşturma çalışmaları başlatılmalıdır.

- Uzaktan eğitimle alınacak sertifikaların kamu kurumlarında tanınır olması yolunda çalışmalar hızlandırılmalıdır [3].

Ayrıca şuralarda ortak olarak önerilen projeler de bulunmaktadır. Bu projeler de aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- MEB yönetici ve öğretmenlerine yönelik e-öğrenme tabanlı hizmet içi eğitimi projesi
- Eğitim Fakülteleri ve yüksek okulların tüm derslerinde öğrencilerin en az bir ödevini BİT kullanarak yapmaları projesi
- Eğitim Fakültelerinin son sınıfındaki öğrencilerin en az bir e-öğrenme aracı geliştirmesi projesi
- İlköğretim okullarında her dönem en az bir dersin e-öğrenme yöntemiyle verilmesi projesi
- BİT alanında ara iş gücü yetiştirilmesi projesi
- İki yıllık yüksek eğitim kurumları mezunlarına bir yıllık bilişim eğitimi verilerek, MEB bilgisayar laboratuvarları ve bilgi teknolojisi sınıflarında görevlendirilmele-ri projesi [2, 3].

2.4. Özel kurslar ve sertifika programları

I. Bilişim şurası raporuna göre ülkemizin en önemli değerlerinden birisi olan örgün eğitim olanakları bulamayan genç nüfusunu kurs ve sertifika programları ile üretken hale getirebilmek, ülke kalkınmasında kritik bir önem taşımaktadır.

Kurs ve sertifikasyon alanında gereken yenden yapılanma için önerilen hedef, politika ve stratejiler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- Bilişim Teknolojileri hakkında farkındalık yaratılması için çalışmalar yapılmalıdır.
- Askerlik görevlerini yerine getiren gençlerimize bilgisayar okur-yazarlığı becerileri kazandırmak üzere, Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesinde düzenlemeler yapılmalıdır.
- ECDL sınav sisteminin ülkemizde yaygınlaşması ve standart sınav şekline dönüştürülmesi sağlanmalıdır.

rülmesi sağlanmalıdır.

- Memurlara ücretsiz bilgisayar okuryazarlığı kursları sunulmalı, bunun için özellikle uzaktan eğitim yöntemleri kullanılmalıdır. Ayrıca Kamu Personeli Bilişim Sınavı (KPBS) oluşturulmalı ve bu sınavda başarılı olan memurlara ek tazminat sağlayacak yasal düzenlemeler yapılmalıdır [2].

II. Bilişim şurasında da benzer önerilere yer verilmiş ancak ek olarak da aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

- Yabancı dil eğitiminde BT’den daha fazla yararlanma olanakları araştırılmalıdır.
- Mesleklerin icrasında kullanılan uygulama yazılımlarını içeren bir “yazılım envanteri” oluşturulmalıdır.
- Her mesleğin öğretilmesinde BT’den yararlanma olanakları araştırılmalıdır.
- İş yaşamında ve sosyal yaşamda gereken yetkinliklerin geliştirilmesi için BT’den yararlanma olanakları artırılmalıdır [3].

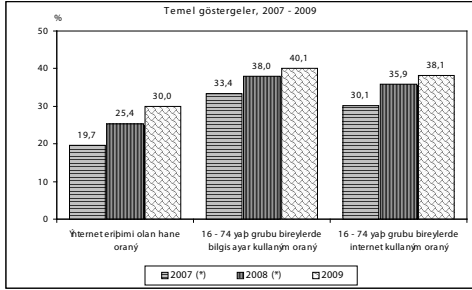
Her iki şuranın da sonuç bölümünde çok kısa bir zamanda derlenmiş yetersiz verilerden hareketle, bir dizi hedef strateji ve politikanın üretilmeye çalışıldığı belirtilmiştir. Bu önerilerin rafine edilerek ayrıntılandırılması ve bütçelendirilmesi için, Şura’nın hemen ardından, daha kapsamlı bir “Bilişim Teknolojileri İşığında İnsan gücü Planlaması”nın başlatılması ve 6 ay içinde tamamlanması önerilmiştir.

3. Tartışma

I. ve II. Bilişim şura raporlarının değerlendirilmesi amacıyla mevcut durum araştırılarak şuralarda önerilen hedeflere ne oranda ulaşıldığına bakılabilir.

Şura raporlarında BİT ile toplumumuzun düşünme, öğrenme ve iletişim alışkanlıklarının geleceğin ihtiyaçlarına göre değiştirmesinin gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda 2009 yılı Nisan ayı içerisinde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından gerçekleştirilen

len Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçları incelendiğinde olumlu ilerlemelerin sağlandığı söylenebilir.



Grafik 1: Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması sonuçları [4]

Grafik 1 incelendiğinde internet erişimi olan hane halkı oranının %30 olduğu ve iki yıl içinde büyük bir artışın yaşandığı gözlenmektedir. Buna paralel olarak bireysel bilgisayar ve internet kullanım oranının da arttığı görülmektedir. Aynı araştırmada son üç ay içerisinde internet kullanan bireylerin % 72,4'ü e-posta göndermek-almak, % 70'i gazete ya da dergi okumak, % 57,8'i sohbet odalarına mesaj ve anlık ileti göndermek, % 56,3'ü oyun, müzik, film, görüntü indirmek ya da oynatmak için interneti kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlardan bilişim şuralarında gösterilen hedefe doğru ilerlemenin kaydedildiği söylenebilir.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Bilgi Toplumu İstatistiklerine göre [7] ülkemizde bilgisayar ve İnternet kullanımı hızla artmaktadır. Ancak kırsal kesimde kullanım kentlere göre önemli ölçüde geride kalmakta ve bu iki kesim arasında BİT'e erişim ve kullanım açısından ortaya çıkan eşitsizlik olarak bilinen sayısal uçurum devam etmektedir. 2008 yılı ilk üç ayında bilgisayar kullanımının kırsal kesimde %19,1 kentlerde ise %42,6 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde internet kullanımı da kırsal kesimde %16,8, kentlerde ise %40,6 olarak bulunmuştur. Ayrıca istatistiklerden bireylerin internet kullanımının eğitim düzeyine paralel şekilde arttığı, yüksekokul, fakülte ve daha üstü eğitime sahip kadınların internet

kullanımının erkeklere oldukça yakın düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Toplumda bilgisayar ve internet kullanıcıları arasında kullanma yetkinliğinin nasıl kazandığı incelendiğinde ise bu tür teknolojileri kullanmayı öğrenmek amacıyla vatandaşların kursları pek tercih etmedikleri görülmektedir. %69,9'u bilgisayarla ilgili kurslara hiç katılmadıklarını söylemişlerdir. Bu sonuca göre bireyler bilgisayar ve interneti gereği gibi kullanamıyor olabilirler.

MEB Bilişim teknolojileri vizyonunu "Eğitim sistemini ileri teknolojilerle kaynaştırmak, yeniliklerle desteklemek, ölçüp değerlendirerek sürekli geliştirmek, bilişim teknolojilerini kullanarak öğrenci merkezli ve proje tabanlı eğitim sağlamak" olarak tanımlamaktadır [8]. Bu vizyon çerçevesinde okullarda BİT altyapısını oluşturma ve interneti yaygınlaştırma amacıyla çeşitli çalışmalar ve projeler yapılmaktadır. İnternete erişim projesi, gelecek için eğitim, e-öğrenme eğitim portalı v.b. bunlara örnek olarak verilebilir.

Örneğin İnternet erişimini her okula uygun bant genişliğinde (ADSL) sağlamak suretiyle e-öğrenme yöntemini teşvik ederek öğrencilerin bilgiye erişme, bilgiyi kullanma, bilgi üretme ve bilgi paylaşma becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla 2003 yılında başlatılan İnternete Erişim Projesi kapsamında 2008 yılı sonu itibari ile 33.018 okul/kuruma geniş bant ADSL internet erişimi, 4.870 okul/kuruma uydu internet erişimi olmak üzere toplam 37.888 okul/kuruma geniş bant internet erişimi sağlanmıştır. Buna bağlı olarak; lise ve dengi okulların öğrencilerinin % 100'ü, İlköğretim okulları öğrencilerinin % 94'ü olmak üzere yaklaşık 12 milyon öğrencinin ve 621.000 bilgisayarın internet erişimi sağlanmış bulunmaktadır [6].

Okullarda BİT altyapısı açısından duruma bakıldığında, Haziran 2009 itibariyle, 8 ve üzeri dersliği ve en az 150 öğrencisi bulunan okullarda yapılan çalışmalarla Türkiye genelinde

toplam 28.939 bilgisayar laboratuvarı kurulduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, BT laboratuvarı kurulması için gereken kapasiteye sahip olmayan 17.261 okulda da 15 öğrenciye bir bilgisayar, her okula bir projeksiyon cihazı, bir yazıcı ve bir tarayıcı sağlanmıştır [9].

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, I. ve II. Bilişim Şuralarında Eğitim çalışma grubunun raporları incelenmiş, raporların ortak noktaları ve farklılıkları ortaya konmuş, raporda belirlenen hedeflerin hangilerine ne düzeyde ulaşıldığı değerlendirilmiştir. Her iki şurada da ortak hedef, "ülkemizin bilgi toplumuna dönüştürülebilmesi ve bilişim teknolojilerini hem kullanan hem de dünya ölçüğünde üreten bir konuma gelmesi için gerekli stratejiler belirlenmelidir" şeklinde ifade edilmiştir. Öte yandan ayrıca şuralarda belirlenen görüşlerin bir an önce hayata geçirilmesinin gerekliliği üzerinde de önemle durulmuştur. Çalışmalar sırasında bilgi toplumuna dönüşme hedefinin toplumun her kesimi tarafından kabul gördüğünün ve bu hedefe ulaşılacağına inancın büyük olduğu belirtilmiştir.

Günümüzde eğitim alanında yapılan çalışmalara bakıldığında, bilişim şuraları sonuç raporlarında önerilen bazı görüşlerin gerçekleştirildiği görülürken bazılarının ise uygulanmadığı görülmektedir. Bilişim teknolojileri kullanılarak eğitim kalitesinin yükseltilmesi ve bilgi toplumuna geçişin İlköğretimden başlanması düşüncesi kapsamında birçok okulda bilgi teknolojisi sınıfları oluşturulmuş ve bunların internete erişimleri sağlanmıştır.

Diğer yandan MEB'e ve Üniversitelere önerilen uzaktan öğrenme merkezlerinin açılması, kamu personeli bilişim sınavının yasalaştırılması gibi projelerin hayata geçirilmesinde sıkıntılar yaşandığı da görülmektedir. Ayrıca Bilişim Şurasının ikincisinin 2004 yılında yapılmış olması ve daha sonra devam ettirilmemiş olması da büyük bir eksiklik olarak kendisini hissettirmektedir. Oysa Bilişim Şuraları v.b.

etkinlikler, bilim ve teknolojiye hızlı gelişmelerin yaşandığı günümüzde toplumda bu konulara dikkatlerin çekilmesinde, toplumun farklı kesimlerinde farkındalığın yaratılmasında ve gerçekleştirilecek etkinliklerde itici güç olacak kapasiteye sahiptirler.

Diğer yandan bilgi toplumuna geçişin ve toplum olarak çağa uygun becerileri kazanmak için politika geliştirilmesinin sadece Bilişim Şuralarıyla olmayacağını unutmamak gerekir. Benzer şekilde TÜBİTAK tarafından hazırlanan "Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri" başlıklı projenin temelini, bilim ve teknolojinin uzun dönemli ekonomik ve toplumsal gelişmenin en önemli unsurlarından birisi olduğu ve bilim ve teknoloji politikalarının bu gelişimin hızını ve yönünü etkilemenin bir aracı olduğu düşüncesi oluşturmaktadır [10]. Bu bağlamda bilişim konusunda düzenlenen kurultay, sempozyum vb etkinliklerin bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesi ve uygulanması konusunda yapacakları katkıların toplumsal gelişme açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

5. Kaynaklar

- [1] Bayazıt, A. ve Seferoğlu, S. S. (2009). **Türkiye'deki teknoloji politikalarında eğitimin yeri ve öğretmen yetiştirme politikaları**. TBD 26. Ulusal Bilişim Kurultayı, 12. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Kongresi (BTIE'2009) Bildiriler Kitabı, 7-11. Ankara: Türkiye Bilişim Derneği..
- [2] Türkiye Bilişim Şurası (2002). **Bilgi toplumuna doğru: Türkiye 1. bilişim şurası sonuç raporu**. 10-12 Mayıs 2002, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi. Ankara: Türkiye Bilişim Şurası.
- [3] Türkiye Bilişim Şurası (2004). **Bilgi toplumuna doğru: Türkiye 2. bilişim şurası sonuç raporu**. 10-11 Mayıs 2004, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi. Ankara: Türkiye Bilişim Şurası

- [4] TÜİK (2009). **Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni Sayı: 147, 18.08.2009**. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- [5] TÜBİTAK (2005). **Vizyon 2023 teknoloji öngörü projesi eğitim ve insan kaynakları sonuç raporu ve strateji belgesi**. Ankara: TÜBİTAK. [Çevrim-içi: http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/eik/EIK_Sonuc_Raporu_ve_Strat_Belg.pdf] (Erişim tarihi: 05.01.2010).
- [6] MEB (Tarihsiz). **İnternete Erişim Projesi**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. [Çevrim-içi: http://www.meb.gov.tr/ADSL/adsl_index.htm] (Erişim tarihi: 05.01.2010).
- [7] DPT (2009). **Bilgi toplumu istatistikleri (2006-2010)**. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- [8] MEB (2009). **Milli Eğitim Bakanlığı 2010-2014 stratejik planı**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- [9] DPT (2009). **Bilgi toplumu stratejisi eylem planı (2006-2010) değerlendirme raporu**. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- [10] TÜBİTAK (2009). **Vizyon 2023**. [Çevrim-içi: <http://www.tubitak.gov.tr/home.do?ot=1&sid=472&pid=468>] (Erişim tarihi: 20.12.2009).

Düşük Maliyetli Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması

Baha Şen, Ferhat Atasoy, Nesrin Aydın

Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük
baha.sen@karabuk.edu.tr, ferhatatasoy@karabuk.edu.tr, nesrinaydin@karabuk.edu.tr

Özet: İnternet altyapısındaki gelişmeler ve internet kullanımının yaygınlaşması ile web tabanlı eğitim oldukça önem kazanmıştır. Geleneksel eğitimin zaman, mekân ve alanında uzman öğretmen ihtiyacı gibi sınırlılıkları düşünüldüğünde web tabanlı uzaktan eğitim oldukça esnek bir eğitim ortamıdır. Web tabanlı uzaktan eğitimin yapılabilmesi için geliştirilmiş çok sayıda öğrenim yönetim sistemi mevcuttur. Web tabanlı uzaktan eğitimin en büyük dezavantajlarından biri gibi görünen yazılım lisans ücretleri, açık kaynak kodlu yazılımlar ile kolaylıkla aşılabilmektedir. Bu çalışmada tamamı açık kaynak kodlu yazılımlara (CentOS, Moodle, OpenMeetings) dayanan web tabanlı uzaktan eğitim sistemi, organizasyon şeması ve çalışma şekli üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Web Tabanlı Uzaktan Eğitim, Moodle, OpenMeetings, Moodle – OpenMeetings Entegrasyonu

Low Cost Web-Based Distance Education System Application

Abstract: Web-based education becomes considerably important with the developments on the infrastructure of internet and widespread use of internet. Web-based distance education is considerably flexible education platform compared to traditional education considering the limitations of time, place and need of experienced instructors. There are many learning management systems developed in order to provide web-based distance education. One of the greatest disadvantages of web-based distance education which seems software license costs can easily be solved with open-source software. In this study, web-based distance education system which depends on entirely open-source software (CentOS, Moodle, OpenMeetings), organization schema and manner of working are discussed.

Keywords: Web-Based Distance Education, Moodle, Openmeetings, Moodle – OpenMeetings Integration

1. Giriş

Çalışmanın birinci bölümünde uzaktan eğitimin ülkemiz açısından önemi ve tanımı bulunmaktadır. İkinci bölümde web tabanlı uzaktan eğitimde kullanılan yazılımların sahip olmaları gereken özellikler ile sistemde kullanılan yazılımlar incelenmektedir. Üçüncü bölümde tamamı açık kaynak kodlu yazılımlarla oluşturulmuş, örnek aktif bir sistem tanıtılmaktadır. Son bölümde yapılan çalışmanın kazandırdıkları anlatılmaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu 2009 Nisan ayı verilerine göre hanelerin %30,0'ı internet erişimine sahiptir. Yine aynı araştırmaya göre 16 – 74 yaş grubundaki bireylerde bilgisayar ve İnternet kullanım oranları sırasıyla erkeklerde % 50,5 ve % 48,6, kadınlarda % 30,0 ve % 28,0'dır[1]. Ülkemizin genç nüfusu düşünüldüğünde bu oran web tabanlı eğitimin ulaşacağı kitleyi ortaya koymaktadır.

En basit anlamda uzaktan eğitim, fiziksel olarak ayrı mekanlarda olan öğretmen ve öğrencilerin, teknoloji (TV, video, bilgisayar, yazılı

materyaller, vb.) yoluyla etkileşimde (öğretme-öğrenme etkinliğini gerçekleştirdikleri) buldukları bir sistemdir[2].

Uzaktan eğitime neden ihtiyaç duyulduğu kısaca şu şekilde ifade edilebilir[2]: Daha geniş kitlelere eğitim hizmeti götürmek, eğitimde fırsat ve imkan eşitliği sağlamak, farklı mekanlardaki uzmanlardan yararlanmak, ilgileri, yetenekleri, yaşları, işleri ve coğrafi koşullar nedeniyle okula gelemeyen öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak, her bireye bir ölçüde dilediği hız ve yöntemle öğrenme imkanı sağlayarak geleneksel eğitimin sınırlıklarını gidermek.

Sonuç olarak ülkemiz şartları düşünüldüğünde; alanında uzman akademisyen başına düşen öğrenci sayısı hayli fazladır. Ek olarak ülkenin sosyo-ekonomik durumu düşünüldüğünde her öğrencinin kaliteli eğitim alabilmesi için uygun yere gitmesi her zaman mümkün olmayan bir durumdur. Bu durumda da eğitimde fırsat eşitliğinden söz edilmez ve ülkemiz şartları uzaktan eğitimin yapılması gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Gerçekleştirilen eğitimin kaliteli olması için bu alanda hazırlanmış özel yazılımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü istenilen sadece öğrencilere bilgi alabilecekleri sayfalar sunmak değildir. Etkileşimli, öğrenci ve öğretici hakkında istatistik tutan, gerektiğinde sınavların web üzerinden yapılabilceği yazılımlar ile etkin ve kaliteli eğitim yapılabilir. Bu durumda karşılaşılan sıkıntı, yazılımlara harcanan lisans ücretleridir. Lisans ücretleri öncelikle eğitim veren kurum ve yansıması olarak öğrencileri etkilemektedir. Çalışma, yazılımlara bütçe ayırmadan yapılan web tabanlı uzaktan eğitim uygulamasıdır.

2. Açık Kaynak Kod İşletim Sistemi, Öğrenim Yönetim Sistemi ve Video Konferans Yazılımı

2.1 Açık Kaynak Kod Nedir?

Açık kaynak kodlu yazılım, kullanıcıya yazılımı değiştirme olanağı sağlaması demektir. Yazılımlara ait lisanslar GNU(GNU

is not Unix) ve GPL(General Public License) olarak isimlendirilirler.

Copyleft esaslı lisansların en güçlü ve en yaygın örneği olan GNU GPL, günümüzde milyonlarca yazılım bileşeni tarafından kullanılmaktadır[3].

Açık kaynak kodlu yazılımların şöyle dezavantajları vardır: Her sürüm güvenilir değildir, güncelleme garantisi yoktur[4], kodların açık olması güvenlik açıklarının daha kolay tespit edilmesine sebep olmaktadır, her zaman yeterli ve hızlı destek bulunamayabilir, 3. parti yazılımlarla uyumlu olmayabilir.

Açık kaynak kodlu yazılımların avantajları şöyledir: Kodlar ihtiyaca ve isteğe göre yeniden derlenebilir, kodların açık olması, yüzlerce geliştiricinin kontrol etmesi ve daha zor güvenlik açığı oluşması demektir[5], kapalı kaynak kodlara göre sistem kaynaklarını daha verimli kullanarak kararlı çalışırlar. Çok çekirdekli sistemlerde Linux tercih edilmektedir[6, 7], en iyi 500 süper bilgisayardan 443'ünde Linux tabanlı işletim sistemi kullanılmaktadır[8].

Çalışmada işletim sistemi olarak CentOS 5.3 64 bit, öğrenim yönetim sistemi olarak Moodle ve video konferans sistemi olarak OpenMeetings kullanılmaktadır.

2.2 Açık Kaynak İşletim Sistemi CentOS

CentOS Red Hat firmasının dağıtımı olan Red Hat Enterprise Linux (RHEL) kaynak kodları üzerine kurulu, ve bu dağıtım ile uyumlu bir linux dağıtımdır.

CentOS işletim sisteminin tercih edilmesindeki gerekçeler şunlardır[9]: Ücretsiz olması, stabil ve güvenli olması, geniş paket kütüphanesi, kullanıcı dostu grafik ara yüz desteği, 2014 yılına kadar destek verilmesidir.

2.2 Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Yönetim Sistemi Moodle

Web tabanlı uzaktan eğitim uygulamaları senk-

ron, asenkron ve karma olarak yapılmaktadır.

Web tabanlı uzaktan eğitim yönetim sistemlerinin sahip olması gereken özellikler amacına, hedef kitlesine göre değişiklik gösterse de temel olarak şu şekildedir[10]:

- Kullanıcıların tanımlanması ve yönetilmesi,
- Ders içeriklerinin hazırlanması,
- Derslerin yönetilmesi,
- Öğrenciye özel programların açılması,
- Ödev ve proje verilmesi/teslimi,
- Sınav ve testlerin hazırlanması ve uygulanması,
- Öğrenci davranışlarının izlenmesi ve incelenmesi,
- Öğrencilerin başarı durumunun değerlendirilmesi,
- Etkileşimli iletişim ortamlarının oluşturulması ve yönetilmesi.

Web tabanlı uzaktan eğitimde kullanılan ücretli ve açık kaynak kodlu birçok yazılım bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan yazılım Moodle Kasım 2009 istatistiklerine göre 209 farklı ülkeden 43,364 kayıtlı sitede 30,367,871 kullanıcı tarafından kullanılmaktadır[11]. Yazılım daha önce yapılan karşılaştırmalara göre diğer yazılımlardan oldukça üstündür[12, 13, 14, 15]. Çalışmadan tercih edilme sebepleri temel olarak şu şekildedir: Ücretsiz, açık kaynak kodlu, GNU lisanslı olması, Çok sayıda yazılım geliştiricisinin olması, Blok, etkinlik gibi eklentilerle özelleştirilebilir olması, diğer içerik oluşturma araçlarını (Flash, Word, PowerPoint gibi) desteklemesi, dinamik içerik yönetimi ile esnek öğrenim ortamı oluşturma, geniş veritabanı(mysql, mssql, postgresql, oracle) desteği, eklentiler ile değişik formatlardaki dosyaları yayınlayabilme imkanı, Türkçe dil desteği, video konferans desteği, raporlama, takvim, yedekleme desteği, sohbet aracı, forum yapısı, kolay kurulum ve taşınma kolaylığı, kimlik denetimi, e-posta desteği.

2.3 Video Konferans Yazılımı OpenMeetings
OpenMeetings tarayıcı üzerinden çalışan ve web ortamında video konferans yapılmasına

olanak sağlayan ücretsiz yazılımdır. Kullanıcı web kamerasını veya mikrofonunu kullanır. Beyaz tahta üzerinden doküman, hatta ekranı paylaşılabilir. Kullanımında, kullanıcı sayısında, sunucuya indirilmesi ve kurulumunda kısıtlama olmayan bir yazılımdır[16]. Yazılımın özellikleri şu şekildedir[17]: Video/Ses aktarımı, herhangi bir katılımcının masaüstünü görebilme, çoklu dil desteği ve yeni dil tanımlama desteği, beyaz tahta uygulaması (yazma, düzenleme, sürükleyip bırakma, yeniden boyutlandırma), beyaz tahtada yapılan çizimleri ihraç etme, davet gönderme ve toplantı odasına giriş için direkt link gönderme desteği.

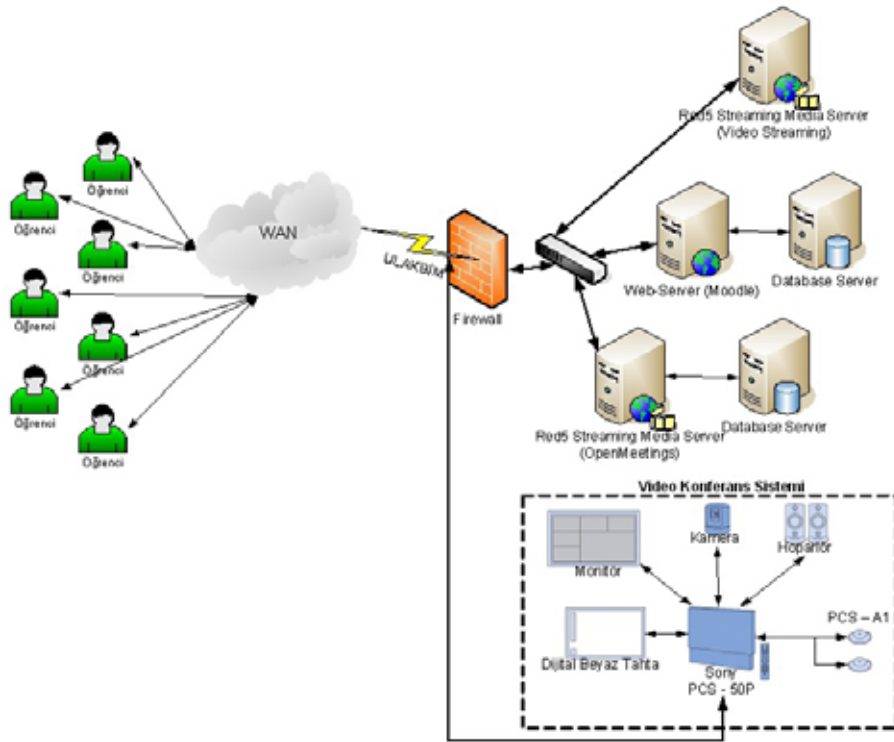
Çalışmada bu yazılımın tercih edilme sebepleri şunlardır: Ücretsiz olması, moodle ile entegre çalışması, görüntüleri flash olarak yayınladığı için bant genişliğini en uygun şekilde kullanması, dosya ve ekran paylaşma desteği, çoklu dil desteği, Linux(örn: CentOS) ve Microsoft tabanlı sunucularda sorunsuz çalışması ve taşınabilirliği ile e-posta desteğidir.

3. Uygulama

Çalışmada kurulumu yapılan sistem Karabük Üniversitesi Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde, Bilgisayar Mühendisliği bölümünde lisans ve yüksek lisans programlarında kullanılmaktadır. 45 lisans, 10 yüksek lisans olmak üzere toplam 55 öğrenciye hizmet vermektedir. Sistemin içerik ekibi, grafik ekibi, sistem yöneticisi ve öğretim elemanları dahil kayıtlı 84 kullanıcısı vardır. Şu anda tek ders için 17Mbit bant genişliği yeterli olmaktadır. Sistemin yapısı Şekil 2'de gösterilmektedir.

Çalışmada kullanılan Sun Fire X4275 sunucularının özellikleri şunlardır:

- 2 adet Intel Xeon X5570, 4C, 2.93GHz, 8MB Cache, 6.4 GT/s QPI, Turbo Boost, Hyper Threading, 95W,
- 8 GB DDR3 ECC 1066 MHz bellek,
- 7 Adet 73GB 15000 rpm 2.5-Inch Hot Plug özelliğe sahip SAS Disk.



Şekil 2 Uzaktan eğitim araştırma ve uygulama merkezi yapılanması

Kullanılan yazılımların açık kaynak ve dinamik yapıda olması, ihtiyaca ve isteğe uygun şekilde değiştirilmesine olanak sağlamıştır. Şekil 3'te Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi ana sayfası ve giriş ekranı gösterilmektedir. Benzer şekilde modifiye edilen temanın dinamik yapısı aynen korunmuştur. Moodle karşılama ekranı ve tema Şekil 4'te gösterilmektedir.

Öğrenim yönetim sistemi olarak kullanılan Moodle ile şu anda 22 farklı derste eğitim verilmektedir. Açık programların tüm sınıflarında öğrenci olduğunda 84 lisans, 33 yüksek lisans olmak üzere toplam 117 derste eğitim verilecektir.

Moodle, uyumlu ek yazılımları sayesinde birçok ihtiyaca cevap vermektedir. Sistemde aktif olan Etkinliklerden bazıları şunlardır:

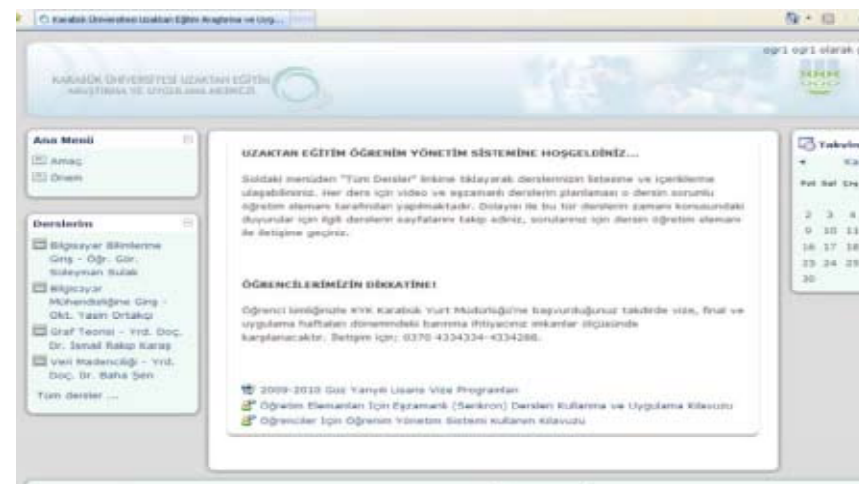
- Ders,
- Etiket,
- FLV Player,
- Forum,
- Kaynak,
- OpenMeetings,
- Ödev,
- Questionnaire,
- SCORM/AICC,
- Sınav,
- Sözlük,
- Veritabanı,
- Wiki modülleri.

Bu etkinliklerden FLV Player eklentisi Moodle "Modules and plugins" sayfasında "flv" olarak aratıldığında bulunabilmektedir[18]. Sistem üzerinden sesli ve görüntülü içerik sunulmasına olanak sağlamaktadır. Özellikleri temel olarak şunlardır[19]:

- Eğitici tarafından video üzerinde görülebilecek not ekleme,
 - Zamanlanmış metin video başlıkları (SMIL Standard),
 - Video dosya tipleri: flv, f4v, mov, mp3 veya Flash Player 9.0.115+ tarafından desteklenen tüm formatlar,
 - RTMP, Lighthttpd veya diğer medya yayın protokolleri için kolay kurulum,
 - JW FLV Player üzerinden özel kontroller (otomatik başlama, tam ekran, başlama noktası, vb.),
 - XML dosyaları üzerinden tüm özelliklerin ayarlanabilmesidir.
- Bu eklenti sayesinde sistemde bulunan videolar oynatılabilmekte, videolara amblem eklenebilmekte ve rtmp gibi yayımlar moodle üzerinden izlenebilmektedir.



Şekil 3 Öğrenim Yönetim Sistemi giriş sayfası



Şekil 4 Moodle karşılama sayfası ve Karabük Üniversitesi Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi teması

Sonradan eklenen bir diğer eklenti OpenMeetings eklentisidir. Bu eklenti sayesinde video konferans veya dinleyici odaları üzerinden eş zamanlı ders yapılabilir. Bunun yanı sıra beyaz tahta uygulaması ile etkin bir ders ortamı sunulmaktadır. Şekil 5’de eş zamanlı yapılan bir dersin görüntüsü bulunmaktadır. Eklenti OpenMeetings sitesinde bulunmaktadır[20].



Şekil 5 OpenMeetings etkinliği

Bir diğer eklenti olan Questionnaire sistem üzerinden anket düzenlemekte kullanılan eklentidir. Çoktan seçmeli, çok seçenekli, metin gibi farklı seçenekleri olan yetenekli bir anket eklentisidir.

6 – 12 Kasım 2009 tarihleri arasında bakma, gönderi ve girişler dahil ortalama 4067 kez sistem üzerinden işlem yapılmıştır. İlgili istatistik Moodle raporlamadan alınmıştır ve Şekil 6’da gösterilmektedir. Sistemdeki yoğunluk senkron ders yapılan zamanları göstermektedir.



Şekil 6 Moodle sistem yoğunluk raporu

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, web tabanlı uzaktan eğitim sistemi, yazılım maliyeti olmaksızın gerçekleştirilmiştir. Kurulumu gerçekleştirilen sistem, bant genişliğinin artırılması ile çok daha fazla kullanıcıya hizmet verebilecek yapıdadır. Kurulu sistem, Bilgisayar Mühendisliği Lisans ve Yüksek Lisans programları için yeterliyken, açılacak yeni bölümler için sadece OpenMeetings hizmeti veren sunucu sayısının artırılması yeterli olacaktır.

Açık kaynak kodlu yazılımlarla çalışmanın gerçekleştirilmiş olması sistemin daha kolay özelleştirilebilir olmasını sağlamıştır. Bu sayede giriş sayfası ve tema istenildiği gibi değiştirilmiştir. Ek olarak <http://moodle.org> adresindeki ilgili linklerden temin edilen eklentilerle sistem daha kullanışlı hale getirilmiştir. Bunların dışında ihtiyaç duyulan yazılımlar merkez bünyesindeki yazılım geliştirme ekibi tarafından geliştirilmektedir.

Açık kaynak kodlu sistemlerin daha çok kullanılır olması ile birlikte yardım almak daha kolay hale gelmiştir. Hatta Bazı girişimciler destek vermeyi ticari hale getirmiştir. Bu kapalı kaynak kodlarda olduğu gibi profesyonel bakım ve destek almayı sağlamış ve hızlandırmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda Karabük Üniversitesi Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi tarafından ihtiyaç sahiplerine kurs, ders, sunucuya sistem kurma ve bakım desteğini verebilecek durumdadır.

5. Kaynaklar

[1] “Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Anketi” Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr)(18.08.2009)

[2] Yalın, H. İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel, Ankara, 202 (2004).

[3] <http://tr.wikipedia.org/wiki/GPL> (21.11.2009 tarihinde erişildi)

[4] http://eu.conecta.it/paper/Perceived_disadvantages_ope.html (22.11.2009 tarihinde erişildi)

[5] <http://members.comu.edu.tr/kemal/doc/oakky.pdf> (22.11.2009 tarihinde erişildi)

[6] <http://www.sgi.com/products/servers/altix/4000/features.html> (22.11.2009 tarihinde erişildi)

[7] <http://www.sgi.com/products/servers/altix/450/features.html> (22.11.2009 tarihinde erişildi)

[8] <http://en.wikipedia.org/wiki/Linux> (22.11.2009 tarihinde erişildi)

[9] <http://www.dedoimedo.com/computers/centos.html> (11.11.2009 tarihinde erişildi)

[10] Al, U., Madran, R.O., “ Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar”, Bilgi Dünyası , 5(2): 259-271 (2004).

[11] <http://moodle.org/stats/> (10.11.2009)

[12] Graf, S. List, B. , “ An evaluation of open source e-learning platforms stressing adaptation issues”, Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2005. ICALT 2005. 163-165 (2005)

[13] Al-Ajlan, A.; Zedan, H., “Why Moodle”, 12th IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems, 58-64, (2008).

[14] Machado, M.; Tao, E., “ Blackboard vs. Moodle: Comparing User Experience of Learning Management Systems “, 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, S4J-7-S4J-12,(2007)

[15] Aydın, C.Ç., Biroğul, S.,” E- Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemleri ve Moodle”, Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt:1, Sayı 2, 31-36 (Mayıs 2008).

[16] <http://code.google.com/p/openmeetings/> (12.11.2009 tarihinde erişildi)

[17] <http://code.google.com/p/openmeetings/wiki/TechnologyPortfolio> (12.11.2009 tarihinde erişildi)

[18] <http://moodle.org/mod/data/view.php?id=6009> (13.11.2009 tarihinde erişildi)

[19] <http://moodle.org/mod/data/view.php?id=13&rid=2222&filter=1> (13.11.2009 tarihinde erişildi)

[20] http://openmeetings.googlecode.com/files/openmeetingsaudience_moodle_plugin_v02.zip (12.11.2009 tarihinde erişildi)

Mobil Öğrenme Teknolojileri ve Araçları

Nilgün Özdamar Keskin

Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Uzaktan Eğitim Bölümü, Eskişehir
nozdamar@anadolu.edu.tr

Özet: Günümüzde insanların elektronik postalara bakmak, farklı bilgi kaynaklarına erişmek, ders notlarını ve ders programlarını öğrenmek ya da daha farklı gereksinimleri karşılamak için mobil cihazları kullanmayı tercih etmesi ile, dünyada mobil öğrenme uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır. Bu uygulamalar; kullanılan platformlar, iletim ortamları, teknolojiler ve kullanım araçlarına göre farklılaşmaktadır. Bu çalışmada, mobil öğrenme uygulamalarında kullanılan mobil öğrenme teknolojilerine ve araçlarına yer verilmiş, bunun yanında farklı amaçlar için hazırlanmış, değişik platformalarda hizmet veren, ileri düzey mobil öğrenme uygulamaları, kullanılan teknolojiler ve araçlar bakımından değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın mobil öğrenme araştırmacılarına ve uygulamacılarına yol gösterici nitelik taşıyacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Mobil Öğrenme, Mobil Öğrenme Uygulamaları, Mobil Teknolojiler, Mobil Araçlar

Mobile Learning Technologies and Tools

Abstract: Currently, mobile learning practices are increasingly becoming popular by means of people prefer mobile devices in order to check their e-mail, access a variety of online resources, learn their exams' results and their education curriculums, and meet their different needs. These mobile practices show some differences depend on using platforms, delivering media, technologies and tools. In this study, mobile learning technologies and tools have been described as well as advanced mobile learning practices which are designed for the different purposes, have been evaluated. It has been considered that this study would be a quality guide for mobile learning researchers and practitioners.

Key Words: Mobile Learning, Mobile Learning Practices, Mobile Technologies, Mobile Tools

Giriş

Son yıllarda, kuramsal açıdan davranışçı paradigmadan sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı gibi öğrenme çevresi ile etkileşimi merkeze alan ve kullanıcının öğrenme ortamında aktif olmasını savunan öğrenme yaklaşımlarının benimsenmesi, tasarımsal açıdan bilgisayar destekli öğretimden sanal öğrenme çevrelerine geçilmesi, teknolojik açıdan mobil cihazların bellek ve güç kapasitelerinin artması, kablosuz internet, GPRS, bluetooth ve 3G teknolojilerinde yaşanan ileri gelişmelerle

birlikte gelişen mobil teknolojinin çoklu ortam etkileşimini desteklemesi sonucunda mobil öğrenme, popüler ve çok disiplinli bir çalışma alanı haline gelmiştir. Dünya da bir çok üniversite; cep telefonları, cep bilgisayarları gibi mobil teknolojiler aracılığıyla, ders programı değişimi, öğrenci notları, kayıt işlemleri, yönetsel işlemler gibi süreçlerde öğrencilerle iletişime geçebilmek, ders klavuzu, ders özeti hatırlatma gibi öğretimsel görevleri sağlayabilmek ve dersin tamamını mobil teknolojiler aracılığıyla gerçekleştirmek amacıyla mobil öğrenme uygulamalarını kullanmaktadır.

Mobil Öğrenme

Alanyazında mobil öğrenmenin ilk tanımları daha çok teknoloji merkezli olmuştur. Örneğin; Palm, Windows CE makineleri ve dijital cep telefonu gibi mobil sayısal cihazlarla yapılan elektronik öğrenme (e-öğrenme) olarak tanımlanmıştır [1].

Keegan'nın teknoloji merkezli tanımında ise, mobil cihazları kullanıcılar tarafından taşınabilir olanlar ile sınırlanmaktadır ve hareketlilik kavramına vurgu yapmaktadır [2]. Ona göre mobil öğrenme, kadınların çantalarında, erkeklerin ceplerinde kolaylıkla taşıyabildiği mobil cihazlardan kullanıcı hareket halindeyken gerçekleşen öğrenmedir. Günümüzde ise mobil öğrenme araştırmacılar tarafından kapsamı genişletilmiş ve ayrı bir paradigma değişimi olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak mobil öğrenme, belirli bir yere bağlı olmadan eğitim içeriğine erişebilmeyi, dinamik olarak üretilen hizmetlerden yararlanmayı ve başkalarıyla iletişimde bulunmayı sağlayan, kullanıcının bireysel olarak gereksinimine anında cevap vererek üretkenliğini ve iş performans verimliliğini arttıran, mobil teknolojiler aracılığıyla gerçekleşen bir eğitim yöntemidir (3,4,5).

Mobil Öğrenme Teknolojileri ve Araçlarına Genel Bakış

Mobil öğrenme uygulamaları kullanıcı gereksinimlerine göre çeşitlenmektedir. Örneğin, mesleğe yönelik yetiştirme ve kullanıcı performansını geliştiren mobil performans destek sistemleri, eğitim, bilgi kaynağı ve referans bilgilerini içeren mobil öğrenme uygulamaları, uyarı ve bildiri niteliğindeki mobil destekli uygulamalar, kullanıcıların kendilerini değerlendirmelerine yönelik hazırlanan testler ve alıştırmalar, hem eğlence hem de öğrenmeye yönelik oyun ve simülasyonlar, etkileşim ve işbirliğini destekleyici danışmanlık ve rehberlik hizmetleri gibi uygulamalar günümüzde mobil cihazlar üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Günümüzde en çok kullanılan mobil cihazlar olarak cep telefonları, cep bilgisayarları, taşınabilir oyun araçları, tablet bilgisayarlar, dijital ses kayıt cihazları gösterilebilir. Platform seçeneklerinde ise Blackberry, Palm, Windows Mobile, Android, i-Phone, Symbian, J2ME, Tablets örnek oluşturabilir.

Mobile uygulamalar farklı iletişim ortamlarını kullanmaktadır. Bunlar e-mail, mesaj ortamı (SMS, MMS), Ses (podcasting, etkileşimli sesli yanıt (IVR), grafik (mobil kamera), video (animasyon), GPS, Mobil Web (WAP), uygulamalarıdır. Kullanılacak iletişim ortamının özellikleri, gereksinimlerine ve tercihlerine göre tasarlanabilir.

Podcast, mobil öğrenme de yaygın olarak kullanılan ses ve videonun geniş bir kitleye iletimini sağlamanın kolay bir yoludur. Youtube, Gcast, TalkShoe gibi podcasting araçları aracılığıyla, podcast yaratmak ve buna mobil cihazlar üzerinden erişebilmek oldukça kolaydır. Kullanıcı kendisi herhangi bir podcast yayıncılığını, örneğin iTunes üzerinden, podcast sitelerini takip ederek dinleyebilir veya izleyebilir. Podlinez, LiquidTalk gibi podcast araçları ile cep telefonları üzerinden podcast yaratabilir veya başka bir podcast sistemine yine cep telefonları üzerinden bağlanabilir.

Mobil yazılım araçları olarak Acrobat Reader, Dreamweaver, Flash Captivate (Flash Lite), Camtasia Studio, Java Platform Micro Edition gibi yazılımlar aracılığıyla da mobil öğrenme uygulamaları yaratılabilir; ayrıca bir eğitim içeriğinin, farklı platformlar kullanan çeşitli mobil cihazlar tarafından iletilmesine izin veren Hot Lava Software, Blackboard, iWriter, MobiPocket Creator gibi yazılımlarda son yıllarda artmıştır. MobiSiteGalore, Winksite gibi araçlar ise websitenizi, herhangi bir mobil web tasarımcısına gerek kalmadan, mobil web sitesine dönüştürmek için kullanılmaktadır.

Mobil Öğrenme Uygulamaları

Bu bölümde USA'de Florida Merkez Üniversitesi'nde (University of Central Florida) yer alan 2006 yılında, endüstri, akademi, askeri, ve kar amacı gütmeyen kurumlar ile işbirliği sağlayarak öğrenme ve bilgi için güncel teknolojilerin araştırılması ve geliştirilmesi amacıyla kurulan METIL (Mixed Emerging Technology Integration Lab) laboratuvarında gerçekleştirilen Microsoft Mobil Öğrenme Projesi, Mobile Sports Pulse, TUSK, Johnson & Johnson, Allogy mobil öğrenme uygulamalarına yer verilmektedir.

1-Microsoft Mobil Öğrenme Projesi

Satış ve Pazarlamayı desteklemek için, Windows Mobile platformunda tasarlanan Microsoft Mobil Öğrenme Projesinde, kullanıcı performansını geliştirmeye yönelik modüler yapıda kurslar ve sesli materyaller kullanılmaktadır. Microsoft ile Tell me (<http://www.tellme.com>) teknolojilerinin birleşiminden sonra, Windows Mobile tabanlı herhangi bir telefonda gerçek zamanlı ses paylaşımı (podcast) gerçekleştirilmektedir [6]. Böylece kullanıcı tell me teknolojisi ile sesini kullanarak hızlı arama, bilgiye anında erişme ve sesli mesaj yollama gibi özellikleri gereksinim duyduğunda kullanarak, iş performans sürecini hızlandırmayı amaçlar.



Resim 1- Microsoft Mobil Öğrenme Projesi

2-MySportsPulse.com

My Sports Pulse, spor temalı senaryoları kullanan, bilim ve matematik alanlarında öğrencilerin başarısını ve ilgilerini artırmak için ta-

sarınlanan, cep telefonları gibi mobil cihazlar için tasarlanan, IVR, SMS, video mesajı aracılığıyla iletilen bir eğitim oyunudur. Her mesaj, kullanıcının spor bilgisini test etmek ve matematik, bilim ve teknoloji alan bilgisini tamamiyle eğlence ile öğretmeyi amaçlayan spor temalı soruları içerir.

Bu programda, kullanıcılar, ünlü sporculardan ses, SMS ve e-posta alırlar. Örneğin Andre Aggasi, 'Servis atışım 132 mph, ne kadar feet/saniyedir? Yardım için mysportpulse.com'a gidiniz.' sorusunu sorar ve cevaba erişebilmek için yönlendirme verir. Cevap kullanıcı tarafından SMS yolu ile geri gönderilir ve sonuç otomatik olarak sistemde belirtilir. Eğer kullanıcı cevap vermekte zorlanıyorsa, My Sports Pulse Web sitesine girer ve bu site aracılığıyla kullanıcı sorulan soruların cevaplarını görebilir. Kullanıcı sorulara verdiği doğru cevap ve zamana göre puan alır. En çok puan alan kullanıcıya ödül olarak telefon müziği, oyun ve ek süre verilir. Her oyuncunun puanı sitede gösterilir. Puan sıralamasına göre oyunu kazananlar açıklanır. Orlando Sharks, Orlando Magic ve Orlando Hoops oyuncuları bu programda görev almışlardır.



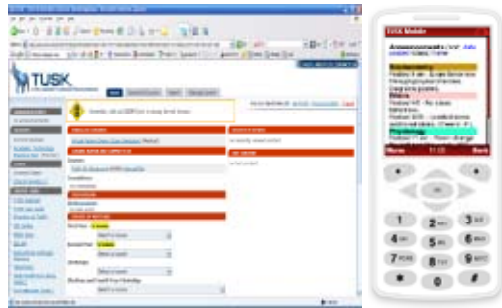
Resim II- MySports Pulse Mobil Web Sayfası

Bu sistemde teknoloji olarak senaryoların, hikayelerin, geri bildirimlerin, oyuncu profillerinin ve portal içeren 'The Moving Knowledge' (Taşınan bilgi) sistemi kullanılmıştır. Taşınan bilgi teknolojisinde açık kaynak bileşenleri ve ileri ses iletimi yapısı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Asterisk PBX içeren bu sistemin anahtar bileşenleri ise, açık kaynak

ses devre anahtarlama, etkileşimli, sesli yanıt (IVR), Joomla açık kaynak portalı, veritabanı, e-posta, SMS, sesli mesaj ve videonun iletimi için zamanlama sistemi ve öğrenci puanlarını, yarışma puanları ve avatar karakterleri için veri tabanından oluşmaktadır. Bilgi sistemi öğrenme içeriğine yönelik bağlamın bir parçası olarak, soru girdileri ve konuları birbirinden ayırır.

3- TUSK

TUSK, Tufts Üniversitesinin Bilim Bilgi Tabanı olarak kullanılan mobil cihazlardan erişilebilen bir bilgi sistemidir (<http://tusk.tufts.edu/>). Tuft Üniversitesi, Sağlık Bilgi Kütüphanesi, tıp, diş, veterinerlik okullarının desteği ile dinamik çokluortamlı bilgi yönetim sistemi olarak TUSK yaratılmıştır. Amacı fakülte ve öğrencilerin öğretim ve öğrenmesini desteklemektir. TUSK çevrimiçi materyaller ve ilgili uygulamalar aracılığıyla sağlık bilgisinin büyük boşluğunu kişisel olarak organize etmek için yol ve birleştirilmiş bilgi gövdesi için bir portal sağlamaktadır.



Resim III- TUSK Projesi

4- Johnson & Johnson

J&J PRD 3D Üniversitesi için öğrenme teknolojisi ödülü kazandı. 3D çevrelerini kullanan, gelecek nesil öğrenme çözümleri için tasarlanan bu teknoloji, mobil oyunlar, simülasyonlar ve bilgi veri tabanı iş birliği sağlayarak sanal dünyasını genişletmiştir. Blackberry RIM ile gerçekleştirilen deneme uygulaması . e-posta,

sesli mesaj, metin mesajı iletim ortamlarını da destekler.



Resim IV- Johnson ve Johnson
3D Üniversite Projesi

5- ALLOGY

UCF'de bilgisayar mühendisliği öğrencileri tarafından gerçekleştirilmesi planlanan bu sistem iPhone'lar için eğitim programına ve kurslara erişimi sağlayan uygulama olarak tasarlanmış, buna ek olarak Android platformlarında çalışan mobil cihazlar için ise mobil öğrenme yönetim sistemi olarak tasarlanmaktadır. Android platformunu kullanan bu sistem, açık eğitim malzemelerini destekler.



Resim V- Allogy Mobil Projesi

Sonuçlar ve Öneriler

Mobil çağın yeni paradigması olan, mMobil öğrenme uygulamaları farklı teknolojileri ve

araçları kullanır ve kullanıcı gereksinimine karşılık vermek için değişik platformlarda hizmet verir. Podcast, SMS, IVR, MMS gibi iletim ortamları aracılığıyla kullanıcıların ve eğitim çevreleri ile etkileşimine ve kullanıcıların birbiri ile iletişimine izin verir. Simülasyonlar ve oyunlar ile sanal öğrenme ortamları üzerinden kullanıcılara yönelik eğlenceli eğitim ve sanal gerçeklik uygulamalarının yaratılması sonucu kullanıcı motivasyonunu ve performansını artırır.

Gelecekte mobil uygulamalarda flash tabanlı animasyonlara izin verilmesi, mobil sistemlerin web 2.0 araçları ile entegre edilmesi, second life gibi sanal gerçeklik programlarının mobil cihazlar üzerinden öğrenme için kullanılması beklenmektedir. Mobil teknolojilerde ki gelişmeler, geleceğin 4G teknolojisinin sağladığı hızlı internet seçenekleri ve mobil cihazların kullanıcılar tarafından kullanım oranının her geçen gün artmasına bakılacak olursa, mobil öğrenme uygulamalarının daha cazip, yoğun ve etkili bir şekilde gerçekleştirileceğini söylemek mümkündür.

Dünya da yapılan mobil öğrenme uygulamalarının ve kullanılan teknolojilerin, ileri düzeyde olduğu ve eğitim çevrelerin de yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Ülkemizde ise mobil öğrenme oldukça yeni bir çalışma alanıdır. Bu çalışma alanının gelişimi için mobil öğrenmeye yönelik çalışmalara yerel yönetimler ve sivil kuruluşlar tarafından destek verilmelidir. Mobil öğrenme uygulamaları ve araştırmacıları iş birliği yaparak yeni projeler geliştirilebilir ve bununla ilgili olarak kendi aralarında bir haberleşme ağı oluşturabilir. Yapılan bu projelerin GSM şirketleri tarafından desteklenmesi ile eğitim de mobil öğrenme uygulamaları hızlandırılabilir. Eğitim ortamlarında mobil öğrenme uygulamalarının etkiliğinin

değerlendirilmesi ile mobil öğrenmeye yönelik kuram oluşturma çalışmaları yapılabilir. Bunlara ek olarak mobil öğrenme terminolojisinin Türkçeye çevrilmesine yönelik çalışmalar da düzenlenebilir.

Kaynakça

- [1] Quinn, C. "mLearning: Mobile, Wireless and In-Your-Pocket Learning". *Line Zine Magazine*, Vol. 2, Num. 1 (2000).
- [2] Keegan, D. "The future of learning: ZIFF papire 119: From eLearning to mLearning". (2002). Retrieved Temmuz 08, 2008, from http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/ZP_119.pdf.
- [3] Traxler, J. & Kukulska-Hulme, A. "Evaluating Mobile Learning: Reflections on Current Practice". In: *mLearn 2005: Mobile technology: The future of learning in your hands*, Cape Town, South Africa, 2005.
- [4] Wexler, S., Brown, J., Metcalf, D., Rogers, D. & Wagner, E. "The e-learning Guild Report Mobile Learning" (2008). Retrieved from May 18, 2009, from: <http://www.elearningguild.com/research/archives/index.cfm?id=132&action=viewonly>
- [5] O'Malley, C, Vavoula, G, Glew, JP, Taylor, J, Sharples, M and Lefrere, P. "Guidelines for Learning/Teaching/Tutoring in a Mobile Environment/ Mobilelearn project deliverable" (2003). Retrieved April 19, 2009, from: www.mobilelearn.org/results/results.htm
- [6] Metcalf, David S. "mLearning – Mobile Learning and Performance in the Palm of Your Hand". HRD Press Inc, Amherst, Massachusetts (2006).

Öğretim Teknolojileri: Tanımı ve Tarihsel Gelişimine Yeniden Bakmak

Arzu Hancı Karademirci

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
ahanci@gmail.com

Özet: Bu çalışmanın amacı, öğretim teknolojilerinin tanımı ve tarihsel gelişimi ile ilgili bir alan-yazın yansımaları gerçekleştirmek ve yapılan alanyazın taraması ışığında, alandaki yavaş ilerlemenin arkasındaki nedenlerle ilgili bir tartışma yürütmektir.

Anahtar Kelimeler: öğretim teknolojileri, tanım, tarihsel gelişim

Abstract: The aim of this study is to perform a literature reflection about the definition of instructional technology and the historical development of the field and conducting a discussion about the reasons behind the slow change of the field.

1. Giriş

“Öğretim Teknolojisi” teriminin tanımını yapmadan önce bu iki kelimeyi anlamsal açıdan ayrı ayrı incelemek faydalı olacaktır. “Öğretmek” bildirmek ya da doğrudan bilgi vermek anlamına gelir ve bu durumda “öğretim” kelimesini öğretme eylemi olarak tanımlayabiliriz. “Teknoloji” kelimesini değerlendirecek olursak, “techne” kökü, kökenbilimi açısından Yunanca bir kelimedir ve “şey”leri işlevli hale getirme sanatı ve zanaatı anlamına gelir. “Teknoloji” ise, sanat ve zanaata sistematik yaklaşımı ifade eden “technologia” kelimesinden türer. Böylelikle, bu iki anlamı bir araya getirdiğimizde “öğretim teknolojisi”nin, “herhangi bir çeşit bilgiyi vermek için sanat ve zanaatta sistematik yaklaşım” anlamı çıkmaktadır.

Bu tanımda sistematik ifadesi, teknolojinin akılcı bir şekilde kullanılmasını anlatırken; sanat, teknolojinin sahip olması gereken estetik ve yaratıcılığa işaret eder; zanaat ise teknolojinin işlevsel yönleri üzerinde durur. Bu nedenle, bu tanımlamadan hareketle, bilgi vermek için kullanılacak herhangi bir teknolojinin akılcı, estetik, yaratıcı ve işlevsel olması gerektiği söylenebilir.

2. Tanım

Öğretim teknolojileri alanında, hemfikir olunan bir tanım bulmak oldukça güçtür. Bazı ortak kavramlar kullanılmakla birlikte alanın ismi ve tanımı hala tartışma konusudur. Bazı araştırmacılar “eğitim teknolojisi” olarak adlandırmayı tercih ederken [3] [4], diğerleri “öğretim teknolojisi” terimini kullanırlar [6] [7]. Ayrıca, sabit tanımlar yoktur; tanımlar yıllar boyunca zaman içinde değişmiş, gelişmiştir.

Öğretim teknolojisi kavramı, süreç boyunca farklı anlamlara sahip olmuştur. 1970’lerde öğretim teknolojisi araç ve yöntem bileşenleri vurgulanarak tanımlanmıştır [3]. Ayrıca, Öğretim Teknolojisi Komisyonu (Commission on Instructional Technology) 1970 yılında yaptığı tanımlama, belirli hedeflerin içerilmesi ve daha etkin öğretim sağlamak gibi birçok yeni vurguya sahiptir [6]. Başka bir tanımda ise eğitim teknolojisi öğretim, öğrenim, gelişim ve yönetim teknolojilerini kapsadığından, öğretim teknolojisi, eğitim teknolojisinin bir altkümesi olarak tanımlanır [3]. Aynı şekilde, Molenda’nın 2004’teki eğitim teknolojisi tanımlamasında, eğitim öğretimden daha geniş bir kavram olarak tanımlanır ve eğitim teknolo-

lojisi öğretim teknolojilerinden daha büyük bir yapı olarak görülür [4].

Yukarıdaki tanımlarda, öğretim teknolojileri genel olarak ya eğitim teknolojilerinin bir altkümümesi ya da sadece araç ve yöntemden ibaret olarak tanımlanmaktadır. Öğretim teknolojisinin eğitim teknolojisinin bir altkümümesi olup/olmaması ya da tam tersi tartışmaya açıktır, ancak Seels ve Richey'e göre isteğe bağlı ve maksatlı öğretim hakkındaki faaliyetlerin ve kavramların araştırmacıları eğitim ile ilgili diğer konulara kıyasla daha çok cezbediği bilinmektedir [6]. Benzer bir şekilde, Reiser'a göre, öğretim teknolojisi gelişen bir alandır ve eğitim teknolojisi yerine daha sık kullanılan bir terim olarak kabul edilmektedir [7].

Öğretim teknolojisi tanımının 1900'lerden 1960'a kadarki gelişimine baktığımızda, öğretim teknolojisi bu yıllarda araç olarak tanımlanırken, 1960 ile 1970 arasında yöntem olarak görüldüğü ortaya çıkmaktadır. Reiser'a göre, 1963'de yapılan tanımlamada, öğretim teknolojileri için "araç" vurgusu yerine kullanılan "tasarım ve öğrenme" vurgusu önemli bir kilometre taşıdır [7]. 1977'den 1990'a kadar, öğretim teknolojilerinin davranışçı ekol dışında çeşitli öğrenme kuramlarından ve bilgisayar teknolojilerinin gelişiminden etkilenildiğini görüyoruz. Alandaki en popüler tanım ise 1994'de yapılmıştır. Eğitimsel İletişim ve Teknoloji Derneği'nin (AECT) tanımına göre "öğretim teknolojisi, süreç ve kaynakların, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirilme aşamalarında öğrenme için kullanılmasının teorisidir" [6].

3. Öğretim Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi

3.1 1900'lerden Önce

Alanı ve gelişimini anlayabilmek için, Saettler'in çalışması referans olarak 1900'den önce öğretim teknolojilerinin tarihsel gelişimini kuram, yöntem ve alana etkisi başlıkları altında incelemek faydalı olacaktır [5].

Büyük Sofistler (The Elder Sophists)
(M.Ö. 500-410)

Kuram: İnsanoğlu zekidir, ancak yine de sahip olduğu gizli gücü göstermek için eğitime ihtiyaç duyar.

Yöntem: Ders anlatma, grup tartışmaları, sorun çözme, güzel konuşma sanatını öğretme (kuram ve uygulama), yöntemlerin sistematik olduğunu öğretme (hedef, ilerleme, vb.), öğretimde teknolojiyi (techne) kullanma.

Etkisi: Büyük sofistlerin güzel konuşma sanatı, diyalektik ve dilbilgisini kullanmaları, sonraki bin yıl boyunca Avrupa'nın eğitim müfredat programını oluşturan "quadrivium" (Latin kökenli kelime dört yol anlamına gelir; Ortaçağ üniversitelerinde okutulan aritmetik, geometri, müzik ve astronomiden oluşan dört disiplinin adıdır.) ve "trivium"u (Latin kökenli kelime üç yol anlamına gelir; dilbilgisi, mantık ve güzel konuşmadan oluşan üç disiplinin adıdır) tasarlamalarında en önemli yeri oluşturmuştur.

Socrates (M.Ö. 470-399)

Kuram: İnsanoğlunda ahlaki değerler için rehber olan doğal bir erdem vardır. Bilgi doğuştan insanda bulunur.

Yöntem: Sokratik öğretim metodu, sorgulama yöntemi.

Etkisi: Programlı öğretimi ilk geliştirenler Sokrat'ı öncülerini olarak görmüşlerdir; ancak bilginin insanda doğuştan var olduğunu varsayan sokratik kuram ile etki-tepki ilişkisine dayanan programlı öğrenme yöntemi birbirlerinden oldukça farklı yaklaşımlardır.

Aberald Okul ile Öğretim Metodu (1200'ler-1300'ler)

Kuram: Okulda ders verme ve okulda eğitimi savunan entelektüel akımdır. Diyalektik muhakeme üzerine vurgu yapmıştır ve Ortaçağ'a ait tanrıbilimine (teoloji) uygulanmıştır.

Yöntem: Diyalektik muhakeme, sorgulamaya dayalı öğretim.

Etkisi: Akımdan etkilenen Avrupalı üniversiteler, bilimsel araştırma ve deney konusunda katkıda bulundular.

Comenius (1592-1670)

Kuram: Eğitimin amacı, öğretim yöntemleri gibi konularla ilgilenmiştir. Comenius'a göre eğitimin hedefleri bilgi ve güzel ahlak sahibi olmak ve dindarlıktır.

Yöntem: Ders konusu öğrencilerin durumuna, seviyesine göre incelenmelidir. Öğretimde sıra (ard arda gidiş) önemlidir, hiçbir şey tam olarak anlaşılana kadar ezberlenmemelidir. Öğrenme duyular vasıtasıyla gerçekleşir. Öğretmen ders içeriğini önce sözel olarak ifade eder, sonra resimlerle (örneklerle) açıklar. Okullar gerçek ve açıklayıcı materyal (gereçler) ile donatılmış, keyif alınan (neşeli) yerler olmalıdır.

Etkisi: Comenius'un metodunun uygulanmasını, OrbusPictus (Resimler Dünyası) kitabında görmekteyiz. Bu kitapta, öğrenciler için ders olarak farklı konulardan 150 resim bulunmaktadır ve bu resimler aracılığı ile konular anlatılmaktadır.

Lancaster (1778-1838)

Kuram/Gelişim: A.B.D.'de 1800 yılından önce, ezberlemeye dayalı bireysel öğrenme uygulanmaktaydı. Endüstriyel devrim çiraklık sistemini etkilemesi nedeniyle Amerikan şehirlerinde hızlı bir gelişim yaşanmıştır. Bu değişim ise A.B.D.'de halka açık ücretsiz devlet okulları için zemin hazırladı. Lancaster'ın denetleyici öğretim sistemi, öğrenci toplulukları ve eğitim araçlarından (medya) istifade ettiğinden, düşük maliyeti nedeniyle popülerlik kazanmıştır.

Yöntem: Öğretimin altı alanı; ezberleme ve alıştırma, içerik, eğitimi izleme, sınıf kontrolü, sınav yapma, yönetim. Öğrenciler, ders esnasında kâğıt ve mürekkep yerine ince tabaka kum ve bir çubuk kullanıyordu.

Etkisi: Lancaster metodunun sonuçları, bireysel ve ezberleme dayalı okul metodu ile karşılaştırıldığında, devrim niteliği taşımaktadır. Merkezi öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu metot, aynı anda çok sayıda öğrenci ile ilgilenildiğinde kullanılan standart teknikler haline gelmiştir.

Pestalozzi (1746-1827)

Kuram: Pestalozzi, öğretim metotları ile insan doğal gelişimini birleştirmek istiyordu. Öğrenmede kişisel ayrımların farkına vardı ve öğretim metotları ile öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamayı önerdi.

Yöntem: "Aracısız ilk elden deneyim önemlidir" ve "öğretim, basitten karmaşığa, zihnin doğal sürecini takip etmelidir" varsayımından yola çıkılarak yöntemler geliştirildi.

Etkisi: Pestalozzi, deneye dayalı okullarında ezberleme ve alıştırmanın yerine deney, öğrenci gözlemi ve motivasyonu koydu. Onun uygulaması, bir Alman eğitimci ve anaokulunun kurucusu olan Froebel üzerinde derin bir etki bırakmıştır.

Froebel (1782-1852)

Kuram: Froebel'in tüm eğitim görüşünün altında yatan baskın düşünce, Tanrının sahip olduğu her şeyin yapısal bütünlüğüdür.

Yöntem: İlk eğitimin anaokul sisteminin, oyunlar ve şarkılar, tümce kurulumu, yetenekler ve uğraştan oluşması gerektiğini savunmaktadır.

Etkisi: Froebel'in yetenekleri endüstriyel çevrede oyunlar, materyaller ve mekanik modeller olarak benimsendi. Onun gizemciliği (mizmizm) aşıkardı fakat doktrinleri psikolojik ve toplumsal açıdan tutarlıydı.

Herbartian (1776-1841)

Kuram: Herbartian, Locke'in "boş tablet" kuramını, öğrenmenin çağdaş psikolojisi ile harmanladı. O, öğrenme ve öğretimin sistematik psikolojisini geliştirdi.

Yöntem: Dört basamaklı sistematik metodu önermiştir; açıklık, çağrışım (ilişki), sistem, yöntem.

Etkisi: Amerikan eğitim sistemi en çok Hebartian'dan etkilenmiştir. O, Amerikan öğretim metodunu Pestalozzi kadar çok etkilemiştir.

3.2 1900'lerden Sonra

1900'lerden sonra öğretim teknolojileri alanının tarihsel kronolojisini ise Reiser'in çalışmasını takip ederek, akım, öğretim tasarımı, katkıda bulunanlar ve katkılar başlıkları altında inceleyebiliriz [7].

1900'lerin Başları

Akım: Okul Müzeleri

Katkılar: Bu okullar sergiler, üç boyutlu gösterimler (stereograph) yansılar, filmler, fotoğraflar, grafikler sağlamıştır.

Ek Notlar: Öğretmenler ve ders kitapları başlıca araçlar olarak kabul edilirken, öğretici medya tamamlayıcı araçlar olarak görüldü.

1914-1923

Akım: Görsel-İşitsel Öğretim Hareketi

Öğretim Tasarımı: Hedefler ve kişiselleştirilmiş öğretim.

Katkıda Bulunanlar: Thomas Edison, öğretici filmlerin eğitim alanında devrim olacağını iddia ediyordu.

Katkılar: A.B.D.'de ilk öğretici filmler kataloğu 1910'da yayımlandı. Görsel öğretim üzerine beş ulusal kurum kuruldu.

Ek Notlar: "Görsel öğretim" ve "görsel eğitim" terimleri kullanıldı.

1920-1930

Akım: Görsel-işitsel Öğretim Hareketi

Öğretim Tasarımı: Davranışsal hedefler ve Geliştirici (Biçimlendirici) Değerlendirme

Katkıda Bulunanlar: Edgard Dale "tecrübe konisi"ni geliştirdi.

Katkılar: Radyo yayını, ses kayıtları, sesli sinemalar, görsel-işitsel öğretim akımını sağladı. Görsel Öğretim Dairesi kuruldu.

Ek Notlar: "Müfredatın Görselleştirilmesi (Visualizing the Curriculum)" isimli ders kitabı basıldı. Görsel-işitsel araçların eğitimde çığır açtığı kabul edildi.

1950'ler

Akım: İletişim Kuramı

Öğretim Tasarımı: Sistem yaklaşımı ve programlanmış öğretim hareketi

Katkıda Bulunanlar: Shannon ve Weaver (1949),

Dale (1953), Finn (1954),

Gordon Pask

Katkılar: İkinci Dünya Savaşı sonrası görsel-işitsel cihazlar popüler oldu. Bu hareket, çeşitli iletişim modelleri ve kuramları ile ilgilendi. IBM firması tarafından Bilgisayar Destekli Öğretim gerçekleştirildi

Ek Notlar: Süreç (yöntem) ya da medyanın (araç) hangisi iletişimde merkezi role sahiptir tartışmaları yaşanmıştır.

1960'lar

Akım: Televizyon kanalıyla Öğretim

Öğretim Tasarımı: Davranışçı hedefleri popüler hale getirme. Öğrenme alanları, öğretim hadiseleri, hiyerarşik analiz. İlk öğretim tasarım modelleri.

Katkıda Bulunanlar: Gagne, Gumpert (1967),

Taylor (1967), Federal İletişim Komisyonu, Richard Atkinson, Patrick Suppes.

Katkılar: Federal İletişim Komisyonu, 242 adet eğitim maksatlı TV kanalı kurdu. Ucuz, hızlı ve etkin eğitim yayınları yapıldı. Bilgisayar Destekli Öğretim (CAI) uygulamaları geliştirildi.

Ek Notlar: Televizyon projeleri beklenildiği etkiyi yaratmadı. Bunun nedenleri, öğretmenlerin direnci, TV'lerin masrafı ve TV sistemlerini okullarda işlevsel hale getirmenin zorluğu.

1970'ler

Akım: Terminolojide değişim.

Öğretim Tasarımı: Farklı öğretim tasarım modelleri.

Katkıda Bulunanlar: Dick & Carey, Eğitimsel İletişim ve Teknoloji Derneği.

Katkılar: Görsel-işitsel öğretim terimi yerine, eğitim teknolojisi ve öğretim teknolojisi terimleri kullanıldı. Bilgisayar Destekli Öğretim (CAI) sistemlerinin gelişimi sağlandı.

Ek Notlar: Bu sahada çalışan bireyler öğretici medya ve bilgisayar destekli öğretimin (CAI) eğitim uygulamalarında asgari etkisi olduğu hususunda hemfikir oldular. A.B.D. silahlı kuvvetleri öğretim tasarım modellerini benimsedi.

1980'ler

Akım: Bilgisayarlar.

Öğretim Tasarımı: İşte ve endüstride öğretim

tasarım süreci. Kavramsal (bilişsel) psikoloji ilkelerine ilgi (merak) .

Katkıda Bulunanlar: Clark, Schramm, Kozma.

Katkılar: Medya ile ilgili karşılaştırma çalışmaları yapıldı. Performans Teknolojisi hareketi gündeme geldi. İş performansı, iş ürünlerinin öğretim tasarımı üzerine etkisi arttı.

Ek Notlar: Bilgisayarlara ilgi vardı; ancak, bilgisayarların öğretim üzerine etkisi asgariydi. Öğretmenler, eğitimde bilgisayarların kullanımının çok az ya da hiç faydası olmadığı görüşündeydiler.

1995

Akım: İnternet.

Öğretim Tasarımı: Performans (verim) teknolojisi hareketi, bilgi yönetimi, yapılandırmacı öğrenme kuramı (constructivism) ve hızlı prototiplendirmenin (ilk örneği yaratma) öğretim tasarımı üzerinde büyük etkisi vardır.

Katkıda Bulunanlar: Carr, Dean, Dick.

Katkılar: İnternet daha geniş bir alanda kullanıldı. Uzaktan (yaygın) eğitim popülerleşti.

Ek Notlar: Bilgisayarlara kolay erişim, düşük maliyetli öğretim sunma metodu, artırılmış etkileşim ve bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler, bu yeni medyanın temel özellikleridir.

4. Eğitim Alanındaki Yavaş Değişimin Nedenleri

Yukarıdaki kronolojik bilgiye baktığımızda öğretim teknolojileri alanında ilerlemenin oldukça yavaş olduğunu görmekteyiz.

1900'den sonra yaşanan heyecan verici gelişmelerin de beklenen sonucu yaratmadığı açıktır. Örnek olarak, Thomas Edison 1922 yılında,

filmlerin eğitim alanında devrim etkisi yaratacağını söylemiştir; ancak biliniyor ki böyle bir etki gerçekleşmemiştir [2]. Cuban'a göre ise, o günlerde öğretmen merkezli, "mekanik ve cansız" öğretimden öğrenci merkezli öğretime geçiş yaşanmıştır ve filmler, öğrenci merkezli ilerici öğretim yaklaşımlarının öğretici medyası (aracı) olarak görülmektedir. Edison, sadece sinema ve filmler ile ilgili yorum yapmış olsa da, eğitimde devrim beklentisi, sadece değişen medyadan değil değişen öğretim yaklaşımlarından da kaynaklandığını söylemek yanlış olmaz.

Medya devrimci bir etki yaratmamıştı; ancak öğrenci merkezli yaklaşım ve John Dewey ile William H. Kilpatrick gibi bu yaklaşımın öncüleri bu alanda önemli bir reform sağlamışlardır. Bu da göstermektedir ki eğitim alanındaki ilerleme medyadaki değişimden çok teori ve yöntemlerin değişimi ve gelişiminden etkilenmektedir.

Değişimin yavaşlığının başkaca nedenleri ile ilgili devam edecek olursak, İkinci Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında öğretmen eksikliği nedeniyle kitle eğitimine ihtiyaç duyulması, eğitimde televizyon kullanımında artışa yol açmıştı ve 1950'lerin ortalarında devlet ve özel eğitim kurumları tarafından televizyonlar için 100 milyon doların üzerinde harcama yapılmıştı [2]. Ne yazık ki, bu heves TV programlarının sınıf öğretmenleri kadar iyi olup/olmadığı konusundaki tartışmalarla yerini şüpheye bıraktı. Aşağıda sıralanan bazı nedenlerden dolayı TV programlarının benimsenme oranı düşmüştür:

- Öğretmenler, analiz ve planlama süreçlerinde değil sadece televizyonların sınıflara kurulumu aşamasında tartışmalara katılabildiler.
- Öğretmenler, TV programlarını güçlü öğretici materyal olarak benimsemediler; bunun yerine bu programları öğretime arma verme olarak gördüler.
- TV programlarının öncesinde ve sonrasında etkinlikler genellikle öğretmenler tarafından yapılmadı ve bu durum programların etkinliğini olumsuz etkiledi [2].

1984 yılında Papert, tıpkı Edison'ın 1922'de filmlerle ilgili yaptığı yorum gibi, eğitimin gelecekte okullar olmadan ve bilgisayarlar ile yapılacağını ileri sürüyordu [2]. Filmler ve TV uygulamalarındaki gibi, bilgisayarların eğitimde kullanımı için güçlü bir istek ve eğilim vardı. Bu yıllarda, mühendislik, matematik ve diğer teknik sahalarda uzman yetiştirme ihtiyacı, sınıflarda bilgisayar kullanımını arttırdı. Önceki tecrübelerden farklı olarak, sınıflarda bilgisayar teknolojisinin kullanımı üst düzeyden en alta kadar çeşitli ihtiyaçlardan kaynaklanıyordu.

Bilgisayarlar, okullarda veri ve bilgi yönetiminde ve eğitim kurumlarında etkin bir şekilde kullanılırken, bilgisayarların öğretim alanında kullanımı tartışmalı bir konuydu. Bazı araştırmacılara göre, bilgisayarlar öğretmen ile öğrenci arasındaki bağı yeniden düzenleyip, John Dewey'in hayalini gerçekleştirse bile, bilgisayara dayalı öğretime karşı öğretmenlerin direncini kırabilmek oldukça zor olmuştur. Cuban'a göre, maliyet etkinliği, etkinleştirilmiş öğretim mekanizması ve öğrenciler üzerindeki etkisi bilgisayarların sınıfta kullanımında incelenmesi gereken bazı konulardı [2].

5. Sonuç

Şimdiye kadar, 1900'lerin öncesi ve sonrasında alandaki gelişmelere ve Cuban'ın çalışması ışığında, filmler, TV programları ve bilgisayarlara ilişkin olarak, eğitimde medya kullanımının evrelerini özetlemeye çalıştık.

Görülmektedir ki, eğitim alanındaki değişimler çok çeşitli etkenlerden etkilenmektedir. Toplumsal olaylar, bilim ve teknolojiye gelişmeler ile birlikte öğretmenler, öğrenciler, okul yöneticileri, araştırmacılar, hükümetler, politikacılar vb. gibi eğitimde değişimi etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Bu nedenle, eğitimle ilgili konularda "nasıl" sorusundan önce "niçin" sorusunu tartışmak ve herhangi bir kitlesel uygulama öncesinde bu yeniliğin çeşitli yönlerini göz önüne almak büyük önem taşımaktadır.

Daha önce tartışıldığı gibi sadece medyanın eğitim alanında yenilikçi bir etkisi olsa da ondan devrim niteliğinde bir etki beklemek gerçekçi bir yaklaşım değildir. 1900 öncesi ve sonrası alanda yaşanan gelişmeleri tekrar gözden geçirirsek, konjonktürel ihtiyaçların (eğitimsel, toplumsal, politik) teknoloji ile buluşmasının eğitimde önemli değişimler yarattığını söylemek yanlış olmaz. Bu durum, alandaki yavaş ilerlemenin en önemli nedenlerinden birisidir.

Kaynakça

- [1] Chadwick, C (2002). Why computers are failing in the education of our children. *Educational Technology*. 35-40.
- [2] Cuban.L. (1986). Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920. Teachers Collage Press.
- [3] Gentry, C.G. (1995). "Educational Technology: A question of Meaning. Part 1 in *Instructional Technology: Past, Present, and Future*, G. J. Anglin (Ed.), (2nd ed.), Englewood, CO, Libraries Unlimited.

[4] Molenda, M. The Definition of Educational Technology, coauthor with Rhonda Robinson. Unpublished draft prepared for the AECT Definition and Terminology Committee, 2004. Approved by AECT board of directors as text for opening chapter of new definition book, forthcoming, 2006.

[5] Saettler, P. (1990). Early forerunners: before 1900. In *The Evolution of American Educational Technology* (pp. 23-52). Englewood, CO: Libraries Unlimited.

[6] Seels, B. & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: the definition and domains of the field*, Association for Educational Communications and Technology, Washington DC.

[7] Reiser, R. A. (2002). What field did you say you were in? Defining and naming our field. In R. A. Reiser, & J. V. Dempsey (Eds.), *Instructional Design and Technology* (pp. 27-45). New Jersey: Pearson.

Braille Alfabeti ile Yazılmış Kabartma Yazının Bilgisayar Ortamına Aktarılarak Okunabilir Metin Haline Getirilmesi

Ulya Bayram¹, Utku Bayram²

¹ Elektrik Elektronik Mühendisi

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
ulyabayram@gmail.com, ubayram@comu.edu.tr

Özet: Gerek lise, gerekse üniversitelerde eğitimlerini sürdüren görme engelli öğrenciler için özel sınıflar mevcut olmamakla birlikte özellikle sınavlarda bu öğrencilere okuyabilecekleri kabartma yazılı özel soru kağıdı hazırlanamamakta ve öğrencilerin yanıtlayabileceği kabartmalı cevap kağıtlarını okuyabilecek bir sistem bulunmamaktadır. Bilgisayarda oluşturulan düz metnin, Braille alfabetine çevrilerek kabartma yazı çıkartabilen özel yazıcılar kullanarak görme engellilerin okuyabileceği soru kağıtları hazırlanabilir. Ancak öğrencilerin Braille alfabetiyle yanıtlayacağı cevap kağıtlarını okuyup bilgisayara düz metin olarak aktarabilecek bir sistem bulunmamaktadır. Uyguladığımız proje ile bu problem ortadan kaldırılmaya çalışılarak, görme engelli öğrencilerin sınavlarında çevirmen olarak kullanılan yardımcılara gerek bırakmadan dijital ortamda bu sorun giderilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Braille alfabeti, görüntü işleme

Conversion of a Text Written By Braille Alphabet Into a Regular Text in Computer Environment

Abstract: In high schools and universities, special classrooms are not in common for blind students, also instructors are not able to create special exam papers with Braille alphabet and there are no such systems that can read the papers of blind students. By using some special scanners, it is possible to create exam papers with Braille alphabet. However there are no systems that can read the papers written in Braille alphabet and convert them to a regular text in computer environment. The objective of this project is to solve this problem in digital environment and let the instructors no longer need a third person to use as translator.

Keywords: Braille alphabet, image processing

1. Giriş

Sınavlar ve değerlendirme, eğitimin vazgeçilmez parçalarından biridir. Öğrencilerin adil ve doğru bir biçimde ölçme ve değerlendirmeye tabi tutulması hem derslerin sonuçlarının doğru şekilde görülmesi, hem de fırsat eşitliği açısından son derece önemlidir. Özellikle engelli öğrenciler sınavına tabi tutulurken bazı hususların göz önünde bulundurulması yukarıda bahsedilen fırsat eşitliğini sağlama açısından oldukça gereklidir.

Türkiye'deki üniversitelerde engelli öğrencilerin sınav olmalarıyla ilgili belirgin kabul görmüş bir sistem bulunmamaktadır. Her öğretmen kendi sistemini uygulamaktadır. Genellikle görme engelli öğrencilerin sınavları bir okuyucu kişi yardımıyla yapılmaktadır.[1]

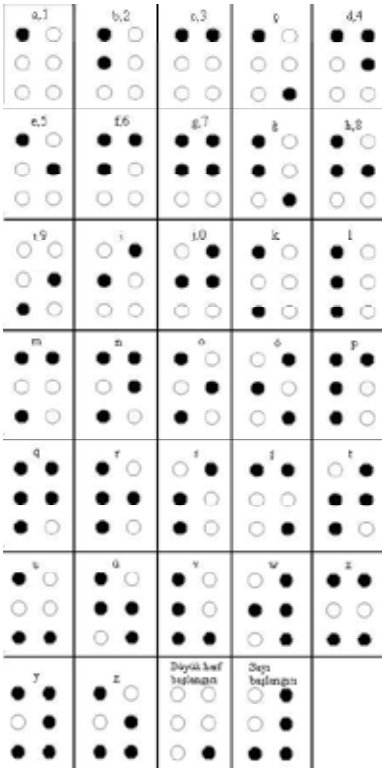
Okuyucu kullanarak yapılan sınavlar eğer diğer öğrencilerle birlikte yapılıyorsa sınıfta dikkati dağıtacak ses kirliliğine, başka bir sınıfta yalnız veya öğretim elemanının odasında yapılıyorsa

da bazı şaibe düşüncelerine fırsat yaratabilir. Bunun yanı sıra engelli kişilerin kendilerinin farklı olmadıklarını kanıtlamaya çalıştıkları ülkemizde bu şekilde yapılan sınavlar ile farklı oldukları düşüncelerini terk edememelerine sebep doğurabilir.

Yapılan çalışma, görme engellilerin kabartma kağıdına Braille alfabeti kullanarak işledikleri cümleleri tarayıcı ile görüntü bazında alıp, görüntü formatındaki cümlenin görüntü işleme teknikleri kullanarak bilgisayar ortamında okunabilir metin dosyası olarak gösterilmesi üzerinedir.

2. Braille Alfabeti

Braille alfabeti 1821 yılında Louis Braille tarafından geliştirilen, 6 noktanın 3x2 lik matrisinin değişik konfigürasyonlarını kullanarak özel plastik şablona oturtulmuş kabartma kağıdının çivi ile delinmesiyle elde edilen yazma biçimidir.



Şekil 1. Braille Alfabeti

Şekil 1'den de görüldüğü üzere her harfin kabartma düzeni farklıdır, Türkçe'de olan noktalı harfler, standart Braille alfabetine sonradan eklenmiştir. İlk on harf aynı zamanda sayıları ifade eder. Yazının harf mi yoksa sayı mı olduğunu, Şekil 1'deki son kabartma belirler. Yukarıdaki kabartmalar dışında noktalama işaretleri de farklı kabartmalar olarak mevcuttur.

Piyasada görme engellilerin kullanımı için üretilen gereçler arasında kabartma yazının çıktısını alan yazıcılar, bilgisayar ekranını Türkçe okuyabilen yazılımlar, renk tanıyarak Türkçe seslendiren el cihazları, bilgisayar ekranını Türkçe kabartma yazıya çevirebilen kabartma ekranlar, kitap okuyup Türkçe seslendiren cihazlar gibi görme engellilerin kullanımına yönelik teknolojik araçlar bulunmaktadır.

Bunlara rağmen giriş kısmında da belirtildiği üzere, bir görme engelinin yazdığı kabartma yazıyı okuyabilen elektronik bir el aleti veya bilgisayar yazılımı piyasada bulunmamaktadır.

3. Kabartma yazının düz metne çevrilmesi

Kabartma kağıdına çivi ile oluşturulan delikler, kağıt ters çevrildiğinde kabartma olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kabartılara parmak ucu ile dokunarak noktaların konfigürasyonundan hangi harfe karşılık geldiğini karşılaştırma yapmak suretiyle insan beyni algılamaktadır. Hatta hızlı yazabilmek veya kağıtta az yer kaplaması için bu kabartma yazılar kısaltmalar kullanılarak da yapılabilmektedir.

Gerçekleştirilen projede kısaltma yapılmayan, kelimeyi oluşturan tüm harflerin kullanıldığı kabartma yazı ile çalışılmıştır.

3.1. Görüntü alma

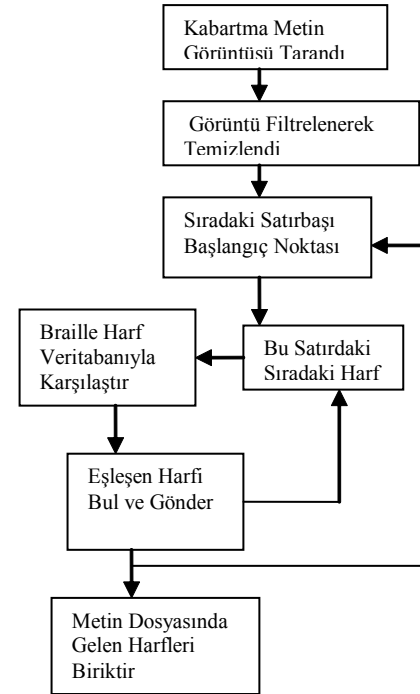
Kabartma yazının görüntüsü, kabarık kısım (görme engelinin dokunduğu kısım) taranacak şekilde tarayıcıya yerleştirilerek siyah beyaz modda taranmıştır. Şekil 2'de taranmış örnek yazı görülmektedir.



Şekil 2. Örnek Yazı

3.2. Görüntü işleme ve çevrim

Bilgisayar ortamına görüntü olarak aktarılan kabartma yazı metni MATLAB ortamına aktarılmış ve bazı filtreler uygulanarak tarayıcıdan veya kağıttan kaynaklanan istenmeyen noktalardan temizlenmiştir.



Şekil 3. Sistem blok şeması

Yazıyı içeren görüntü temizlendikten sonra hazırlanan algoritmaya göre öncelikle görüntüde satır başı başlangıç noktaları bulunmuş, o noktaları takiben gelen satırlardaki harfler sırayla kesilip görüntüden çıkartılmış ve veri tabanında hazır bulunan Braille harfleriyle karşılaştırılmış ve en çok uyan veri harfinin daha önceden hazırlanmış olan bir metin dosyasındaki karakter (harf veya rakam) karşılıkları alınarak

-daha sonra çevrilmiş olan metni içerecek metin dosyasına aktarılmıştır. Aynı işlem her satır ve o satırdaki her harf, sayı ya da boşluk için tekrarlanmıştır. Tüm satır ve harflerin işlenmesi bitirildikten sonra ekrana çıkan uyarı ile kullanıcı hazırlanmış olan metin dosyasını açabilir ve kabartma yazıda anlatılanları rahatlıkla bu metin dosyasından okuyabilir. Sistem aşamaları blok diyagramı genel olarak Şekil 3'de görülmektedir.

Bu işlemler tamamlandıktan sonra metin dosyamızı açtığımızda harflerin yerleri kabartma yazıda her nerede yer alıyorsa aynı biçimde metin dosyasında da yer almaktadır.

Şekil 2'de gösterilen örnek taranmış yazının bilgisayar ortamında metin dosyasında okunabilir hali Şekil 4'teki gibidir.

çanakkale geçilmez
18 mart 1915

Şekil 4. Örnek yazının okunabilir hali

4. Sonuç ve Öneriler

Gerçekleştirilen proje, öğretici ile görme engelli öğrenci arasındaki doküman alışverişinin 3. kişi kullanmadan gerçekleştirilebilmesi için gerekli bir uygulamadır. Bu nedenle kabartma yazıyı görebilen fakat okuyamayan bir öğreticinin bu yazıyı okuyup anlayabileceği metin belgesine aktarılması işlemi gerçekleştirilmiştir

Gerçekleştirilen çevirme işlemi her ne kadar kabartma yazının okunabilir düz metin haline dönüştürülmesinde doğru çalışan bir çevirici uygulaması olsa da; görme engelliler kabartma yazıyı yazarlarken sıklıkla kısaltma kullanmaktadırlar. Bu da bize ek bir veri tabanı oluşturmamız ve kısaltma tanıma programı eklememiz gerektiğini göstermektedir.

Kısaltma kullanılan bir kabartma yazıyı hazırladığımız çeviriciye sokarsak çıkış olarak metin belgesinde, kabartma yazı kısaltmalarını bize kısaltma harfler dizgesi olarak verir. Bu

durum, öğreticinin kısaltmaları artık okuyabilmesi fakat bir şey anlamamasına neden olur.

Bunun yanı sıra görme engelli öğrencinin yazdığı kısaltmalı ya da kısaltmasız kabartma yazıda olabilecek bir yanlış yazımın da tanınarak düzeltilmesi işlemi yapılabilir.

Kısaltmaların tanımlanarak uzun düz metin haline çevrilmesi, yanlış yazımların tanımlanarak doğru kelimelere çevrilmesi ve kabartma yazıyı sayısal ortama aktarmamıza yarayan arayıcının kullanılması yerine el terminali yapılması çalışmaları devam etmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Yılmaz, E., Engelsiz Erişim Grubu web sitesi, www.engelsizerisim.com

[2] Bayram, U., "Reconocimiento de Objetos 2D Basado En Analisis del Contorno", Proyecto Fin de Carrera, Universidad Autonoma de Madrid, España, (2009).

[3] Bayram, V., Bayram, U., "Seramik Karo Kalitesinin Görsel Parametrelere Göre Değerlendirilmesi", Eleco'08, Bursa 322-324, ISBN:978-9944-89-638-2, (2008).

[4] İnan, A., "Matlab ve programlama", Papatya Yayınları, 1. Basım (2004)

[5] Loncaric, S., "A survey on shape analysis techniques", Pattern Recognition, Vol. 31, 983-1001, (1998).

[6] Sami, B., Jorma, L., Erkki, O., "Statistical Shape Features in Content-Based Image Retrieval", Proc. of 15th International Conference on Pattern Recognition, volume II, 1062-1066, (2000).

[7] Veltkamp, R.C., Hagedoorn, M., "State-of-the-art in shape matching", Technical report UU-CS-1999-27, Utrecht University (The Netherlands), (1999).

Bilgi Güvenliğinde El Yazısı

Bora Uğurlu, Kirami Kaçan, İbrahim Türkyılmaz

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

Özet: El yazısı, kişilerin sağlık durumlarını, zihinsel problemlerini, geçmiş yaşantılarını ve gizli yeteneklerini anlayabilmemize yardımcı olan kullanışlı bir araçtır. Bu çalışmada görüntü işleme, karakter tanıma teknikleri ile yapay sinir ağları birlikte kullanılarak el yazısı analizinin bilgi güvenliğindeki önemi gösterilmeye çalışılacaktır. El yazısı analizleri her ne kadar klasik yöntemlerle yapılsalar da, yüksek doğruluk oranı ve zaman kazancı için bu yaklaşımların kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: El Yazısı, Karakter Tanıma, Görüntü İşleme, Yapay Sinir Ağı, Bilgi Güvenliği

Handwriting in Information Security

Abstract: Handwriting is a kind of useful tool in order to understand personal state of health, past experiences and hidden skills of a person. In this work, we have intended to demonstrate the importance of handwriting in information security using image processing, pattern recognition and artificial neural networks. Although analysis of handwriting has been accomplished by classical methods, it is crucial to use these technologies when high accuracy rate is necessary.

Keywords: Handwriting, Pattern Recognition, Image Processing, Artificial Neural Network, Information Security

1. Giriş

Kalemin kağıda dokundurulduğu andan itibaren bıraktığı izler, şekiller, desenler gibi özellikler kişiyi, tıpkı parmak izi, DNA'sı gibi eşsiz bir şekilde betimlememizde yardımcı olmaktadır. El yazısından karakter analizi literatürde grafoloji olarak bilinmektedir. Bu bilimin dalının geçmişi Romalılara kadar uzanmaktadır.

Tarihçi Suetonius Tranquillus ilk defa birçok imparatorun farklı yazım stilleri olduğunu fark etmiştir [1]. Bunun üzerine farklı yazım şekillerinin değişik karakter özelliklerini yansıttığını öne sürmüş ve bu konuda teorileri ilk defa dile getirmiştir.

Yine, 17. yy. yazarlarından Alerius Prosper ve Comilo Baldo farklı el yazısı şekilleri ve kişilikler arasında bağlantı kurmaya çalışmıştır. Daha sonraları Abbott Jean-Hippolyte Michon

ve Abbott Flandrin ise 19 yy. da modern grafolojinin temellerini oluşturmaya başlamıştır. Grafoloji terimini ise ilk defa Abbott Michon kullanmıştır [1].

Günümüzde analizlere konu olan bir el yazısı türü olan imza özellikle bilgisayarların artan gücü ile birlikte adli doküman araştırmacıları için büyük önem taşımaktadır. Araştırmalar sayısal ortamda analiz edilen imzaların doğrulanması daha kolay bir hal aldığı göstermektedir.

Bu çalışmada görüntü işleme, karakter tanıma teknikleri ile yapay sinir ağları kullanılarak güvenliğin ön plana çıktığı araştırmalarda el yazısının nasıl yardımcı olabileceği gösterilecektir.

2. El Yazısının Farklı Özellikleri

Bahsedilen grafolojinin iki farklı uygulama şeklini bulmamız mümkündür. İlki, kişinin

karakterini tanımlamada el yazısının yükseklik, eğim ve düzenliliği gibi bütünsel özelliklerine dayanan uygulamasıdır. Diğer yaklaşım ise sembolik olup sembollerin yorumlanmasını konu olarak ele almaktadır.

Özellik	Grafoloji	Grafometri
Kalibrasyon	Kalibrasyon	Yükseklik, Genişlik, Boyut
Oransallık	Oransallık	Düzenlilik, Oransallık
Boşluk	Boşluk	-
Referans Çizgisinin Hizalaması	Referans Çizgisinin Hizalaması	-
İlerleme	Hız	Değişmezlik
Vurgu	Vurgu	Vurgu
Kişisel Hareketler	Başlangıç ve Bitiş Vuruşları	Karakteristik Kişisel Hareketler
Grafiksel Boşlukların Tutulması	-	Grafiksel Boşlukların Tutulması
Küçük Grafikler	Küçük Grafikler	-
Eğim	Eğim	-

Tablo 1. Önerilen Özellik Kümeleri

Grafolojik özellikler, kişilerin kalıtsal veya sonradan edinmiş olduğu özellikler olarak sınıflandırılabilirler. Kalıtsal özellikler noktalar, virgüller, karakterlerdeki çengeller, basınç, hız ve giriş-çıkış vuruşlarıdır. Sonradan edinilmiş sosyal özellikler ise karakterler arasında bırakılan boşluk miktarı, oranlar, eğim ve hizalamalardır. Bu belirtilen özelliklere dayanarak imza doğrulama için bir özellikler seti tanımlanabilir. Tablo 1’de, imza doğrulama için grafoloji ve grafometriden alınan bazı özellikler görülmektedir [2].

Tablo 1’de de görüldüğü gibi bazı özellikler grafoloji ve grafometride farklı isimlerle anılsalar da aslında aynı kavrama vurgu yapmaktadırlar.

3. El Yazısının Tanınması

Taranarak elde edilmiş sayısal görüntüden karakterlerin tanınması problemi görüntü işleme, karakter tanıma ve yapay zekâ alanlarında büyük ilgi doğurmaktadır. Şekil tanımadaki klasik yöntemler el yazısındaki karakterlerin algılanmasında aşağıdaki nedenlerle fazla uygun değildir [3].

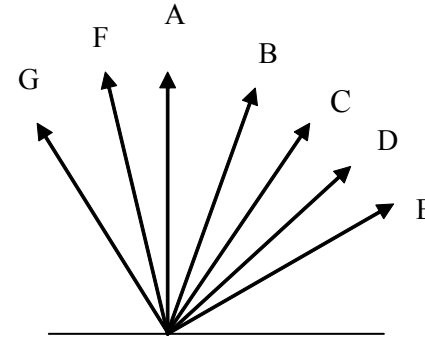
- Aynı karakterlerin yazılışı kişiden kişiye ve hatta aynı kişide bile boyut, şekil ve biçim bakımından farklılıklar göstermektedir.
- Her görüntüde olduğu gibi elde edilen görüntüde de çeşitli gürültülerden ötürü kayıplar söz konusu olabilmektedir.
- Karakterlerin görüntülenmesinde önceden belirlenmiş katı kurallardan bahsetmek mümkün değildir. Bu yüzden bazı kurallar örneklerden sezgisel olarak çıkartılabilmelidir.

Literatürdeki el yazısı tanıma yöntemleri holistik ve analitik yöntemler olarak iki gruba ayrılmaktadır [4]. Birinci yöntemde tanınacak kelime grubu bir bütün olarak algılanmaya çalışılır. Kelimenin parçalara ayrılmasına gerek yoktur. Diğer yöntemde ise kelime(ler) daha alt karakterlere ayrılarak tanınmaya çalışılmaktadır. İlk yöntemde kelimenin bir bütün olarak tanınması için geniş bir sözlük kullanımına gereksinim duyulurken ikinci yöntemde böyle bir sınırlılık yoktur.

4. Kavramsal Tasarım

Bu aşamada kişinin el yazısından profilinin oluşturulabilmesi için önceden her bir karakter için olası yazım şekillerinin hangi ruh durumunu temsil ettiği ortaya açıkça konulmalıdır.

Bu tasarımda karakterin yazım şeklinin ne anlam ifade ettiğinin belirlenmesinde çok sayıda farklı kriter vardır. Burada bu kriterlerden sadece eğim dikkate alınacaktır.



Şekil 1. Eğim açısı sınıflandırması

Yazının Şekil 1’deki görüldüğü gibi sağa, sola veya dik bir eğime sahip olmasının belli bazı anlamları vardır [1]. Bunları genel olarak Tablo 1’deki gibi sınıflandırmak mümkündür.

Eğim	Anlamı
A	Bağımsızlık
B-C	Orta Derecede Duygusalılık
C-D	Kolay Bir Şekilde Etkilenebilen
D-E	Aşırı tepki gösterebilen
A-F	Analitik
F-G	Çekingen

Tablo 2 Eğimin anlamsal sınıflandırılması

Tablo 2’deki açı değerlerine bakıldığında her birinin farklı anlamları olduğu görülmektedir. Geliştirilecek olan sistemde, belli sayıdaki kişilerden önceden hazırlanmış olan tek satırlık bir cümle yazmaları istenecektir. Bu cümlede yazılmasında karakterlerin doğru bir şekilde algılanabilmesi için birbirlerinden mümkün olduğu kadar ayrı yazılması gerekmektedir. Aksi takdirde bölümlenme aşamasında doğru sonuçlara ulaşılamaz.

Böyle bir tasarımda olası her karakter için iki tane yapay sinir ağına ihtiyaç duyulmaktadır. İlki her bir karakterin tanınması için diğeri ise yukarıdaki tabloda verilen 6 farklı derecelendirilmeden bir sonuç elde edebilmek içindir.

4.1 İşlem Adımları

Üzerinde el yazısıyla yazılmış bir cümle olan kâğıt dokümanın bilgisayar ortamına aktarıl-

ması, bu cümlede bilgisayar tarafından anlamlandırılacak metin tabanlı bir ifadeye dönüştürülmesi ve bu el yazısındaki karakterlerin çeşitli özellikleri dikkate alınarak yazarı hakkında bir bilgi çıkarımı yapılması hedeflenmektedir. Bir el yazısı tanıma sisteminin temel aşamalarını aşağıdaki gibi gruplandırabiliriz.

1. Sayısallaştırma
2. Önileme (image enhancement)
3. Dilimleme (segmentasyon)
4. Özellik çıkarma (feature extraction)
5. Tanıma

Şimdi yukarıda verilen temel aşamaları daha detaylı inceleyelim.

4.1 Sayısallaştırma

Üzerinde el yazısıyla yazılmış bir cümle olan kâğıt dokümanın bilgisayar ortamına aktarılması gerekmektedir. Bu tür işlemler genellikle tarayıcılar (scanner) ile gerçekleştirilir.

4.2 Önileme

Sayısallaştırılmış görüntü üzerinde çeşitli görüntü işleme teknikleri kullanılacaktır. Bu işlemlerin amacı, ileriki aşamalar (dilimleme, özellik çıkarma ve karakter tanıma) için ihtiyaç duyulan verinin daha uygun hale getirilmesini sağlamaktır.

İlk olarak tarayıcıdan elde edilen renkli görüntü, piksel renk değerleri grinin tonları arasında dağılan bir resme (gray-level image) indirgenir. Bu işlem resim üzerindeki gereksiz alanların atılmasını sağlar.

4.2.1 Histogram Eşitleme

Gri seviyedeki resmin parlaklık/kontrast değerlerinde bazı dengesizlikler olduğu görülebilir. Bu durumu ortadan kaldırmak ve eşikleme işleminde daha etkili sonuçlar alabilmek için resmin gri ton dağılımının homojen olarak yapılandırılması gerekir. Genellikle gri seviyeye indirgenmiş resme histogram eşitleme (histogram equalization) yöntemi uygulanarak bu işlem gerçekleştirilir.

4.2.2 Eşikleme

Görüntü işleme algoritmalarını daha etkin bir şekilde uygulayabilmek ve daha hızlı sonuçlar üretebilmek için gray-level image, ikili seviyeye yani siyah-beyaz formata dönüştürülür. Bu işlem için Eşikleme (thresholding) yöntemi kullanılır. Eşikleme işlemi en basit haliyle şu şekilde gerçekleştirilir; gri seviyedeki resmin piksel değerlerinin ortalaması alınır, bu ortalama eşik değeri olarak kabul edilir ve bu eşik değerin altında kalan piksel değerleri siyaha (0), üstünde olanlarda beyaza (1) dönüştürülür. Böylece elamanları 0 ve 1 değerlerinden oluşan ikili formatta bir resim (image) matrisi elde edilir.

4.2.3 Gürültülerin Giderilmesi

İkili formata dönüştürme işleminden sonra elde edilen görüntü üzerinde çeşitli gürültüler görülebilmektedir. Genelde piksel serpintisi şeklinde meydana gelen bu gürültüler kâğıt dokümanın yüzeyindeki ince detaylardan kaynaklanmaktadır. Kâğıt dokümanın sayısallaştırılması aşamasında tarayıcının da bu gürültülere sebep olduğu görülmektedir. Bunlardan başka birde kişinin kullandığı kalemin bıraktığı lekelerde gürültülere sebep olabilmektedir. Bu tür gürültüler ileriki aşamalarda karakterlerin özellik analizlerinin yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu sebepten gürültülerin giderilmesi için bir resim iyileştirme yöntemi kullanılmalıdır. Bu işlem için yaygın olarak maskeleme yöntemi kullanılır. Eleman değerleri 1 olan 5x5 lik bir filtre (maske) görüntü matrisi üzerinde gezdirilerek gürültüyü oluşturan piksellerin silinmesi sağlanır. Maskeleme yönteminden başka gürültü gidermek için 3x3 lük veya 4x4 lük farklı şablonlarda kullanılmaktadır [5].

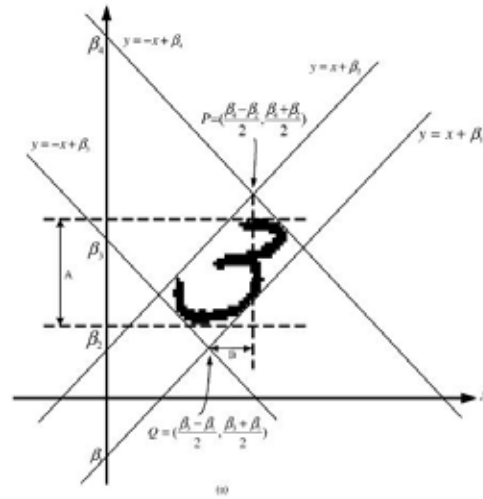
4.2.4 Meyil ve Eğim Düzeltme

Dilimleme işleminin başarıyla gerçekleştirilebilmesi için istenmeyen gürültülerden arındırılmış görüntü üzerinde eğim ve meyil düzeltme işleminin gerçekleştirilmesine ihtiyaç vardır. Böylece yazılan cümlenin, tam olarak görüntü yüzeyinin yatay ve dikey paralellığında hizalanması sağlanır. Bu düzenleme, dilimleme aşamasında gerçekleştirilecek adımların hata-

sız bir şekilde ilerlemesine olanak sağlayacaktır. Meyil düzeltme işlemi için Hough dönüşümü kullanılarak eğim (meyil) açısı belirlenir (θ). Aşağıdaki formülasyonla meyil düzeltme işlemi gerçekleştirilir.

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta) \\ -\sin(\theta) & \cos(\theta) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Eğim düzeltme işlemi için eğim açısının belirlenmesi gerekir. Bu işlem aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir [6].



A, karakterin boyudur. Karakteri çevreleyen 4 ana hat vardır.

$$y = x + b_1,$$

$$y = x + b_2,$$

$$y = -x + b_3,$$

$$y = -x + b_4.$$

Bu hatların y düzleminde kestiği 4 nokta ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$) ile B hesaplanır.

$$B = (b_1 + b_2 + b_3 + b_4) / 2.$$

Elde edilen A ve B değerleri ile birlikte aşağıdaki formülasyonla eğim açısı hesaplanır.

$$\theta = \arctan(B / A).$$

Bu eğim açısıyla birlikte resimdeki her bir pikselin yeni koordinatları (x', y') hesaplanır. Bu işlem aşağıdaki dönüşüm kullanılarak gerçekleştirilir.

$$x' = x - y \tan(\theta),$$

$$y' = y.$$

4.3 Dilimleme

El yazısıyla yazılmış cümlenin tanınması işlemi için analitik yöntemler kullanılacaktır. Bunu için cümlenin kelimelere, kelimelerinde karakterlere ayrıştırılması (dilimlenmesi) gerekmektedir. Burada kişilerden, yazacakları cümlenin harflerini birbirinden mümkün olduğunca ayrı yazmalarını istendiğinden cümle üzerinde doğrudan karakterlerin dilimlenmesini sağlayabiliriz. Yani cümlenin kelimelere ayrıştırılmasına gerek kalmamaktadır.

Karakterlerin ayrıştırılması için ilk olarak görüntü matrisinin düşey izdüşümü (her sütunda kaç tane siyah piksel olduğunu gösteren bir grafik) hesaplanır. İzdüşüm üzerinde sadece karakterler arasındaki boşlukların değeri sıfır olacaktır. Dolayısıyla izdüşüm üzerinde değeri sıfır olan koordinatlar belirlenerek karakterler birbirinden ayrıştırılır.

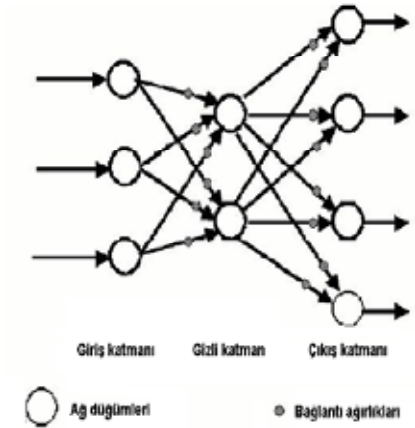
4.4 Özellik Çıkarma

Verilecek bir sınıflandırma işlevi için görüntü piksellerine yansıyan karakteristik özelliklerin ölçülmesidir. Bir karakterin tanınması aşamasında en etkili sonucu alabilmek için bu aşamada kullanılacak en yararlı karakter özelliklerinin bir altkümesini oluşturur [6]. Burada karakterlerin fiziksel biçimini karakterize eden; şekil yapısı, köşe noktaları, kenar çizgileri gibi özellikleri üzerinde durulacaktır. Burada karakterler yapay sinir ağına verilmeden

önce inceltme (iskelet çıkartma) işlemi gerçekleştirilir. Böylece yapay sinir ağı karakterleri iskelet özellikleri üzerinde sınıflandırabilecek ve bu doğrultuda tanıma yapabilecektir. Karakterlerin iskeletlerini çıkaran farklı inceltme algoritmaları mevcuttur (Hilditch, Zhang-Suen inceltme algoritmaları) [6]. Burada inceltme işlemi için NWG algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma ekstra hesaplama maliyeti getirmeden el yazısı karakterlerin basit ve zarif iskeletlerini üretmektedir [7].

4.5 Tanıma

Bu aşamada daha önceden belirtilmiş olan iki farklı durum söz konusudur. Bunlar her bir karakterin diğerlerinden farklı olarak tanınması ve her bir karakterin eğiminden yola çıkılarak hangi ruh halini yansıttığının tespitidir. Aşağıda açıklanan yapay sinir ağı tasarım yapısı yazıda olabilecek mümkün olan her karakter için oluşturulacaktır.



Şekil 3. Yapay Sinir Ağı Yapısı [8].

Yapay sinir ağı, yapay sinir hücrelerinin birbirleri ile çeşitli şekillerde bağlanmasından oluşur ve genellikle katmanlar şeklinde düzenlenir. Şekil 3'de genel olarak bir yapay sinir ağının yapısı gösterilmektedir [8].

Karakterlerin tanınmasında kullanılacak yapay sinir ağının giriş katmanında bulunan sinir hücrelerinin sayısı, bir karakterin kaç piksel ile temsil edildiği ile ilgilidir. Eğer her bir karakter

80x80 lik bir matris şeklinde ise giriş katmanındaki hücre sayısı 6400 olacaktır. Bu ağda ara katmandaki hücre sayısı, tasarımın yapısına ve karakterleri eşsiz bir şekilde birbirinden ayıracak şekilde farklılık gösterebilir. Çıkış katmanındaki hücre sayısı ise 1 tanedir. Çıkış hücresinin çıktısının 1 olması istenilen karaktere ulaştığını, 0 olması ise eldeki karakterin ilgili karakter olmadığını göstermektedir.

Her bir karakter için sonraki aşamada kullanılacak olan yapay sinir ağı ise karakterin eğimini derecelendirerek Tablo 2'dek, 6 farklı durumdan bir tanesini çıktı olarak bize verecektir. Ağın yapısı, ilk yapay sinir ağı ile benzerlik göstermektedir. Tek fark çıktı hücrelerinin sayısıdır.

Bu yapıda sürece katılan belli sayıdaki kişiden toplanan verilerin bir kısmı eğitim verisi yine belirlenecek olan kısmı ise test verisi olarak kullanılacaktır. Böylece sistem sonradan karşılaştığı yeni karakterleri doğru olarak algılayabilecek ve bu karakterin eğimi yardımıyla hangi ruh durumunu temsil ettiğini dış dünyaya verebilecektir.

5. Sonuç

Tasarlanacak olan bu tür bir yapı ile kişilerin yazım stillerinin eğiminden yola çıkarak kişinin profili hakkında bir varsayımda bulunulması olasıdır. Özellikle adli araştırmalarda bu türden bir tekniğin kullanımı araştırmayı yürüten ekibin daha hızlı ve daha güvenilir sonuçlar almasına yardımcı olacaktır.

Burada tasarlanan sistem kişi hakkında profil oluştururken sadece yazının eğimini temele almıştır. Oysaki literatürde çok sayıda kriter bulunmaktadır. Yapay sinir ağlarının her bir karakter için bu yapıyı kullandığı ve bunun benzeri birçok kriterin olduğu düşünülürse sistemin oldukça karmaşıklaştığı görülecektir. Bununla beraber elde edilecek veriler ve sonuçların daha doğru ve güvenilir olacağı aşikârdır.

5. Kaynaklar

[1] Roberts P. "Love Letters, The Romantic Secrets Hidden In Our Handwritten", New Page Books, 2002.

[2] Oliveira Luiz S., Justino Edson, Freitas Cinthia, Sabourin Robert, "The Graphology Applied to Signature Verification", 12th Conference of the International Graphonomics Society (IGS 2005), 286--290, 2005.

[3] Mutalib Sofianita, Abdul Rahman Shuzlina, Yusoff Marina, Mohamed Azlinah. "Personality Analysis Based On Letter 't' Using Back Propagation Neural Network", Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering and Informatics Institut Teknologi Bandung, Indonesia, 2007.

[4] Arıca Nazif, Fatoş T. Yarman-Vural, "El Yazısı Tanıma Problemi İçin Bütünsel Parametre Kestirimi ve Bölütleme Algoritmaları", IEEE Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı (SIU 2001), Magosa, 261-266, 2001.

[5] Pratt W.K. Digital Image Processing Prentice Hall, 1991.

[6] Cheriet M., Kharma N., Liu C., Ching Y.S. "Character Recognition Systems A Guide for Students and Practitioners", Wiley, 2007.

[7] Nagendraprasad M.V., Wang P.S.P., and Gupta A. "Algorithms for thinning and rethickening binary digital patterns", Digital Signal Processing, 3, 97-102, 1993.

[8] Erdem O. Ayhan, Uzun Emre, "Yapay Sinir Ağları ile Türkçe Times New Roman, Arial ve El Yazısı Karakterlerini Tanıma", Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi Dergisi, Cilt 20 No:1, 13-19, 2005.

Güvenli İnternet Bankacılığı Eğitim Sistemi: GIBES

Yrd.Doç.Dr. Zerrin Ayvaz Reis¹, Doç.Dr. Sevinç Gülseçen², Betül Bayrakdar²

¹ İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

² İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü

ayvazzer@istanbul.edu.tr, gulseccen@istanbul.edu.tr, betultar@gmail.com

Özet: Teknolojinin gelişimine paralel ilerleyen bankacılık sektöründeki yenilikler, müşterilere farklı alternatifler sunmuştur. Alternatiflerden biri olan internet bankacılığı, özellikle çalışma saatleri banka şubelerinin çalışma saatleriyle çakışan müşteriler için çok önemli bir ihtiyaca cevap vermektedir. Günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan internet bankacılığı sağladığı kolaylıkların yanında, müşterilerin maddi yatırımları üzerindeki hareketlerin herkesin erişebildiği internet ortamı üzerinde bulunmasından dolayı ciddi riskler taşımaktadır. İnternet ortamının yeterince güvenli olmaması ve buna ek olarak kullanıcıların büyük bir çoğunluğunun da internet okur-yazarlığı konusunda bilinçsiz olması, internet bankacılığı mağdurlarının sayısını arttırmaktadır.

İnternet bankacılığında güvenlik konusunda bankalar gerekli önlemleri almış olsalar da, güvenli ortamın sürekliliğinin sağlanmasındaki en önemli etken kullanıcıların internet okur-yazarlığıdır. Bu sebeple bankalar sistemlerinde güvenliği sağlamanın dışında müşterilerini de bilinçli internet okur-yazarı olma konusunda eğitime yönelmelidir.

Çalışmada, İnternet Bankacılığı kullanıcıları için düşünülen ve Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) modülü olarak hazırlanan Güvenli İnternet Bankacılığı Eğitim Sistemi (GIBES) tanıtılmış, böyle bir sisteme neden ihtiyaç duyulduğu açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnternet Bankacılığı, Güvenlik, İnternet okur-yazarlığı, Bilgisayar Destekli Eğitim Modülü, GIBES.

Secure Internet Banking Teaching System (GIBES)

Abstract: The innovations in the banking industry which are progressing in parallel with the technological developments have presented different alternatives to the customers. İnternet banking which is one of these alternatives has become a necessity especially for the customers who have the same working hours as the banking industry has. In addition to the facilities it has provided, the internet banking which is commonly used nowadays, also entertain risks for the customers as they may have financial investments. The facts that the internet environment is not so secure, and most of the internet users are unconscious in terms of the internet literacy, have increased the number of the aggrieved internet users.

Even if the banks have taken the necessary precautions, the most important factor is the conscious usage of the internet by the customers. Therefore, except for policing in their systems, the banks should also promote their customers for the internet literacy. Therefore, in this study, the Secure İnternet Banking Education System is introduced, and explained why it is needed for such a system.

Keywords: İnternet Banking, Security, İnternet literacy, Computer Supported Instruction Module, GIBES.

1. Giriş

Günümüzde hemen her alanda görülen rekabette, rakiplerden bir adım önde olabilmek ancak diğerlerinden farklı ve üstün yöntemler kullanmakla mümkündür. Hizmet sektöründe farklılık ve üstünlük sağlayabilmenin en iyi yöntemi ise müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Teknolojinin hızlı gelişimi eğitim, sağlık, bankacılık, otomotiv, tekstil gibi birçok sektör tarafından yakından takip edilmektedir. Öztaşır ve Kürkçüoğlu'na göre; Bankacılık sektörünü, teknolojik gelişmelerin lideri olarak görmek mümkündür [7].

Müşteri ihtiyaçları ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda bankacılık sektörü, müşteriler için alternatif dağıtım kanalları kullanmaya başlamıştır. Bankacılık sektöründe kullanılan alternatif dağıtım kanallarını (ADK) üç başlık altında toplayabiliriz [1] Bunlar:

- Otomatik Para Çekme Makineleri (ATM),
- Çağrı Merkezleri Aracılığı ile Telefon Bankacılığı,
- İnternet Bankacılığıdır.

Bankaların çalışma yer ve saatlerinden bağımsızlık sağlayan bu dağıtım kanallarıyla, müşteriler bankacılık işlemlerini daha esnek ve rahat bir şekilde gerçekleştirebilmektedir.

Ülkemizde Bankacılık sisteminde Nisan-Haziran 2009 döneminde faaliyet gösteren banka sayısı 49'dur. Mevduat bankaları sayısı 32, kalkınma ve yatırım bankaları sayısı 13 ve katılım bankaları sayısı 4'tür. Mevduat bankalarından 3 tanesi kamu sermayeli, 11 tanesi özel sermayeli ve 17 tanesi yabancı sermayeli bankadır [8]. TBB'nin açıklandığı banka sayılarından da görüldüğü üzere ülkemizde bankacılık sektörü oldukça gelişmiştir. Müşterilerin hangi bankalarla çalışacağı konusunda seçimlerini yaptıkları ATM'lerinin çokluğu, şubelerinin hemen yer yerde kolay bulunabilmesi, Telefon bankacılığının olması gibi çeşitli sebepler vardır. Bu sebeplerden en önemlilerinden biri

de kuşkusuz internet bankacılığı hizmetinin olmasıdır.

Özellikle banka şubelerinin sınırlı çalışma saatlerinde kendi iş yerlerinde olmak zorunda olan müşterilerin tercih ettiği internet bankacılığı sağladığı kolaylıklar kadar bir takım tehlikeler de barındırmaktadır. İnternet Bankacılığında karşılaşılan tehlikelerden korunmak, sadece bankaların aldığı güvenlik önlemleriyle sınırlı kalmamakta, müşterilerin de internette bilinçli kullanıcı olmalarını gerekli kılmaktadır.

2. İnternet Bankacılığı

İnternet Bankacılığı için değişik tanımlar yapılmıştır:

Berber, internet bankacılığını için "Bankacılık hizmetlerinin internet üzerinden sunulduğu bir alternatif dağıtım kanalıdır" şeklinde tanımlamıştır [3].

Liao, "Hesap açma, para transferi, elektronik ortamda fatura bilgisi öğrenme ve ödemesini yapma gibi işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlamaktır" tanımını kullanmıştır [6].

Altan, ise "İnternet bankacılığı; para yatırmak ve çekmek dışında tüm bankacılık işlemlerinin kişinin bizzat kendisi tarafından yer ve zamandan bağımsız olarak bir bilgisayar aracılığı ile bankanın web sayfası üzerinden yapılan işlemlerdir" ifadeleriyle tanımlamıştır [1].

Kullanıcının çalışma saatlerinde banka şubesine gitme zorunluluğunu ortadan kaldıran, sıra bekleme sorunu olmayan, internetin olduğu her yerden erişilebilen, fiziksel para işlemleri dışında bütün bankacılık işlemlerinin yapılabildiği bankacılık hizmetleri, İnternet Bankacılığı olarak tanımlanabilir.

İnternet Bankacılığı, işlem maliyetinin düşüklüğü, kolaylığı, ürün çeşitliliği, hızlı bilgi değişimi gibi avantajlarıyla hem bankalar hem de tüketiciler için en cazip dağıtım kanalı

olarak dikkat çekmekte ve bütün dünyada hızla yayılmaktadır [9].

2.1 Tehditler

İnternete bağlı ev kullanıcılarının bilgisayarlarında karşılaşılabilecekleri olası tehlikeler Zeydan'a göre şöyle sıralanmıştır [10]:

- İşletim sistemi açıkları,
- Kullanıcı hesapları açıkları,
- Paylaşımlar ve hizmetler,
- Web tarayıcılarının açıkları,
- Güvensiz yazılımlar ve casus yazılımlar,

Ağ ve internet üzerinden gelebilecek tehlikeler: virüsler, solucanlar, truva atları ve hacker saldırıları,

- Tuş kaydediciler ve olta yöntemleri,
- Numara çeviriciler,
- Diğer olası tehlikeler,

Belirtilen tehlikelerin büyük çoğunluğu bilgisayar kullanıcılarının iyi bir bilgisayar ve internet okur-yazarı olmamalarından kaynaklanmaktadır. Bilinçsiz internet okur-yazarlığı dediğimiz bu bilgi eksikliği, yaşam boyu öğrenim kavramının hayata geçirilmesi ile giderilebilir.

İnternet bankacılığı kullanımıyla ilgili yapılan araştırmalarda güvenlik konusu ön plana çıkmıştır. Bazı çalışmalar ve güvenlik ile ilgili sonuçları şöyle sıralanabilir:

Usta'nın "Tüketicilerin İnternet Bankacılığını Kullanmama Nedenleri Üzerine Bir Araştırma" adlı çalışmasında, "Ülkemizdeki memur tüketicilerden internet kullananların İnternet Bankacılığını (İB) kullanmama nedenlerini belirlemeyi amaçlayan araştırma sonuçlarına göre," güvenlik kaygıları" İB kullanımını etkileyen en önemli faktör olarak görülmektedir" yorumunu yapmıştır [9].

Altan ve Karasioğlu "İnternet Bankacılığının Toplum Katmanlarınca Kullanımı Üzerine Bir Araştırma" adlı çalışması sonucunda, "İnter-

net bankacılığını kullanmamanın en önemli nedenleri, banka ile işinin olmaması, internet üzerinden yapılan işlemlere güvensizlik, bilgisayar ve internet kullanmasını bilmemektir" yorumunu yapmıştır [1].

Barışık ve Temel'in "İnternet Bankacılığı Kullanımında Güvenlik Unsurlarının Bilinirliği (Anket Uygulamasına Dayalı SPSS Çözümlemesi)" adlı çalışması sonucundaki yorumu, "İnternet bankacılığının ve internet bankacılığı güvenilirliğinin bilinirliği kullanımı artırmaktadır" şeklinde olmuştur [2].

Öztaşır ve Kürkçüoğlu'nun "Gelişmekte Olan Ülkelerde Bankacılık Sektöründeki Online Hizmetler Ve Gelişim Önerileri" adlı çalışmalarının sonucu, "Bankacılık alanında yapılan araştırmalara göre, online bankacılığın kabul edilmesini etkileyen en önemli faktörler güvenlik ve gizlilik" olarak ifade edilmiştir [7].

Güvenlik konusunun ön plana çıkmasının sebebi kuşkusuz maddi yatırımların söz konusu olmasıdır. Müşteriler miktarı ne olursa olsun bankadaki yatırımının güvende olduğunu bilmek ister. İnternet bankacılığında ise güvenlik hem banka hem de müşteri tarafından sağlanmalıdır. Banka kendi sisteminin güvenliğinden sorumlu olurken, müşterinin de kullandığı bilgisayardan, şifresini gizli tutmaya kadar alması gereken birçok güvenlik önlemi bulunmaktadır. Kullanıcının gerekli tedbirleri almaması durumunda kullanıcıyı mağdur edecek kimlik hırsızlığı söz konusu olabilir.

Kimlik hırsızlığı (identity theft), bir başkasına ait kişisel bilgilerin yetkisiz olarak kullanılması suretiyle işlenen dolandırıcılık yöntemidir [5].

Kimlik hırsızlığında dolandırıcıların en çok kullandığı yöntemler şöyle sıralanabilir:

- Tuş kaydediciler (keylogger),
- Ekran kaydediciler (Screenlogger)
- Oltalama (Phishing)
- Casus yazılım (Spyware)
- Sosyal mühendislik.

Kimlik hırsızlığı yöntemlerine bakıldığı zaman, bu yöntemlerin genellikle kullanıcı tedbirsiz ve dikkatsizliklerinden kaynaklandığı görülmektedir. İnternetteki tehlikelerden haberi olmayan bir kullanıcı internet bankacılığında geleceğin mağdurlarından biri olarak görülebilir.

2.2 Mağdurlar

05.11.2006 tarihinde kurulan Sanal Banka Mağdurları Derneği, ülkemizdeki sanal güvenlik zafiyetinin sonucunda ortaya çıkan bilgi hırsızlıklarıyla mağdur olan sanal banka kullanıcılarının sorunlarına çözüm aramaktadır. Derneğin amacı; “Toplumumuzun her kesimini ilgilendiren, çözümünde gecikilmiş bu vahim ülkesel sorun için kamuoyunun dikkatini çekmek, başta bankalar olmak üzere ilgili kamu ve özel kuruluşlar ile birlikte çalışmalar yaparak sanal güvenlik sorununa çözüm getirmektir.”

Sanal banka mağdurları derneğine ulaşan bilgiler doğrultusunda mağdur sayıları ve bankalara göre dağılımları “www.sanalbankamağdurlari.com” adresinden alındığı şekilde aşağıdaki gibidir:

Banka Adı	Mağdur Sayısı	Ödeme Sayısı
Garanti Bankası	931	1
İş Bankası	17	-
Koç bank	12	-
Akbank	49	-
TEB	7	3
Yapı Kredi	561	1
Oyakbank	13	-
HSBC	1	1
Vakıfbank	17	-
Kuveyt Türk	2	1
Finansbank	4	1
Ziraat	5	-
Denizbank	1	-
Fortis Bank	1	-
Şekerbank	3	-
Tekfenbank	1	-
Turkishbank	1	-
BankAsya	1	-

Tablo 1. Sanal Banka Mağdur Sayıları ve Bankalara Göre Dağılımları

2.3 Bankalardaki Mevcut Durumlar

İnternet Bankacılığı işlemlerinde müşterilerin dikkatli olması dışında bankalarca alınan çeşitli önlem uygulamaları vardır. Demirer, bu uygulamaları şu şekilde sıralamıştır [4]:

1. Garanti Bankası ve İş Bankası “Güvenlik Kalkanı” ya da “Güvenlik Çemberi” adlarıyla tuş kaydedici ve ekran kaydedici yazılımların müşteri bilgisayarında çalışmasını önleyen programları kullanıcılarına zorunlu olarak kullanırmaktadır.
2. Yapı Kredi'nin uyguladığı, müşterilerin bankaya bağlandığı IP numaralarının kısıtlanması, kullanım zamanlarının belirlenmesi gibi önlemler;
3. Pek çok bankanın uyguladığı, para transferlerine sınırlamaların getirilmesi,
4. Müşterilerin bazı hesaplarının internete görünmemesi,
5. Garanti, İş Bankası ve Koç Bank gibi bankaların sağladığı tek kullanımlık şifreler üreten “şifrematik” ve “i-anahtar” gibi cihazlarla internet şubelerinin güvenliği artırılmaya çalışılmaktadır.

Bu maddelere ek olarak, bugün birçok bankanın kullandığı “Sanal Klavye” ve Garanti Bankası'nın yeni kullanmaya başladığı “Resim doğrulama” uygulamaları da bulunmaktadır.

2.4 Eğitimin Gerekliliği

Kimlik bilgilerimizin ve yatırımlarımızın bulunması sebebiyle güvenlik seviyesinin son derece yüksek olması gereken İnternet Bankacılığı'nda, mağdur sayısının fazla olduğu görülmektedir. Bankaların kendi sistemleri için gerekli güvenlik önlemlerini sağladığı, ancak müşterilerinin internet bankacılığı kullanımını esnasında kullanıcı hataları yüzünden kayıplarının olduğu gerekçesiyle, İnternet bankacılığı dolandırıcılıklarında davalar genellikle müşteriler aleyhine sonuçlanmaktadır. Oysaki kullanıcıdan kaynaklanmış olsa da bu mağduriyetler müşteri kadar bankanın da sorumluluğundadır.

Bankalar genel olarak; müşterilerini sadece web sitelerindeki uyarılarla bilgilendirmekte, ama internet bankacılığı müşterilerinin bu uyarıları güncel olarak takip edip etmediği veya takip etseler dahi bu uyarılara uyup uymadıkları konusunda herhangi bir takip yapmamakta ve yaptırım uygulamamaktadırlar. “Müşterilerinin güncel uyarıları dikkate alıp uyup uymadığının takibi bankaların sorumluluğunda mıdır?” sorusunun cevabı ise hukuk ile ilişkilidir ve bu konuda şimdiye kadar herhangi bir kanun hükmünün varlığı bizim için belirsizdir, detaylı olarak incelenmesi gereklidir.

İnternet Bankacılığı'nda güvenlik konusunda bankalara düşen görevler şöyle sıralanabilir:

- Müşterilerini bilinçlendirmek,
- Müşterilerine ve personeline gerekli eğitimleri vermek,
- Sistemini güvenli tutmaktır. Burada kastedilen sistemin güvenliği; bankanın sadece kendi fiziksel alanı içinde kalan sisteminin güvenliği değil, aynı zamanda hizmet götürdüğü müşterilerinin kullandığı ile bütünleşen sistemdir.

3. Güvenli İnternet Bankacılığı Eğitim Sistemi (GIBES)

Hayatın her alanında gerekli olan eğitim, özellikle büyük miktarlarda maddi kayıplara sebep olabilen ve bu kayıpların genellikle kullanıcıların bilinçli internet okur-yazarı olmamasından kaynaklanan İnternet bankacılığında ihmal edilemeyecek bir durumdur.

İnternet bankacılığı kullanıcılarına yönelik hazırlanan Güvenli İnternet Bankacılığı Eğitim Sistemi (GIBES); bankaların internet bankacılığı müşterilerini bilinçlendirmelerine katkıda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır ve

İnternetteki tehlikeler;

- Malware (Kötücül Yazılımlar)
- Keylogger (Tuş Kaydediciler)
- Phishing (Oltalama)
- Spam (İstenilmeyen e-posta)

İnternetteki tehlikelerden korunma yolları;

- Antivirüs Programları
- Firewall (Güvenlik duvarı)

Bilinçli internet okur-yazarlığı;

- Sahte e-posta ve web sitelerine dikkat etmek,
- Kişisel bilgileri girmeden önce sistem güvenliğini kontrol etmek,
- Farklı şifreler kullanmak ve bunları periyodik olarak değiştirmek,
- Güncel antivirüs programı kullanmak,
- Kart ekstrelerini düzenli olarak kontrol etmek,

konularını içermektedir.

Toplam 27 dakika süren eğitimin içeriği görsel ve sesli olarak Adobe Presenter ile hazırlanmıştır. Her bir bölüm ayrı bir video şeklinde olup, Adobe Presenter'ın sağladığı özelliklerle bölümler arasında istenildiği şekilde geçiş yapılabilir. Arama sekmesinden anahtar kelime girilerek, eğitim içerisinde arama yapılabilir.

Sistem, PDF dosyası formatında derlenerek CD, DVD gibi depolama araçlarıyla taşınabilmekte ve çevrimdışı çalışabilmektedir. Sistemi online olarak yayınlanmak için ise web formatında derlemek gerekmektedir. Sistem, İnternet Explorer 8.0, Google Chrome ve Mozilla Firefox 3.6 web tarayıcılarında test edilmiştir. İnternet Explorer 8.0'da sorunsuz çalışmaktadır. Google Chrome ve Mozilla Firefox 3.6'da ise bazı problemler yaşanmaktadır.



Şekil 1. GIBES Eğitim Modülünün Giriş Ekranı

Şekil 1’de, hazırlanan eğitim modülünün ana sayfası görülmektedir. Ana sayfada eğitimin içeriğinde yer alan konular listelenmiştir. Konular, ekranın sağındaki panelde başlıklar halinde bulunmaktadır. Konular arasındaki geçişler listeden yapılacak seçimlerle veya eğitimin videolarının görüntülediği alandaki “önceki - sonraki” düğmeleriyle gerçekleştirilebilmektedir.

Eğitim içerisinde herhangi bir anahtar kelime ile arama yapmak mümkündür. Arama işlemi yapmak için ekranın sağında bulunan paneldeki “Ara” sekmesini açıp, burada bulunan metin girişi ekranına arama yapılacak anahtar kelimeyi girerek aratmak gerekmektedir. Arama işlemi sonunda arama kriterine uygun olan eğitim sayfaları listelenmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Eğitim İçerisinde Girilen Anahtar Kelime ile Arama Yapma Özelliği

4. Sonuç

Günümüzde yoğun tempoda çalışan bireylerin teknolojiye faydalanmak istemeleri, zamanı etkin kullanma isteğinden kaynaklanan bir gereksinimdir. İnternet bankacılığında karşılaşılan zamandan kazanç sağlarken maddi kayba uğramak, gerek banka gerekse müşteri için istenmeyen bir durumdur. İnternet bankacılığında mağduriyet yaşanmaması için bankalara düşen görevleri genel olarak şu şekilde özetleyebiliriz:

- Kendi sistemlerinde güvenliği sağlamak,
- Müşterilerini internetteki olası tehlikelere karşı bilinçlendirmek,
- İnternet bankacılığı kullanıcılarına bilinçli internet okur-yazarlığı ile ilgili eğitimler

vermek hatta bu eğitimleri zorunlu kılmak,

- Müşteri hesaplarında olağan dışı bir hareket görüldüğünde müşteriyle en kısa sürede yapıcı sonuçlar için iletişime geçmektir.

İnternet bankacılığı hakkında oluşmuş güven-sizliği ve güvenlik konusunda kullanıcılardaki önyargıları yok etmek bankalara düşmektedir. Bu zorlu durumun üstesinden gelmek eğitim ve bilinçlendirme ile mümkün olacaktır.

5. Kaynaklar

[1] Altan, M., Karasioğlu, F., “İnternet Bankacılığının Toplum Katmanlarınca Kullanımı Üzerine Bir Araştırma”, **3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi** Bildiri Kitabı, 25 - 26 KASIM 2004, Eskişehir (2004).

[2] Barışık, S., Temel, H., “İnternet Bankacılığı Kullanımında Güvenlik Unsurlarının Bilinirliği (Anket Uygulamasına Dayalı Spss Çözümlemesi)”, **Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:8 Sayı: 13 (2007).

[3] Berber K., “İnternet Bankacılığında Güvenli Elektronik İmza’ya Geçiş Zorunluluğu”, **www.e-imza.gen.tr/index.php?Page=Makaleler&MakaleNo=17** , Erişim Tarihi: 03/10/2009 (2006).

[4] Demirer, M., “İnternet Şubesi Hırsızlıkları”, **Animder**, Ağustos 2006- sayı:1 (2006).

[5] Kocamaz, C., “Kimlik Hırsızlığına Karşı Web Tarayıcıların Kullanımı Kimlik Hırsızlığı” , **www.sayisaldelil.net**, Erişim Tarihi:02/10/2009 (2009).

[6] Liao, S., Shao, P. Y., Wang, H., Chen, A., “Adoption Of Virtual ,Banking: An Empirical Study”, **International Journal of Information Management**, Vol:19, s.63-74 (1999).

[7] Öztaşırın, N., Kürkçüoğlu, B., “Gelişmekte Olan Ülkelerde Bankacılık Sektöründeki On-

line Hizmetler Ve Gelişim Önerileri”, **http://hkilter.com/courses/441/Ornek_Oztasiran-Kurkcuoglu.pdf**, Erişim Tarihi: 03/10/2009.

[8] TBB, “Türkiye’de Bankacılık Sistemi Banka, Şube ve Personel Bilgileri” (2009).

[9] Usta, R., “Tüketicilerin İnternet Bankacılığını Kullanmama Nedenleri Üzerine Bir Araştırma”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 6 (2) 2005, 279-290 (2005).

[10] Zeydan, Ö., “Kişisel Bilgisayarlar Ve İnternet Güvenliği”, **XI. “Türkiye’de İnternet” Konferansı**, 21-23 Aralık 2006 (2006).

[11] **http://www.sanalbankamagdurlari.com**, Erişim Tarihi: 03/10/2009.

Zimbra Sunucu Sistemi ile Birlikte Çalışma

Önder Şahinaslan¹, Emin Borandağ¹, Emin Can¹, Ender Şahinaslan²

¹ Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölümü, İstanbul

² Trakya Üniversitesi, Bankasya

onder@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr, emincan@maltepe.edu.tr, ender@bankasya.com.tr

Özet: Kurumsal ve bireysel alanlarda elektronik haberleşmenin hızla artması, hizmet veren sunucu sistemlerinin de gelişmesini sağlamıştır. Kullanıcılar, her geçen gün daha görsel ara yüzü, güvenli ve kolay kullanıma sahip, posta servis sağlayıcılarını tercih etmektedirler. Bilgi güvenliği açısından gelen postaların anti-virüs, anti-worm, anti-phishing türü içeriklerden arındırılmış olması gerekmektedir. Bu amaca uygun çeşitli posta sunucu sistemleri kullanılmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, üniversitede açık kaynak kodlu uygulama olan Zimbra Server kullanılarak personel ve öğrencilere posta sunucu hizmeti sağlanmıştır. Çalışma sonucunda ise daha önce kullanılan posta sistemlerine göre zimbra server'ın üstünlükleri, kurulum ve karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: E-posta Sistemleri, Zimbra, E-posta Güvenliği, Protokoller

Abstract: Rapidly increasing electronic communication in institutional and individual areas ensured development of serving hosting systems. Users prefer mail service providers which have more visual interface, secure, easy use. In terms of information security, in-coming mails need to be filtered against to anti-virus, anti-worm, anti-phishing type of content. Suitable mail host systems are used for this purpose.

In this study, Zimbra Server, which is open source application has been used to provide mail hosting service to students and staff in the university. At the end of this study, advantages of Zimbra server compare to mail systems which was used before presented.

Keywords: Mail Systems, Zimbra, E-Mail Security, Protocols

1. Giriş

Küreselleşmeye bağlı olarak iletişimin arttığı günümüzde; firmalar, elektronik haberleşme teknolojisini kullanabilmek için değişik Mail Transport Agent(MTA)'lar tercih etmektedirler.

Belli başlı mail server yazılımları olarak, Qmail, Lotus, Exchange, Sendmail ve Zimbra gibi yazılımlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlarla entegre çalışan bazı güvenlik yazılımları(Spamdyke, Spamassassin, Clamav, Endian, vb yazılımlar) vardır. Bu sayede trojan, soluncan, virüs, spam, vb eklentilere karşı

e-postalar taratılmaktadır.

Gerçekleştirilen bu çalışma ile daha önce kullanılan mail uygulama yazılımları yerine Zimbra Mail Server kurulumu ve konfigürasyonu yapılarak kolay ve güvenilir bir alt yapı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde Zimbra Server ve Zimbra Serverın yapısı anlatılmıştır. Üçüncü bölümde kampus de yapılan uygulamadan bahsedilmiştir. Çalışmanın son bölümde ise geliştirilen sistem ile elde edilen sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

2. Zimbra Server

Zimbra; kullanıcıların eposta göndermesini sağlamak ve dışarıdan gelen epostaları hedef kullanıcıya iletmek üzere tasarlanan gelişmiş ve kolay ara yüze sahip bir MTA'dır. Linux işletim sistemleri üzerinde çalışan açık kaynak kodlu olması nedeniyle ek modüller başarıyla sisteme dahil edilebilir.[1]

Yüksek performanslı ve güvenli bir mail server mimarisine sahiptir. Zimbra, ölçeklenebilir ve genişleyebilir yapısı sayesinde, on binlerce kullanıcısı olan üniversiteler ve eğitim kurumlarının yanı sıra, milyonlarca kullanıcı olan Yahoo gibi portallarda da e-posta sunucusu olarak başarıyla kullanılmaktadır.

Zimbra server, üzerinde sistemi yönetebilecek farklı dağıtım listeleri ve yüksek kapasitede e-posta kutuları oluşturulabilir. Ayrıca birden fazla iş bölümünün yapılabilirdiği verimli bir ortak çalışma platformuna sahiptir.

Zimbra açık kaynak kodlu bir Collaboration Suite sistemidir. Kullanıcılar web arabirimi üzerinden birbirlerine randevu ve görev atayabilir, toplantı davetiyeleri gönderebilirler. Aynı zamanda MS Exchange veya MS Outlook kullanan bir kişiden gelen bu tip mesajları %100 uyumluluk ile algılayıp, kabul veya red cevaplarını gönderebilir, kabul ettiği davetleri de günlük programa otomatik kayıt ederek hemen gösterebilir. [2]

Dünyada hızla yayılan zimbra, Comcast, Ohio Eyalet Üniversitesi ve Century 21, vb büyük ölçekli işletmelerde kullanılmaktadır.

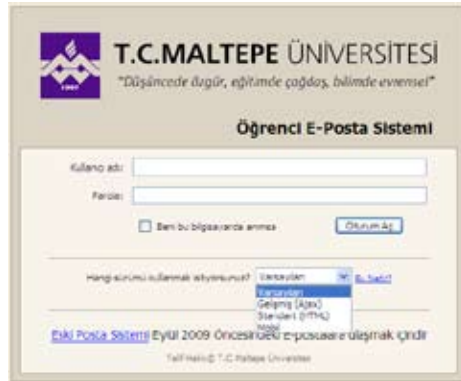
Açık kaynaklı sade kod yapısı ile az bellek kullanımına ve işlemci gücüne ihtiyaç duyar. Zimbra server yapısında farklı yetkilere sahip kullanıcılar tanımlanmaktadır. Bu sayede üzerinde çalışan programlardaki yetki atamaları önceden yapılarak güvenlik açığına karşı önlem alınmıştır. E-posta hareketlerinin ve program işleyişlerinin kayıt altına alındığı ayrıntılı log veritabanına sahiptir.

2.1 Sistem Özellikleri

Zimbra işlevsel yapısı itibariyle modüler ve esnek yapıda kurgulanmıştır. Aynı posta hesabına birden fazla kullanıcı aynı zamanda erişim sağlayabilir. E-posta iletimi ile ilgili herhangi bir işlemi (randevu, posta gönderme, alma, kuyruğa atma..) gerçekleştirmeden önce postayı sunucuya kaydetmektedir. Sistem tarafından garantiye alınan bu eposta ile ilgili kabul edildi cevabı iletilir. Bu sayede sistemde bir fiziksel sorun oluşması durumunda (elektrik kesintisi vs.) posta son kullanıcıya ulaşır.

Zimbra üzerinden binlerce e-posta aynı anda aynı anda paralel olarak iletilebilmektedir. Özellikle toplu eposta gönderimi yapan kurumlar için hızlı performansından dolayı tercih sebebidir.

Zimbra gelecekte e-posta uygulamalarında komple çözüm sunmayı hedeflemektedir. Dolayısı ile, Yahoo ve Gmail hesaplarına erişim sağlamanın yanında bu servislerdeki iletişim ve takvim bilgileri de otomatik olarak senkronize edebilmektedir. POP ve IMAP desteği de ayrıca devam etmektedir.



Şekil 1. Login Ekranı

Şekil-1 deki login ekran görüntüsünde standart özelliklerin yanı sıra farklı istemci tiplerine göre çalışma imkanı vermektedir.

Gelişmiş(Ajax); Güncel web tarayıcıları üzerinden hızlı internet bağlantısı ile birlikte çalışma özelliklerinin tümünü sağlar.

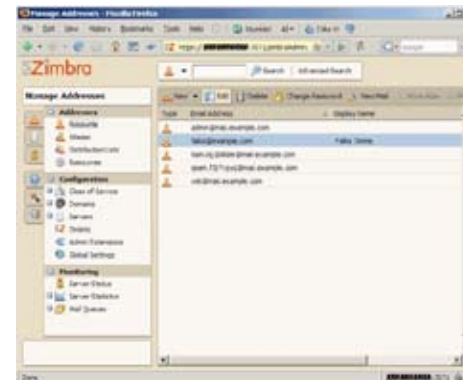
Standart(HTML); Güncel olmayan önceki

versiyonlara sahip tarayıcılarla yavaş bir bağlantı altyapısında daha kolay erişim için standart özellikleri destekler.

Mobil; Mobil cihazlar için geliştirilmiş modüllerin kullanımı sağlar.

Sürekli kullanılan istemci tipini Varsayılan hale getirmek için, oturumu açtıktan sonra seçeneklerden Tercihler ve Genel sekmesi bölümünden değiştirilir.

Zimbra web sistemi içerisinden yapılandırma ile başka web servisleri kullanılabilir. Arama ekranı ve RSS dosya okuma özellikleri vardır. Adres kutusu zenginliği ile birden fazla adres defteri oluşturma özelliğine sahiptir. Kişisel dağıtım listeleri oluşturabilme özelliği vardır. Kişisel ve paylaşılabilir takvim özelliği ile; birden fazla görev arası geçiş yapabilir, WYSIWYG editörü sayesinde hızlı bir şekilde online doküman oluşturma ve bu dokümanları gönderebilme özellikleri de vardır. Ayrıca, takvimi listede olan kişiler ile paylaşabilme, ortak bir havuz ile adres defterini, dokümanları ve takvim özelliğini paylaşabilme, pop hesap toplama özelliği ile birden fazla dışarıda kullanılan hesapları toplayabilme, ses entegrasyonu sayesinde hızlı arama ve konferans özelliği, sesli posta erişim özelliği, kullanıcılara kendi renk ve tema seçebilme özelliği, sistem yöneticileri için kurum teması oluşturabilme özelliği, gibi pek çok farklı özellikleri de Zimbra içerisinde kullanılmaktadır. [1]



Şekil 2. Kullanıcı Arayüzü

2.2 Sistem Mimarisi

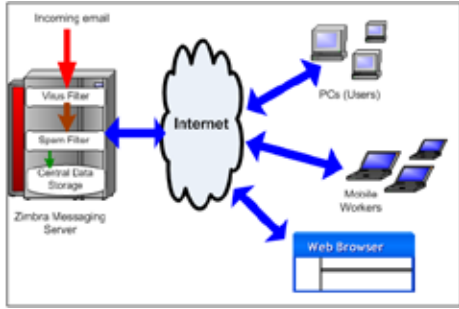
Zimbra Server, hem Linux hem de Mac üzerine kurulabilmektedir. [3]

Üzerinde email/collaboration araçlarının yanı sıra kelime işlem ile ilgili ilave araçlar da vardır. Ajax client özelliği sayesinde gelişmiş bir takvim özelliği de sunmaktadır.

Açık kaynaklı mimariye sahip olması, güçlü ve geliştirilebilir bir program olma özelliğini sağlamaktadır.

Özellikle Zimbra Collaboration Suite baştan sona bir sistemin mail ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiş bir mail yönetim sistemidir. Sağlam ve güvenilir bir yapıya sahiptir. Diğer mail server uygulamaları ile birlikte, client arayüzlerini kendi yapısı içerisinde kullanıma imkan vermektedir. Ayrıca,

- Açık kaynak sistemler olan Linux, Apache Tomcat, Postfix, MySQL, OpenLDAP ile uyumlu çalışabilmekte.
- Standart olarak kullanılan protokolleri desteklemekte, örnek olarak; SMTP, LMTP, SOAP, XML, IMAP, POP.
- Kod yapısı olarak Java, JavaScript thin client, Java, JavaScript thin client DHTML betimlemeleri kullanılabilir.
- Mesajlaşma istemcileri ile olan uyumu; Outlook MAPI, Apple Mail, iCal ve Address Book, Evolution, Thunderbird, vb.
- Yetkilendirme kontrolü tek oturumdan gerçekleştirilebilir (örneğin, Windows Active Directory ile Alan Yetkilendirme)
- Mevcut sunucular ve depolama sistemleri ile çalışabilir,
- En son arşivleme çözümlerinin yanı sıra, güncel anti-spam ve anti-virüs denetimini gerçekleştiren bir mimariye sahiptir.



Şekil 2.2 Zimbra posta sunucusunda çift yönlü mesaj iletimi.

Şekil 2.2'de Zimbra posta sunucusuna gelen bir iletinin virüs ve spam filtrelerden taranarak merkezi mesaj ileti veritabanında saklanır.[4]

Gelen ve giden postalar güvenli olan merkezi sunucuda yedeklenir. Kullanıcılar ise herhangi bir web tarayıcı üzerinden erişerek elektronik haberleşme işlemini yapabilir.

3. Zimbra Server Uygulaması

3.1 Kurulum

Zimbra genel olarak belli başlı Linux dağıtımları üzerine kurulabilmektedir.

Bu dağıtımlar;

- Red Hat Enterprise Linux 5
- Red Hat Enterprise Linux 4
- Red Hat Fedora 7
- Red Hat Fedora 11
- Debian 4
- Debian 5
- SUSE Linux Enterprise Server 10
- SUSE Linux Enterprise Server 10
- Ubuntu 6.06 LTS
- Ubuntu 8.04 LTS

Ayrıca Linux dışında;

- MacOS 10.4 Tiger
- MacOS 10.5 Leopard

İşletim sistemlerini desteklemektedir. Yukarıda belirtilen işletim sistemlerinden biri tercih edilerek sunucuya kurulumu gerçekleştirilir.

Kaynak koddan kurulum yapmak için ilk önce tar.gz uzantılı kurulum paketi açılır.

```
tar -zxvf zcs-6.0.0_GA_1802.RHEL5_64.20090830141723.tgz
```

Daha sonra açılan ilgili dizine geçilerek;

install.sh kabuk betiğini çalıştırıyoruz. Eğer kurulum desteklenmeyen bir dağıtım üzerinden yapılmaya çalışılırsa (Örneğin Centos)

install.sh --platform-override komutunun yazılması gerekmektedir.

Kurulum betiği ilk önce sistemde Zimbra yüklü olup olmadığını ve gerekli olan paketlerin bağımlılığını aşağıdaki şekilde kontrol eder.

```
zimbra-ldap...NOT FOUND
zimbra-logger...NOT FOUND
zimbra-mta...NOT FOUND
zimbra-snmp...NOT FOUND
zimbra-store...NOT FOUND
zimbra-apache...NOT FOUND
zimbra-spell...NOT FOUND
zimbra-proxy...NOT FOUND
zimbra-archiving...NOT FOUND
zimbra-cluster...NOT FOUND
zimbra-core...NOT FOUND
```

Tüm bu kontrollerin bitiminden sonra Zimbra kurulumu başlatılır.[5]

```
Install zimbra-ldap [Y]
Install zimbra-logger [Y]
Install zimbra-mta [Y]
Install zimbra-snmp [Y]
Install zimbra-store [Y]
Install zimbra-apache [Y]
Install zimbra-spell [Y]
Install zimbra-proxy [N]
```

Paketlerin kurulumlarından sonra admin şifresi belirlenerek yapılan ayarların geçerli olması için "a" tuşuna basılır. Kurulumun başarıyla bittiğine dair mesajı alınır. Daha sonra yapılandırma ayarlarına geçilir.

Zimbra Server kurulumunun yapılacağı sunu-

cu donanımı en az aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır. [6]

Intel / AMD 32-bit CPU 2.0GHZ +, 2 GB RAM önerilen - 4 GB, Yazılım ve günlükler için 10 GB boş disk alanı (SATA veya SCSI, RAID mimarisi, posta depolama için ek disk alanı olarak belirlenebilir.

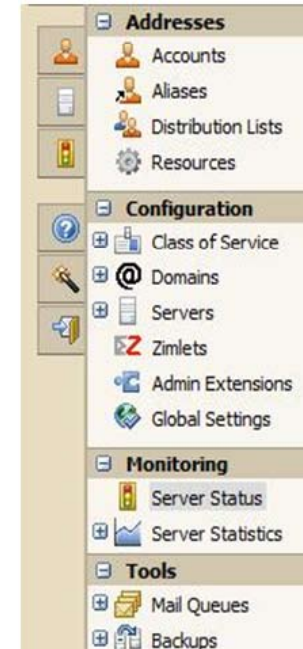
3.2 Yapılandırma

Zimbra yönetim arabirimi ile görsel web tabanlı olarak kullanıcı hesaplarının merkezi yönetimi sağlar. Oturum açma Yönetici Konsoluna bağlanmak için;

<https://www.domain.com:7071>

Adresinden yönetici kullanıcı adı ve parolası belirlenir.

Login olduktan sonra, şekil 3.2'de belirtilen ekran üzerindeki admin yönetim menüleri kullanılarak aşağıdaki yapılandırma işlemleri gerçekleştirilir.



Şekil 3.2 Zimbra server yönetim ekranı

- Kullanıcı hesaplarını oluşturmak ve yönetmek
- Kullanıcı hesapları için takma ad belirlemek
- Dağıtım listesi oluşturma ve düzenleme
- Zimbra sunucusu Hostname ayarlarının yapılandırılması
- Karşılıklı tarih ve takvim belirlemede kullanılan Zimlets modülü ekleme
- Açık veya kapalı tüm sunucuların durumunu takip etme
- Gelen, giden mesajlar hakkında istatistik bilgileri elde etme
- Mesajların kuyruktaki erteleme gibi etkin durumunu takip etme
- Hesapları yedekleme ve geri yükleme.

gibi sunucu yapılandırma ayarları oluşturulur.

Zimbra MTA sunucusu aşağıdaki programlar programları içermektedir:

- Postfix MTA, posta yönlendirme, posta geçişi ve eklenti engelleme
- Clam AntiVirus motoru ile e-posta mesajları ve eklerini virüs taramasından geçirir.
- SpamAssassin ve DSPAM, istenmeyen ticari veya zararlı e-postaları(spam), gelişmiş filtreleme özelliği ile engeller.
- Amavisd- Virüs ve spam koruması için geliştirilmiş yeni bir içerik filtreleme aracıdır.

Anti-virüs koruması yükleme sonrasında etkin haldedir. Ayrıca yönetim konsolundan devre dışı bırakılabilir veya etkinleştirilebilir.

Zimbra MTA her iki saatte bir ClamAV web sitesinden gelen virüs güncellemelerini kontrol eder.

Böylece kurulumu yapılan işletmeye ait DNS tanımları, MX kayıtları, kullanıcı ve grup oluşturulması, posta sunucusu servislerinin ayarlanması, antivirüs, antispam ve diğer güvenlik ayarları yapılandırılması tamamlanarak zimbra sunucu sistemi devreye alınır.

4. Uygulama Sonuçları ve Öneriler

Oluşturulan zimbra birlikte çalışma mail sunucu sistemi üniversite e-posta altyapısı olarak aktif olarak kullanılmaktadır. Tüm arayüzler Türkçe dil desteğine sahiptir. Zimbra Mail Server kullanımı sayesinde diğer mail serverlara kıyasla daha fazla kullanıcı ile, daha kısa zamanda mail gönderimi ve alımı sağlanmıştır.

Zimbra güçlü bir indeksleme motoruna sahip olduğu için tüm mesajlarda tarama ve arama işlemi oldukça hızlanmıştır. Örneğin bir hesaba ait 5.000 öge içerinden arama işlemi 1-2 saniye sürmektedir.

Diğer kullanılan sistemlerde olmayan özellikler olarak; Zimbra MTA üzerinden bir kullanıcı başka bir kullanıcının takviminde bir etkinlik ekleyebilir, kaldırabilir veya başka kullanıcıların takvim adımları izleyebilmektedir. Kullanıcı kendine gelen mailleri istediği başka bir mail adresine yönlendirebilmekte veya iptal edebilmektedir. Zimbra sunucularında oluşabilecek herhangi bir hataya karşı yedekleme ve geri yükleme modülleri üzerinde gelmiştir.

Entegre olarak gelen anti-virüs ve anti-spam güvenlik yazılımları sayesinde sistem kendi içerisinde de, e-postaları bayes öğrenme sistemi ile kolayca yakalanabilmektedir. Ayrıca sistem e-postaların karakterlerini inceleyerek puanlama yapmakta ve doğrudan virüs kontrolünden geçirmektedir.

Dezevantaj olarak; Zimbra sunucusu açık kaynak olduğu için ücretsiz bir yazılımdır. Ancak 2007 yılında yahoo tarafından satın alındıktan sonra bazı modüller ücretli hale gelmiştir. Örneğin Outlook IMAP bağlantısı ile kullanabileceğimiz eş zamanlı veri dosyası almak, takvim, randevu belirlemek için ücretli yazılım kurmak gerekmektedir.

Önceki mail sistemlere göre ölçeklenebilir esnek yapısıyla, gelişmiş menü seçenekleri ile sağlam ve güvenilir altyapısı ile üniversite e-posta kullanıcılarından olumlu geri bildirimler elde edilmiştir.

5. Kaynaklar

- [1] <http://www.zimbra.com/>
- [2] www.internet.gen.tr/enterprise/single.php
- [3] <http://www.pclabs.com.tr/2009/04/29/outlook-ve-thunderbird-rakibi-zimbra-desktop-10-cikti/>
- [4] www.zioffice.com/technicaloverview.htm
- [5] <http://www.howtoforge.com/zimbra-collaboration-suite-open-source-edition-on-centos-p3>
- [6] <http://www.classhelper.org/articles/centos-5-zimbra-server/part-1>

SMTP Protokolü ve Spam Mail Problemi

M. Erkan Yüksel, Şafak Durukan-Odabaşı

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
eyuksel@istanbul.edu.tr, sdurukan@istanbul.edu.tr

Özet: Spam olarak bilinen, büyük boyutlu, istenmeyen mesajların gelişigüzel bir şekilde gönderilmesi amacıyla elektronik mesaj servislerinin kötüye kullanılması, güvenli postaları da içeren elektronik posta servislerini şüpheli hale getirmekte ve spamlara karşı yürütülen savaşta güçlü bir hedef olmasına neden olmaktadır. Elektronik posta sisteminin spam gönderen kişiler tarafından kötüye kullanılmasının nedeni, bu sistemlerin izlenebilirlikten ve iletişim halindeki varlıkların doğrulamasının yapılmasından yoksun olmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada spam göndericilerin davranışlarını analiz etmek amacıyla bir mail değişim sunucusu simüle edilerek, antispam/antivirüs filtresinden mesaj logları ve DNS blok listesinden blocklist logları analiz edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Spam, mail, SMTP, DNSBL.

SMTP Protocol and Spam Email Problem

Abstract: The abuse of electronic messaging systems to indiscriminately send unsolicited bulk messages, known as spamming, has made the email systems including the legitimate emails become suspect and has led to substantial investment in the fight against spam. The spammers have abused the email system because of its lack of accountability and verification of the communicating entities. In this work, a mail exchange server has been simulated to analyze spammers' behaviours, antispam/antivirus filter message logs and DNS blocking logs.

Keywords: Spam, mail, SMTP, DNSBL.

1. Giriş

İnternetin büyümesi, geniş bir alana yayılması ve popülerliği, elektronik mail iletişimi gibi daha elverişli servislere öncülük etmektedir. Elektronik mail, en çok tercih edilen elektronik iletişim metodlarından biridir ve birçok şirket, kişi ve satıcı, elektronik mailin uygulanabilirliğini kolaylaştırmak için mail altyapısına yoğun bir şekilde yatırım yapmıştır.

Bütün bunlara rağmen, gizli işlerinde kullanılmak için ücretsiz mail altyapılarını tercih eden kimseler de bulunmaktadır. Bunlar, elektronik mail iletişim altyapısında inşa edilmiş güvenlik ve güvenilir varlıkların yokluğundan yararlanmışlardır.

2. Mevcut Mail Teknolojisi

İnternet üzerinden email alımı ve iletimi mevcut bir açık standart protokolü kullanılarak gerçekleştirilir: Basit Mail İletim Protokolü (Simple Mail Transport Protocol – SMTP). Mail dağıtımı, bağlantı hostu ile alıcı host arasında bir SMTP işlemi içerir.

Daha spesifik olarak, bir email için, gönderici SMTP sistemi maili internet içine gönderir; alıcı ya da dağıtım sistem maili bir taşıma servis ortamından kabul eder ve mail kullanıcı temsilcisine aktarır ya da mail kullanıcı temsilcisinin erişeceği mesaj deposunda saklar.

SMTP şu iletişim modeline sahiptir: bir kullanıcı mail isteğinin sonucu olarak, gönderici

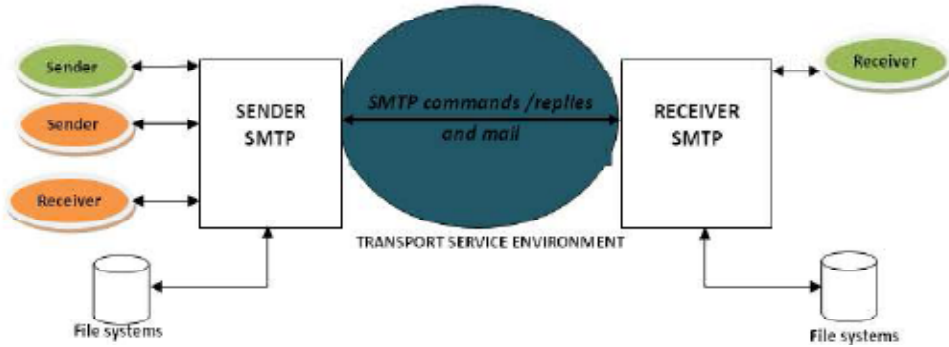
ci SMTP, alıcı SMTP'ye doğru iki yönlü bir iletim kanalı oluşturur. Alıcı SMTP son hedef olabileceği gibi ara geçişlerden biri de olabilir. Gönderici SMTP, alıcı SMTP'nin yorumlayabileceği ve cevap verebileceği SMTP komutları üretir.

İletim kanalı kurulduğunda, gönderici SMTP, mailin göndericisini belirten MAIL komutunu yollar. Eğer alıcı SMTP maili almayı kabul ederse, bir OK cevabı yollar. Bunu gönderici SMTP'nin mailin alıcısını içeren RCPT komutunu göndermesi izler.

Eğer alıcı SMTP, bu alıcı için maili almayı kabul ederse, OK ile cevap verir; kabul etmezse, tüm mail iletimi için değil sadece bu alıcı için

red cevabını döndürür; böylelikle gönderici ve alıcı SMTP'ler aynı kanaldan başka alıcılar için görüşebilirler. Alıcıların başarılı bir şekilde görüşmesi sağlandığında, gönderici SMTP özel bir karakterle sonlanan mail verisi üretir. Mail verisinin başarıyla alınmasından sonra alıcı SMTP OK cevabı döndürür. Bu noktada gönderici SMTP iletim kanalının kapatılması işlemini başlatır.

Eğer gönderici ve alıcı hostlar aynı iletim servisine bağlıysa ya da Şekil 1'deki gibi aynı iletim servisinde değilse ama bir ya da daha fazla SMTP sunucusu üzerinden bağlanıyorsa, SMTP protokolü mailin gönderici hosttan alıcı hosta direk transferine izin verir.



Şekil 1. SMTP mail iletim şeması.

Bir SMTP örneği Şekil 2'de gösterilmiştir. Gönderici bir bağlantı kurar ve alıcı bağlantıyı kabul ya da reddeden bir mesaj koduyla cevap verir.

Herhangi bir SMTP sistemi, başka bir SMTP sisteminden mail alabilir ya da gönderebilir. Yukarıdaki SMTP oturum örneğinde alıcı SMTP sadece iki kimliğe ihtiyaç duyar: göndericinin kimliği ve FROM adres kimliği. Bu kimlikler sahte de olabilir, çünkü SMTP protokolünün kimlik doğrulamak için dahili bir mekanizması yoktur.

Mevcut SMTP mail sisteminin kötüye kullanıma açık olduğu rahat bir şekilde görülebilir. Öyle ki, herhangi bir gönderici, sahte bir kimlikle, istediği sayıda maili, istediği herhangi bir

içerikle, herhangi bir alıcıya rahatlıkla gönderebilir. Elektronik mesajlaşma sistemlerinin rasgele, istenilmeyen e-mailer yollamak için kötüye kullanımına spam denir. Birinin mail kutusunda bir gün içinde göndericisi bilinmeyen postaların görülmesi çok yaygındır. Bu spamler internette sosyal mühendislik yoluyla siber dolandırıcılık olarak tanımlanmıştır. Bir çoğu, açıldığı zaman kullanıcının makinesini riske atabilecek bir URL içeren, bilinmeyen bir kaynaktan gelmiş, bir e-maile başlar.

Spamin ekonomik olarak yapılması kolaydır, çünkü spam göndericileri sadece kendi mailleşme listelerini yönetirler ki bunun maliyeti oldukça düşüktür.

Ayrıca mailleşmelerinden dolayı sorumlu tutulmaları da zordur. Spam ticaretindeki minimal yatırımdan kaynaklı, spam üreticileri çok sayıdadır ve bu da spam mail trafiğinin yoğunluğunu arttırmaktadır.

Bunun maliyetini yüklenen ise, halk ile bu trafik başa çıkmak için ağlarının kapasitesini arttırmaya çalışan İnternet Servis Sağlayıcıları olmaktadır.

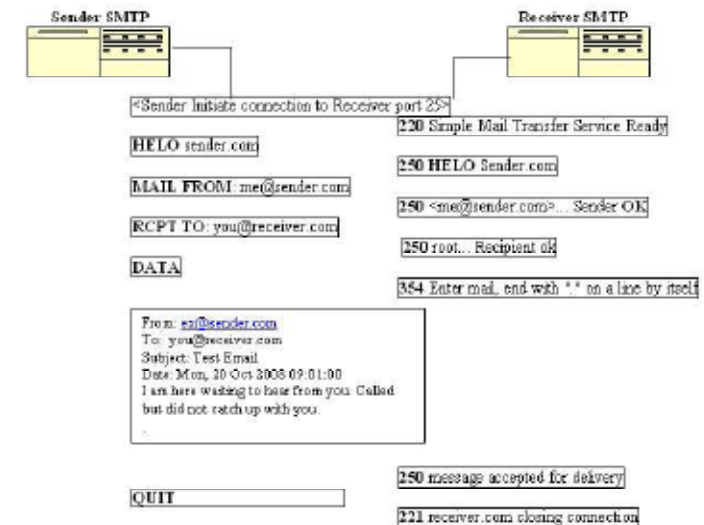
Bütün bunlar, her emailin şüpheli hale gelmesine ve spamlere karşı yürütülen savaşta önemli yatırımlara, spam filtreleyici yazılımlar üreten satıcılara, Alan Adı Sistemi kara listeleri (DNSBL) ve beyaz listeler kullanılarak spam bloklanmasına ve spam üreticilerin aktivitelerini analiz eden araştırmacıların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Spam maillerden kaçınabilmek için, mail sistemlerinin kullanıcıları ve şirket yöneticileri tarafından çok çeşitli araçlar ve anti-spam teknikleri kullanılmaktadır. Bu tekniklerden bazıları, mail sistem kullanıcılarının ve yöneticilerinin spame karşı savaşını kolaylaştırmak için ürünler, servisler ve bunlarla ilişkili yazılımlar içine gömülü haldedir.

Spamlere karşı tamamen başarılı bir çözüm ya da teknik bulunmamaktadır.

Spam probleminin çevresinde yapılan mevcut çalışma, mail sunucu ve/veya mail istemci tarafındaki spam filtresi uygulamasıdır. Spam filtreleme üç metoda dayanır: beyaz listeler, siyah listeler ve email içeriği ya da bunların kombinasyonudur. Mail sunucusunda uygulanan siyah liste filtrelemesi, DNS kara listesinde yayınlanan IP alanına dayanırken, beyaz liste filtrelemesi daha çok istemci tarafında, bir kullanıcının email almasına izin verilen kullanıcı hesaplarına dayanır. Hatta spam filtre, spam probleminin çözümünde minimal etki yapmaktadır. Spam göndericiler, bu eylemlerini devam ettirebilmek için daima değişim geçirerek yeni teknikler bulmaktadırlar.

Spam probleminin çözümü için mevcut email sistemine revizyon yapılmalı ve izin tabanlı bir sisteme dönüştürülmelidir. Sıkı bir şekilde kurulan açık SMTP email sisteminde tamamen yeni bir protokol uygulanması hem zordur hem de bunun sisteme eklenmesi tüm internet boyunca yeni bir sistemin dağıtılmasının yaratacağı karmaşıklığa neden olur.



Şekil 2. SMTP oturum kurulumu.

3. SMTP ve Spam ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Spam aktiviteleri ve altyapıları üzerinde son zamanlarda bir çok araştırma yapılmaktadır. Pat-hak, Hu ve Mao'nun ortaya koyduğu, spam yollayıcıların global davranışlarının analizi üzerine yaptıkları çalışmada spam yollayıcılar, Yüksek Yoğunluklu Spam Yollayıcılar (High Volume Spammers – HVS) ve Düşük Yoğunluklu Spam Yollayıcılar (Low Volume Spammers – LVS) olarak sınıflandırılmıştır [1]. Kanich, Kreibich ve Levchenko'nun yapmış olduğu çalışmada ise botnet altyapısı kullanılarak ekonomi ve kâr bakımından mail spam piyasası incelenmiş ve spam pazarında düşük yatırımın büyük gelir getirdiği gözlenmiştir [2].

Spam yollayıcı ağı altyapısının varlığı, ağı nasıl genişlediğini ve servis içinde bulunduğunu göstermektedir [3][4]. Yapılan çalışmalar sırasında, spam problemi araştırılmış ve spame karşı mücadelede kullanılacak olan email spam imzasının üretilmesi için botnet tabanlı spam hareketlerinin dağıtılmış karakteristiklerinden yararlanılmıştır [5]. Mesaj boyutları, gönderici, alıcı ve mesaj teslim süresi bilgilerini içeren bir mail sunucusu incelenirse, mail sistemleri için kriter olarak kullanılabilir mail kalıpları üretilebilir [6].

SMTP Yol Analizi'ni inceleyen çalışmalarda, mail domainleri ve ilgili IP adreslerinin reddedilme oranını tahmin edecek bir öğrenme algoritması geliştirilmiştir [7]. Bu analizlerin temelini, bilinen güvenli mailler ve bilinen spamlerin iletimi için kullanılan yollar bulunmaktadır. Bunların dışında, veri madenciliği kullanılarak mesaj iletim uygulamasının nasıl gerçekleştiğini inceleyen çalışmalar da, davranış tabanlı mail analizi için yapılan spam tespitinin bir parçası olabilir [8].

Tüm bu çalışmalar, izin tabanlı bir servis sunmayan SMTP protokolünün dizaynının başında tahmin edilememiş spam probleminin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

3. Uygulama

Bu çalışmada bir iç mail sunucusu ve dışsal mail sunucuları simüle edilerek, mesaj logları incelenmiştir. Bu iç mail sunucusunun email başlıklarının sinyallerinin mail değişim depolarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu veri, DNSBL ve anti-spam uygulaması kullanılarak filtrelenmiştir. İki adet veri seti ile çalışılmıştır. İlki DNSBL bloklama listesidir. Bu veri, "<Zaman-Damgası>, <IP Adresleri>, <OK-REJECT>" bilgilerini içermektedir. OK, IP adresinin DNS kara listesinden (DNSBL) geçtiği anlamına gelmektedir. REJECT ise mailin DNSBL kontrolünden geçemediğini göstermektedir.

İkinci veri seti, Anti-Spam Filtre veri logu ise, "<ZamanDamgası>, <IP Adresleri>, <HostI-simleri>, <Olasılık-VİRÜS>" bilgilerini kapsamaktadır. DNSBL kontrolünden geçen her mail, mail sunucusunda filtreleme kurallarına uygun olarak 0 ile 1 arasında olasılıklarla işaretlenmek üzere Anti-Spam filtre aracına gönderilir. Eğer mail virüs içeriyorsa VIRUS olarak işaretlenir.

Spam mailleri, güvenli maillerden ayırmak için, güvenli mail mesajları 0 ve 0.5 arasında olasılıkla işaretlenmiştir. 0.5'den büyük değerlere sahip mailler ise spam olarak belirlenmiştir.

Mesaj loglarının incelenmesi sonucunda elde edilen veriler tablolar halinde hem iç hem de dış mesaj logları için çizelgelenmiştir.

Şekil 3 ve 4'de iç mesaj loglarının sonuçları görülmektedir. Şekillerde bir aylık periyot için, saatlik güvenli ve spam mail sayıları görülmektedir.

Saatler arasında mail aktivitesinin yüksek olduğu zamanlarda, spam hareketliliği de artmaktadır. Başka bir ilginç sonuç ise, Şekil 5'de gösterilen, aynı sunucudan gelen güvenli ve spam mailler arasında güvenilir maillerin sayısının çok olduğunun görülmesidir. Simüle edilen iç mail sunucusundan 1 saat içinde alınan güvenilir maillerin ortalama sayısı 1440 iken, ortalama spam mail sayısı 222 olarak gözlenmiştir.

Şekil 6,7 ve 8'de ise yine bir aylık periyot için saatlik dışsal mail log analizi gösterilmektedir.

4. Sonuç

Elde edilen sonuçlar, spam aktiviteleri hakkında aydınlatıcı olmaktadır. Hem iç hem de dış sunuculardan gelen mailere göre, alınan mail sayısı ile beraber spam mail sayısı da artmaktadır ve bu değer gece yarısından önce tepe noktasına ulaşmaktadır.

Spam mailler hem iç hem de dış sunuculardan gelmektedir. Bu esnada birçok mail DNSBL'in

kontrolünden tespit edilmeden geçmeyi başarmıştır. Bu durum dinamik IP adreslerinin kullanımını veya spam üreticilerin bot makineler üzerinde çalışmaları ve buna bağlı olarak DNSBL filtrelemeden kaçabilmeleriyle açıklanabilir.

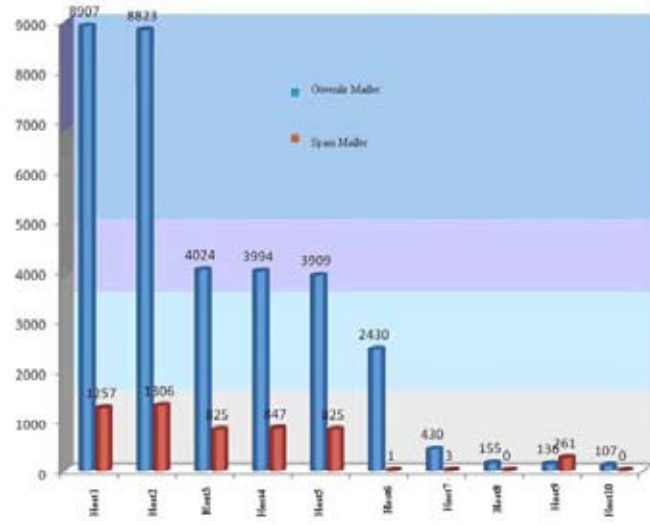
Verinin analizi sonucu, spam mailler filtrelendiğinde, spam yollayıcıların, spam mail göndermeye devam ettikleri; yani filtrelemenin spam yollayıcıları durduramadığı ve bazı spamlerin doğal olarak yayıldıkları gözlenmiştir.



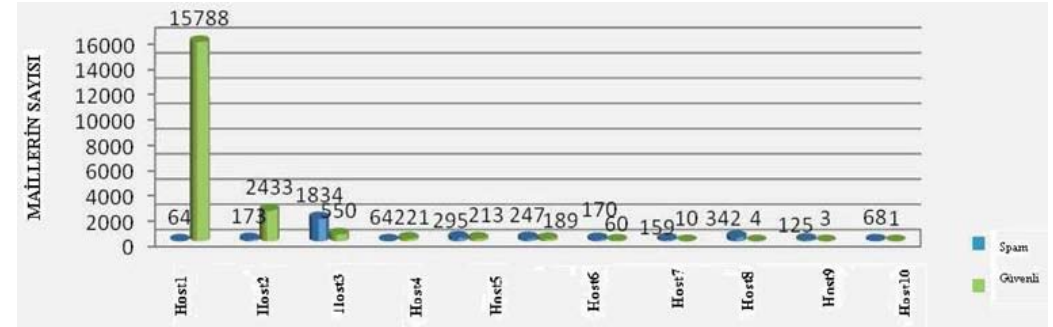
Şekil 3. İç mesaj logu için 1 saatte gelen güvenilir maillerin toplam sayısı .



Şekil 4. İç mesaj logu için 1 saatte gelen spam maillerin toplam sayısı .



Şekil 5. İç mesaj logu için en meşgul 10 sunucu ve maillerin dağılımı.



Şekil 8. İç mesaj logu için 1 saatte gelen spam maillerin toplam sayısı .

5. Kaynaklar

[1] Pathak A., Hu Y. C. and Mao Z. M.:Peeking into Spammer Behavior from a Unique Vantage Point. In: 1st Usenix Workshop on Large-Scale Exploits and Emergent Threats, pp.???? (2008)

[2] Kanich C., Kreibich C., Levchenko K., Enright B., Voelker G. M., Paxson V. And Savage S.: Spamalytics: An Empirical Analysis of Spam Marketing Conversion. In: 15th ACM Conference on Computer and Communications Security, pp. 3-14 (2008)

[3] Ramachandran A., Feamster N. and Dagon D.: Revealing Botnet Membership Using DNSBL Counter-Intelligence. In: SRUTI '06, pp. 49-54 (2006)

[4] Passerini E., Paleari R., Martignoni L. and Bruschi D.: FluXOR: detecting and monitoring fast-flux service networks; Emanuele Passerini. In: 5th International Conference on Detec-

tion of Intrusions and Malware, and Vulnerability Assessment, pp. 186-206 (2008)

[5] Xie Y., Yu F., Achan K., Panigrahy R., Hulten G. and Osipkov I.:Spamming Botnets: Signatures and Characteristics. In: ACM SIGCOMM Computer Communication Review, pp. 171-182 (2008)

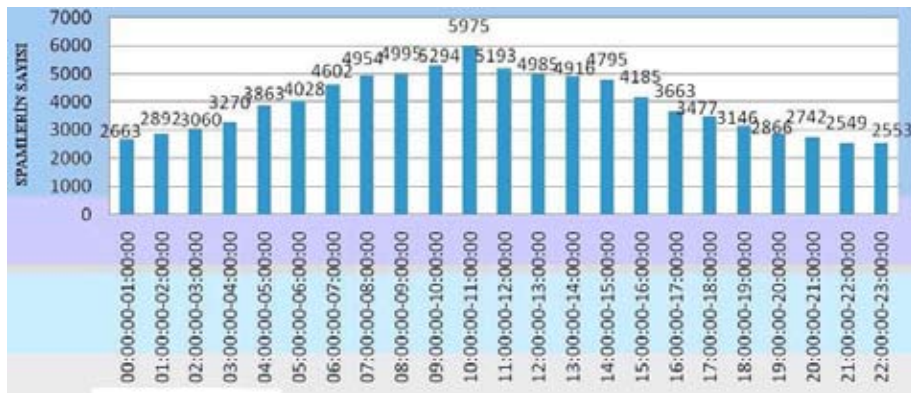
[6] Shah S. and Noble B. D.: A study of email patterns. In: SoftwarePractice and Experience, pp. 1515-1538 (2007)

[7] Leiba B., Ossher J., Rajan V. T., Segal R. and Wegman M.:SMTP Path Analysis. In: Conference on Email and Anti-Spam (2005)

[8] Rowe R., Creamer G., Stolfo S. J. and Hershkop S.: Behavior-based email analysis with application to spam detection. In: 9th WebKDD and 1st SNA-KDD 2007 Workshop on Web mMining and Social Network Analysis, pp. 109-117 (2007)



Şekil 6. Dış mesaj logu için 1 saatte gelen güvenilir maillerin toplam sayısı .



Şekil 7. Dış mesaj logu için 1 saatte gelen spam maillerin toplam sayısı .

Sembolik Hesaplamalar için Mathematica

Ali Filiz

Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü, Aydın
afiliz@adu.edu.tr

Özet: İlk sürümü 1988 yılında Stephen Wolfram tarafından piyasaya sürülen MATHEMATICA yazılımı bugün birçok bilim dalında kullanılan vazgeçilmez bir program olmuştur. MATHEMATICA, veri analizi, fonksiyonların grafiklerinin animasyonlarının elde edilmesi, olasılık işlemlerindeki zenginlik, fizik, kimya, biyoloji ve mühendislikteki çeşitli uygulamalar, görüntü işleme gibi birçok bilim dalında güçlü bir yazılımdır. Kısacası MATHEMATICA her türlü hesaplama işlemleri için yüksek seviyeli bir sembolik program ve programlama dilidir.

Anahtar Sözcükler: Mathematica, ReplaceAll, FullSimplify, Solve.

Symbolic Calculations For Mathematica

Abstract: By Stephen Wolfram in 1988 the first version released today, the software Mathematica is used in many branches of science has become an indispensable program. Mathematica, data analysis, graphs of the functions of the animation to obtain possibilities in the processes of wealth, physics, chemistry, biology and engineering various applications, such as image processing software is a powerful discipline. Briefly, every calculation process for Mathematica symbolic high-level program and is the programming language.

Words: MATHEMATICA, ReplaceAll, FullSimplify, Solve.

1. Giriş

Müzeyyen Çınar ve Mehmet Çınar kitabın arka kapağında [1]:

“Basit bir işlemde büyük ölçekli programlamaya ve etkileşimli bir belge hazırlanmasında, bilimsel araştırmalarda, mühendislik analizi ve modellenmesinde, liseden üniversiteye kadar teknik eğitimde, kısaca sayısal yöntemlerin kullanıldığı her alanda Mathematica temel bir araçtır.

Mathematica her türlü sayısal, sembolik ve grafiksel hesaplamaları yapan genel bir sistemdir. Mathematica’yı sayısal işlemler yapan bir hesap makinası gibi algılayabilirsiniz. Bu anlamda dünyanın en geniş matematiksel bilgi yığını parmaklarınızın ucundadır. Ancak Mathematica ile sembolik hesaplamalar ve cebirsel işlemler de yapabilirsiniz. Mathematica ile 2 ve

3 boyutlu grafikler yanında sesler de türetebilir, aynı ortamda animasyonlar oluşturabilirsiniz.

Mathematica aynı zamanda bir programlama dilidir. Programlama dili olarak kullandığımızda, dilediğiniz bir yazılı belgeden matematiksel ilişkileri alıp, girdi olarak kullanabilir ve istediğiniz işlem sıralaması temelinde sonuç türetebilirsiniz. Temel yaklaşım, değişik yapılarıdaki matematiksel anlatımlara ilişkin “dönüştürme kurallarını” hangi sıra düzeninde izleyeceğini Mathematica ya bildirmenizdir.

Mathematica’daki bir defter, dünyanın ilk etkileşimli, canlı bir belge ortamı olup, yüksek kalitede çıktısı alınabilmekte ve doğrudan Web üzerinde yayınlanabilmektedir.

İşte tüm bunları gerçekleştirebileceğiniz Mathematica programını bu kitap ile profesyonel

düzeyde kullanabilirsiniz!

Mathematica kullanımı için lise düzeyi matematik bilgisi yeterli olup, bilgisayar deneyimi gerekmemektedir.“ şeklinde kısa ve öz biçimde belirtmektedirler.

Ayrıca Mehmet Çınar ve Filiz Çalışkan kitabın önsözünde[2]:

“Mathematica matematiksel hesaplamalar yapan genel bir sistemdir. Mathematica’yı sayısal işlemler yapan bir hesap makinası gibi algılayabilirsiniz. Ancak Mathematica ile sembolik hesaplamalar ve cebirsel işlemler de yapabilirsiniz. Mathematica sadece sayılar ile değil sembolik anlatımlar ve grafik nesnelere de çalışır.” biçiminde ifade edilmektedir.

MATHEMATICA yüksek seviyeli, etkileşimli fonksiyonel bir programdır. Çok uzun ve karmaşık işlemler gerektiren durumlarda bile MATHEMATICA programı bizim için zamanı kaybını ortadan kaldırmaktadır. [1]. Araştırmacılar ve bilim adamları bazı özel hesaplamalar için paket programlar geliştirirler, bu genelde MATHEMATICA veya başka bir paket programla yapılmaktadır.

Eğitim kurumları ve MATHEMATICA’yı kullanan kişiler dersleri öğrencilerine yararlı ve aktif bir şekilde sunabilirler. Bu sayede öğrenciler kendilerine sunulan dışında kendi örneklerini yazıp sonuçlarını test edebilirler.

MATHEMATICA editörü hücrelerden oluşur ve bu hücre yapıları değişkendir. Girdi formatında olan hücreler MATHEMATICA çekirdeğinde (kernel’da) işleme tabi tutularak sonuç çıktı olarak başka hücrede verilir.

Bu yapı sonuçta kullanıcıya MATHEMATICA’da daha güçlü bir şekilde çalışma olanağı tanır. MATHEMATICA defteri içinde başka defterlerle etkileşimli çalışma şansı da vardır [2].

2. Yüksek Düzeyde Örnekler

Bu kısımda MATHEMATICA ile ileri düzeyde sembolik hesaplamalara ait bazı örnekler bu kısma sığmadığı için sunum esnasında verilecektir.

3. Kaynaklar

[1] Çınar, Müzeyyen, Çınar, Mehmet, “Mathematica 3.0 ve 4.0 Sürümü”, *Seçkin Yayıncılık*, İstanbul, (2000).

[2] Çınar, M. ve Çalışkan, F., “Mathematica ile Programlama”, *Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.*, İstanbul, (1995).

Genişband Gezgin Haberleşmede Yeni Nesil Uygulamalar: 3G-4G

Erdem Demircioğlu¹, Ş. Taha İmeci²

¹ Türksat Uydu Haberleşme Kablo TV ve İşletme AŞ, Ankara

² Haliç Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İstanbul
edemircioğlu@turksat.com.tr, tahaimeci@halic.edu.tr

Özet: Yeni nesil gezgin haberleşme sistemleri, artan veri iletim hızlarının karşılanabilmesi ve multimedya uygulamaların desteklenebilmesi için gerekli altyapıyı sağlamaktadır. Son 10 yıl içinde hızla ortaya çıkan 3G ve 4G sistem standartları, ülkemizde son yıllarda uygulanmaya başlanmıştır. 90’ların başında devrim yapan 2G gezgin sistemler, kısa sürede yerlerini genişband uygulamalara bırakmış olacaktır. Yeni nesil genişband uygulamalar sadece eski gezgin sistemleri değil, günümüzün sabit internet uygulamalarını da ciddi ölçüde değiştirecektir. Başta ADSL ve fiber olmak üzere, genişband güvenilir internet erişimi sağlayan pek çok kablo uygulaması da yeni nesil kablosuz haberleşme metodlarının geliştirilmesiyle cazibesini yitirecektir. Ancak şu unutulmamalıdır ki gerek kablolu gerekse kablosuz sistemler birbirine rakip olarak değil, birbirini tamamlayıcı teknolojiler olarak görülmelidir. Son mil gibi haberleşme altyapısı problemlerinin çözümünde fiber altyapının götürülemediği alanların 4G sistemler ile kapsanması mümkün olacaktır. Bu bildiride öncelikle 2G sistemleri tanıtılmış, akabinde yerini alacak olan 3G ve 4G sistemleri de detaylı olarak anlatılmıştır. Önümüzdeki yıllarda daha belirgin olarak ortaya çıkması beklenen genişband veri iletimi talebinin nasıl karşılanacağı, uygulamaya konacak metodlarla (WiMAX, LTE vb.) açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler: 3G, 4G, Gezgin, Haberleşme, GSM, WiMAX, LTE

Novel Generation Applications in Broadband Mobile Communications: 3G – 4G

Abstract: The new generation mobile systems provide the necessary infrastructure to satisfy the growing data transmission rate and support multimedia applications. The 3G and 4G standards which came up in the last decade, has been applied today. The 2G technology, which is a revolution for 90s, will be replaced by the broadband access methods soon. These new generation applications will not swap only the current 2G mobile system, but also the fixed line internet systems used today. Many cable internet systems such as ADSL and fiber will lose its popularity by the common applications of new broadband systems. However it must be kept in mind that, these cabled and wireless systems are not opponents for each other, but they will meet each other’s deficits. Some communication infrastructure problems such as last mile problem will be solved by 4G applications. In this paper 2G systems are referred basically. Then the prospective 3G and 4G technologies will be introduced. It is also mentioned in this study that, how the coming demand of broadband data transmission will be solved by methods such as WiMAX and LTE.

Keywords: 3G, 4G, Mobile, Communication, GSM, WiMAX, LTE

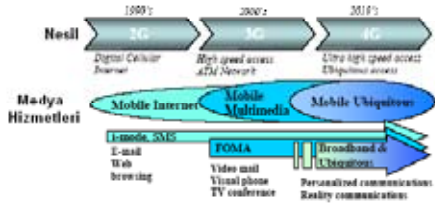
1. Giriş

Gezgin haberleşmenin özellikle 1990’ların sonuna doğru günlük hayata hızla girmesi, telekom firmalarının, mühendislerin ve endüstri

organizatörlerinin oluşan talebe hızlı ve uzun vadeli çözüm bulmalarını gerektirdi. İkinci nesil diye adlandırılan GSM (Global System for Mobil Communication - Gezgin Haberleşme için Küresel Sistem) gibi servislerin başarısı,

mevcut altyapıya eklenmesi gerekebilecek yeni geliştirilecek servisler entegre olma ihtiyacını da beraberinde getirdi[1].

Bunun üzerine GPRS (General Packet Radio Services –Genel Paketli Radyo Servisleri) ve EDGE (Enhanced Data rates for the GSM Evolution) GSM Evrimi için Zenginleştirilmiş Veri Hızları gibi, gezgin haberleşme operatörlerine ek maliyet getirmeyecek 2G ötesi gelişmeler de hızla hayata geçirildi. Bununla beraber bu teknolojiler 2G'nin merkezindeki temel sistem tasarım problemlerini çözemedi. Çünkü 2G sistemler yüksek bantgenişliği ve yüksek hızlı veri transferi için tasarlanmamıştı. İşte bu yüksek veri transferini destekleyen servisler olan ihtiyaç üçüncü nesil olarak adlandırılan 3G servislerini oluşturdu.



Şekil 1. Gezgin haberleşme sistemlerinin gelişim süreci[2]

Şekil 1'de görüldüğü üzere 90'ların başından itibaren artan veri iletim hızı ihtiyacını karşılamak için yeni teknolojiler uygulamaya sokuldu.

2. 3G Mimarisi

3G servislerinden birisi Avrupa için geliştirilen UMTS standardıdır. Bu standart küresel bir oluşum olan 3GPP (Üçüncü Nesil Ortaklık Projesi) organizasyonu tarafından bulunmuştur. 3GPP'nin şemsiyesi altında bulunan diğer standartlar şunlardır;

- ETSI (European Telecommunication Standard Institute - Avrupa Telekomünikasyon Standard Enstitüsü)
- ARIB (Association of Radio Industries and Business/Japan - Japon Radyo En-

düstrisi ve İş dünyası Oluşumu)

- CWTS (China Wireless Telecommunication Standard Group - Çin Telsiz Haberleşme Standardı Grubu)
- T1 (Standardisation Committee/US - A.B.D. Standart Komitesi)
- TTA (Telecommunication Technology Association/Korea) Kore Telekomünikasyon Teknolojileri Birliği
- TTC (Telecommunication Technology Committee/Japan - Japon Telekomünikasyon Teknoloji Komitesi)

Üçüncü Nesil Ortaklık Projesi Tanımı (3GPP) başlangıçta oluşturulmadysa da işlevsel prensipleri günümüzde hala yürüktedir.

2.1 UMTS Nedir?

Yukarıda da belirttiğimiz gibi 3G olarak da adlandırabileceğimiz UMTS; yazı, sayısal ses, görüntü ve bunların birkaçını içeren multimedia servislerin, genişbantlı ve paket-temelli iletiminin, 2 Mbps'den daha hızlı şekilde dünyanın neresinde olursa olsun gezgin telefon ve bilgisayarlar sağlanması olarak tanımlanabilir.

GSM temelli olan bu yapı 2002 yılından beri büyük üreticiler tarafından gezgin kullanıcılara sunulmuştur.

2.2 Teknik altyapı

3G sistemleri temelde çoklu erişim tekniklerine göre çalışmaktadır. Bunlar da kendi arasında üçe ayrılır:

- FDMA (Frekans Bölmeli Çoklu Erişim)
- TDMA (Zaman Bölmeli Çoklu Erişim)
- CDMA (Kod Bölmeli Çoklu Erişim)

Modern gezgin sayısal haberleşme sistemleri tam karşılıklı (full-duplex) özelliğe sahiptir. İletim yukarı doğru (uplink-UL) ya da aşağı doğru (downlink-DL) gibi her iki yönde olabilir. UL, gezgin istasyondan (MS) ana verici-alıcı istasyona (BTS) doğru iletimi, DL ise BTS'den MS'e doğru iletimi belirtir. Amerika'da bu genellikle 'geri' ve 'ileri' yönü gösterir.

Frekans Bölmeli Çoğullamada, UL ve DL iletimi birbirinden belirli mesafelerle ayrılan farklı frekans bantlarında gerçekleşir.

Zaman Bölmeli Çoğullamada, UL ve DL iletimi aynı frekansta gerçekleşmesine karşın bu bant 'zaman bölmelerine' ayrılmıştır. Zamanda ayrılmış olan UL ve DL iletimleri farklı zaman bölmelerinde gerçekleşirler.

Kod Bölmeli Çoğullama'daysa birçok kullanıcı aynı frekansı aynı zamanda kullanabilir. Bu durumda herbir kullanıcının kendilerine ait olan bilgiyi almaları, diğerlerini almamaları iletilerin kodlanmasıyla mümkün olmaktadır. Vericide kodlayıcı kullanılırken alıcıda ise kod çözücüler yardımıyla haberleşme sağlanabilir. Çeşitli kod bölmeli çoğullama teknikleri vardır ve bunlar birbirinden kullanılan modülasyon tekniğiyle ayrılırlar. Bu sistemin en popüler modülasyon tekniği, Dörtlü Faz Kaydırmalı Anahtarlama (QPSK) Modülasyonudur.

2.3 2G - 3G farkı

Burada akla gelebilecek bazı soruların cevaplarını vermek yerinde olacaktır. UL yönünde 17 milyon, DL yönündeyse 512 kodun kullanıldığı UMTS üçüncü nesil haberleşme, GSM ikinci neslin işlevini tamamen yapabilmektedir. Temel farklılıklar;

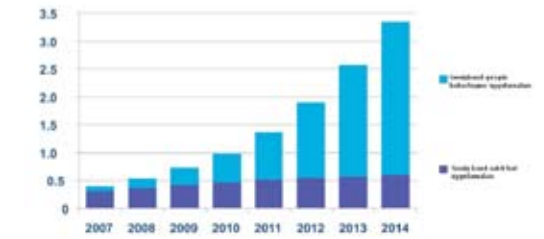
Görüntülü konuşma, hızlı veri, düşük karşılıklı erişim zamanı olarak belirtilebilir. Ayrıca iki sitem arasında kesintisiz karşılıklı haberleşme de mümkün olabilmektedir. Operatörler açısından bakıldığında ise;

- Antenlerin bantgenişliği ve ışın yapısı değiştirilmelidir.
- Sahalar revize edilmelidir
- Frekansı yüksek olan 3G'nin kapsama alanı küçüldüğünden aktarıcı sayısı artmalıdır
- Verici (BTS) yapısı değişmektedir.

3. 4G

Dördüncü nesil (4G) kablosuz haberleşme sistemleri iki temel standart üzerine kurulmuştur.

Bunlardan WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access – Mikrodalga Erişimi için Dünya Genelinde Müşterek Çalışma) daha çok Amerika kıtasında standartlaşmış ve dünya çapında ilk başarılı mobil ve sabit uygulamaları başarıyla gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan LTE (Long-Term Evolution) Avrupa kıtasından başlayarak standartlaşmış ve temelde şu anda kullanılan 3G gezgin sistemlerinin gelecek nesil uygulaması olarak tasarlanmıştır. Şekil 2'den de görüleceği üzere araştırmalar gelecek 5 yıl içinde gezgin sistemler kullanılarak genişband sistemlere erişimin, sabit hatlar üzerinden yapılarına göre çok daha fazla olacağını göstermektedir.



Şekil 2. Genişband internet kullanımının yıllara göre dağılımı[3]

WiMAX'de kullanılan lisanslı frekans bandı uygulaması, Wi-Fi teknolojisinde sorun olarak görülen servis kalitesi ve güvenlik problemlerine çözüm getirmiştir. Teorik olarak onlarca Mbps veri hızına ulaşmak mümkün görünse de, gerçek uygulamalarda 2-4 Mbps veri hızı elde edilmiştir. İleride geliştirilecek WiMAX teknolojileri ile elbette daha iyi veri hızlarına ulaşmak mümkün olacaktır. WiMAX çalışmaları, kullanıcılara gezgin sistemlerin faydalarından yararlanılması açısından Wi-Fi uygulamalarından çok daha iyi olanaklar sunmaktadır. Önümüzdeki birkaç yıl içinde standartlar tamamlanacak ve günümüzde deneysel olarak test edilen bu sistemler hayatımızın önemli bir parçası olacaktır[4,5].

3.1 WiMAX

WiMAX standardı kablosuz geniş alan ağ bağlantı sorunlarından biri olan son mil (last mile) probleminde çözüm olabilecek bir

Üç Boyutlu Çerçeve Yapıların Statik Analizi için Geliştirilen Bir Bilgisayar Programı: YapAn05

Mahmud Sami Döven, Burak Kaymak, Mehmet Tevfik Bayer

Dumlupınar Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kütahya
msamidoven@gmail.com, burakkaymak@gmail.com

Özet: Bu çalışmada üç boyutlu çerçeve yapıların statik analizi için kullanıcı dostu arayüze sahip bir bilgisayar programı (YapAn05) geliştirilmiştir. Geliştirilen programda düğüm, eleman, kesit, malzeme ve yükleme bilgileri girilerek yapı tarif edilmekte ve yapının statik analizi yapılmaktadır. Analiz sonunda tasarım için gerekli, düğüm noktası deplasmanları ve çubuk ucu kuvvetleri raporlanmaktadır. Bunun yanında, girilen yapı geometrisi açık kaynak kodlu bir matematik ve grafik programı olan SCILAB ile otomatik olarak kontrol edilebilmektedir. YapAn05 programı kullanılarak örnek yapılar analiz edilmiş ve sonuçların üç boyutlu analiz için yaygınca kullanılan Sap2000 programının sonuçları ile aynı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapı Analizi, Üç Boyutlu Çerçeve Yapı.

A Software Developed for Static Analysis of 3D Frame Structures: YapAn05

Abstract: In this study a computer program (YapAn05), which has a user friendly interface, is developed in order to carry out static analysis of three dimensional frame structures. In this software, structure is described by entering information related to nodes, members, cross sections, materials and loads, and static analysis is performed. At the end of the analysis, the information as nodal displacements and member end forces, which are necessary for design, is reported. The structure geometry can be checked by using the open source coded mathematical and graphical program SCILAB. If this program is loaded on the computer then it can be called automatically by YapAn05. Sample structures are analyzed by using the program, YapAn05, and it is seen that the results are the same as those of Sap2000 which is widely used for 3D structural analysis.

Keywords: Structural Analysis, 3D Frame Structure.

1. Giriş

Bilgisayar teknolojisinin kişisel kullanım düzeyinde olmadığı dönemlerde yapı analizi, daha az işlem gerektiren, iki boyutlu analiz teknikleri kullanılarak yapılmakta idi. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile üç boyutlu analiz sadece akademik bir çalışma olmaktan çıkıp paket programlar vasıtasıyla mühendisler tarafından kullanılabilir hale gelmiştir.

ların mühendisler tarafından tasarım amaçlı kullanılmasının yanında bazılarının akademik çalışmalarda da kullanılması mümkündür. Ancak açık kaynak kodlu olmayan bu programlara data girmenin haricinde müdahale imkanı olmadığından dolayı, analiz tekniklerinin geliştirilmesi gibi bazı çalışmalarda kullanılmaları mümkün olmamaktadır. Bu durumda araştırmacının kendi analiz programını geliştirmesi zorunlu hale gelmektedir.

Yapıların üç boyutlu analizi için geliştirilmiş bir çok paket program mevcuttur. Bu program-

Bu çalışmada akademik çalışmalarda kullanılmak üzere yapıların üç boyutlu statik analizini

gerçekleştiren kullanıcı dostu arayüze sahip bir bilgisayar programı (YapAn05) geliştirilmiştir.

2. Deplasman metodu ile Sistematik Analiz

Yapılarda deplasman metodu ile sistematik analiz yapılabilmesi için, yapı matematik olarak tarif edilmelidir. Bunun için düğüm ve elemanlar sistematik olarak numaralandırılır. Bu numaralar ilgili matris ve vektörlerin kolon veya satır numarasına denk geleceğinden dolayı ardışık olarak atanmalıdır. Daha sonra her bir düğüm ve çubuk eleman için koordinat, serbestlik, yük, kesit ve malzeme özellikleri, lokal eksen özellikleri gibi gerekli bilgiler matrisler veya vektörler içerisinde nümerik olarak depolanır.

Yapıyı tarif eden matris ve vektörler kullanılarak eleman rotasyon matrisleri ve eleman rijitlik matrisleri elde edilir. Elde edilen eleman rijitlik matrislerinden, yapı rijitlik matrisi toplama metodu ile elde edilir. Öngörülen yükler altında

oluşacak deplasmanlar lineer denklem takımı çözüm metodlarından birisi ile çözülür. Öncelikle deplasmanların hesaplanması nedeniyle deplasman metodu adı alan bu yöntemde hesaplanan eleman rijitlik matrisleri ve deplasmanlar kullanılarak çubuk ucu kuvvetleri hesaplanır.

3. Geliştirilen Bilgisayar Programı

Bu çalışma kapsamında geliştirilen yapı analizi programı YapAn05'te bir ara yüz (Şekil 1) vasıtasıyla dotalar girilmekte ve yapılan analiz sonunda hesaplanan deplasman ve çubuk ucu kuvvetleri raporlanmaktadır. Ayrıca girilen geometrinin doğru olup olmadığı ile ilgili bir fikir vermesi için açık kaynak kodlu bir program olan SCILAB programı, bilgisayarda kurulu olması halinde, otomatik olarak çağrılmakta ve girilen geometrinin komutları hazır olarak gelmektedir. Açılan bu sayfada hazır kod çalıştırıldığında grafik ortamda çubuk elemanlar çizdirilerek çubuk sistem incelenebilir.



Şekil 1. YapAn05 ana pencere görüntüsü

Hazırlanan bilgisayar programının (YapAn05) akış diyagramı Şekil 2'de verilmektedir. Bu programın özellikleri şunlardır:

-*Projeleri kaydedebilme*: Dataları girilen yapılar bir proje adı ile kaydedilebilir ve daha sonra dosyadan açılabilir. Açılan proje farklı isimle kaydedilebilir.

-*Sistem özelliklerini seçebilme*: Yeni proje seçilmesi durumunda açılan bir pencere aracılığı ile yapı özellikleri tanımlanabilmektedir. Çerçeve veya kafes, ayrıca 2 boyutlu veya 3 boyutlu olarak seçilebilen proje özelliklerine göre

data girişinde kolaylık (bazı serbestliklerin otomatik olarak atanması gibi) sağlanmaktadır.

-*Düğüm noktası bilgileri*: Seçilen bir orijine göre düğüm noktası koordinatları girilen düğüm noktalarının serbestlikleri atanabilir. Düğüm noktası yükleri ve lokal eksen takımları tarif edilebilir.

-*Malzeme Bilgileri*: Çelik ve beton gibi malzemeler hazır kütüphanede depolanırken yeni malzeme ekleme imkanı vardır. Malzeme özellikleri olarak elastisite modülü, birim hacim ağırlık ve poisson oranı girilebilir, otomatik

olarak atanan yeni malzeme ismi değiştirilebilir. Seçilen malzemelerin özellikleri değiştirilebilir.

-*Kesit özellikleri*: Genel kesit tipi tanımlanabilir. Kesit özellikleri olarak isim, kesit alanı, x,y, ve z eksenlerinde atalet momentleri girilebilir. Ayrıca dikdörtgen, daire, kutu ve boru kesitler en, boy, çap ve et kalınlığı gibi bilgileri girilerek alan ve atalet moment değerleri otomatik olarak hesaplanıp atanabilir. Bu değerlerde değişiklik yapılabilir.

-*Çubuk bilgileri*: Önceden atanmış düğüm noktaları, malzeme ve kesit tipleri arasından başlangıç, bitiş düğümleri, kesit tipi ve malzeme adı seçilerek çubuklar tarif edilir. Çubuk uçlarında mafsal veya farklı serbestlik olması durumunda çubuk ucu serbestlikleri tarif edilebilir. Tarif edilen bu serbestliklere yük atanabilir. Seçilen çubuklarda bu özellikler değiştirilebilir. Çubuklar üzerinde noktasal ve düzgün yayılı yükler tarif edilebilir.

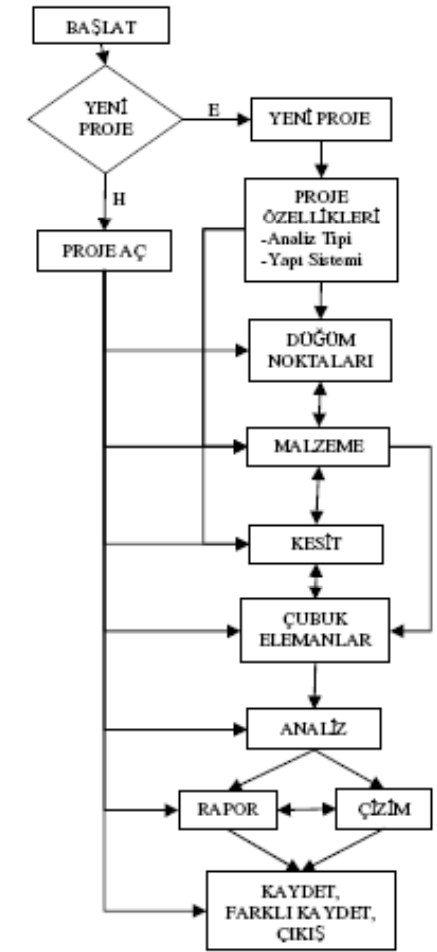
-*Analiz*: Analiz butonu ile, tarif edilen yapı sisteminin statik analizi gerçekleştirilir.

-*Rapor*: Rapor butonu ile düğüm noktası deplasmanları ve çubuk ucu kuvvetleri raporlanır.

-*Çizim*: Çizim butonu ile matematik ve grafik özellikli, açık kaynak kodlu bir yazılım olan SCILAB programının kurulu olması halinde, girilen geometrinin kontrolü için yapının geometrisi bir grafik datası şeklinde otomatik olarak hazırlanmakta ve SCILAB programında komut sayfası derlenmeye hazır şekilde otomatik olarak çağrılmaktadır. Açılan bu sayfada F5 tuşu ile yapı geometrisi çizdirilebilmektedir.

4. Uygulamalar

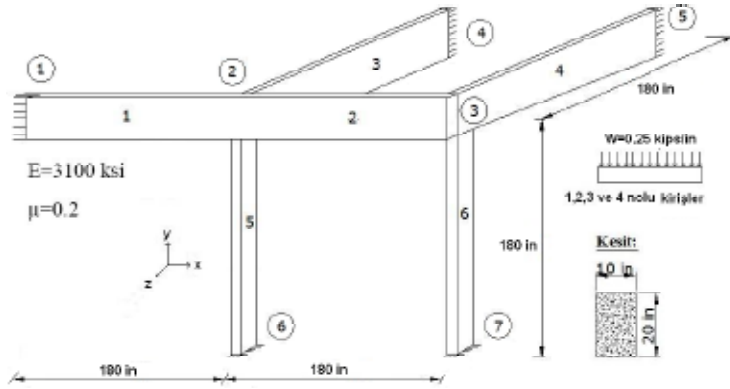
Geliştirilen yapı analizi programı YapAn05 ile bazı örnek yapıların statik analizi yapılmıştır. Aynı yapılar yaygın olarak kullanılan analiz programlarından Sap2000 programı ile analiz edilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.



Şekil 2. Akış Diyagramı

4.1 Altı çubuklu çerçeve

Şekil 3'de verilen yapı [1,2] iki kolon ve dört kirişten oluşan, kirişleri düzgün yayılı yüklü üç boyutlu bir çerçevedir. Kesit ve malzeme özellikleri Şekil 3'de verilen yapı YapAn05 ve Sap2000 programları ile analiz edilmiştir. Her iki program ile hesaplanan sonuçlar birebir örtüşmektedir. Sonuçlar Şekil 4'de listelenmektedir. YapAn05 programının bu örnekteki yapının geometrisi için otomatik olarak oluşturduğu SCILAB hazır komut sayfası Şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Altı çubuklu çerçeve

RAPOR										
Düğümler noktasal deplasmanları										
d.n	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz				
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000264	-0.019729	-0.000695	-0.000635	0.000002	-0.000317				
3	0.000619	-0.011188	-0.000796	-0.000689	-0.000002	0.001287				
4	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				
5	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				
6	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				
7	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				

çubuk eksen talimatına göre uç kuvvetleri										
ç.n	i	k	ik	N	Sy	Sz	T	My	Mz	
1)	1	2	i	0.909999	22.125328	0.000000	30.853060	-0.572945	677.688101	
			k	-0.909999	-22.974672	0.000000	-30.853060	-0.480462	-740.129146	
2)	2	3	i	1.220498	25.848664	0.001388	1.794677	-0.010180	792.207045	
			k	-1.220498	-19.191336	-0.001388	-1.794677	0.228687	-189.447601	
3)	2	4	i	2.399536	19.231477	-0.004350	10.418517	0.437724	307.945665	
			k	-2.399536	-25.768523	0.004350	-10.418517	-0.345242	-896.279841	
4)	3	5	i	2.695122	19.389264	-0.004293	42.275334	0.317936	319.540659	
			k	-2.695122	-25.614436	0.004293	-42.275334	-0.454862	-676.136660	
5)	6	2	i	67.954813	-0.306214	-2.400000	-0.052918	143.112787	-18.457071	
			k	-67.954813	0.306214	2.400000	0.052918	-289.867281	36.661383	
6)	7	3	i	38.936901	1.224792	-2.606509	0.078349	199.425701	73.290240	
			k	-38.936901	-1.224792	2.606509	-0.078349	-313.745080	-147.172267	

Şekil 4. Altı çubuklu çerçeve için YapAn05 analiz raporu

```

SciPod 6.129.BP2 - grafdata.sce
File Edit Search Execute Debug Scheme Options Windows Help

1 x1=[0;180];
2 y1=[180;180];
3 z1=[180;180];
4 x2=[180;360];
5 y2=[180;180];
6 z2=[180;180];
7 x3=[180;180];
8 y3=[180;180];
9 z3=[180;180];
10 x4=[360;360];
11 y4=[180;180];
12 z4=[180;180];
13 x5=[180;180];
14 y5=[0;180];
15 z5=[180;180];
16 x6=[360;360];
17 y6=[0;180];
18 z6=[180;180];
19 plot3d(x1,y1,z1,y1);
20 plot3d(x2,y2,z2,y2);
21 plot3d(x3,y3,z3,y3);
22 plot3d(x4,y4,z4,y4);
23 plot3d(x5,y5,z5,y5);
24 plot3d(x6,y6,z6,y6);
25 //çizim için klavyeden F5 tuşuna basınız

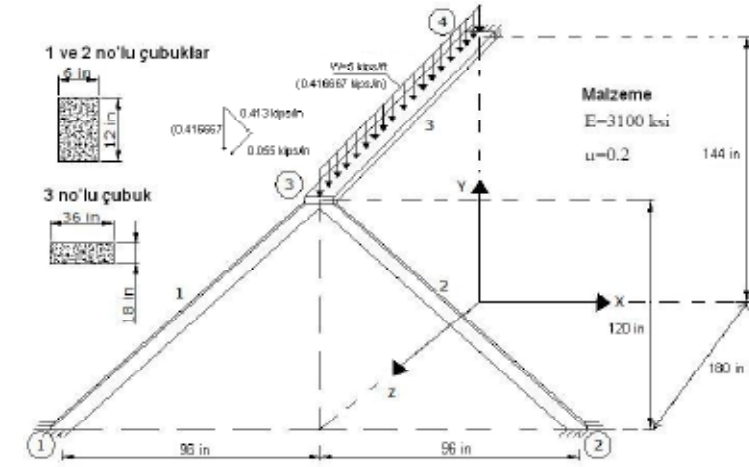
Line: 1 Column: 1 Logical line: 1
    
```

Şekil 5. Altı çubuklu çerçeve geometrisi SCILAB komut sayfası

4.2 Üç çubuklu çerçeve

Şekil 6'da verilen üç boyutlu çerçeve sistem [1,2] iki çapraz kolon ve bir çapraz kirişten oluşmaktadır. Çapraz kiriş yer çekimi doğrultusunda düzgün yayılı yük taşımaktadır. Kesit

ve malzeme özellikleri şekilde verilen sistem YapAn05 ve Sap2000 programları ile analiz edilmiştir. Her iki programla hesaplanan sonuçlar birebir örtüşmektedir. Sonuçlar Şekil 7'de listelenmektedir.



Şekil 6. Üç çubuklu çerçeve

RAPOR										
Düğümler noktasal deplasmanları										
d.n	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz				
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				
2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				
3	0.000000	-0.015818	-0.000201	-0.000882	0.000000	0.000000				
4	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000				

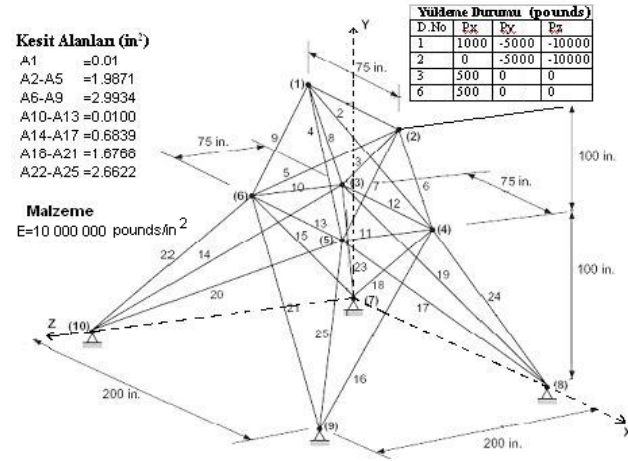
çubuk eksen talimatına göre uç kuvvetleri										
ç.n	i	k	ik	N	Sy	Sz	T	My	Mz	
1)	1	3	i	17.938827	0.087612	-0.102063	2.497674	5.114157	6.724190	
			k	-17.938827	-0.087612	0.102063	-2.497674	-10.570447	6.724190	
2)	2	3	i	17.938827	0.087612	-0.102063	2.497674	5.114157	6.724190	
			k	-17.938827	-0.087612	0.102063	-2.497674	-10.570447	6.724190	
3)	3	4	i	3.919678	27.953995	0.000000	0.000000	0.000000	19.628934	
			k	-6.067934	-47.144804	0.000000	0.000000	0.000000	-1771.248858	

Şekil 7. Üç çubuklu çerçeve için YapAn05 analiz raporu

4.3 Yirmi beş çubuklu uzay kafes sistem

Şekil 8'de verilen yirmi beş çubuklu uzay kafes sistem, birçok araştırmacı tarafından [3,4,5] kesit optimizasyonu problemi olarak incelenmiştir. Bu çalışmada kesit ve malzeme özellikleri Şekil 8'de gösterildiği gibi alınmıştır. Şekil 8'de verilen yükleme altında yapının statik ana-

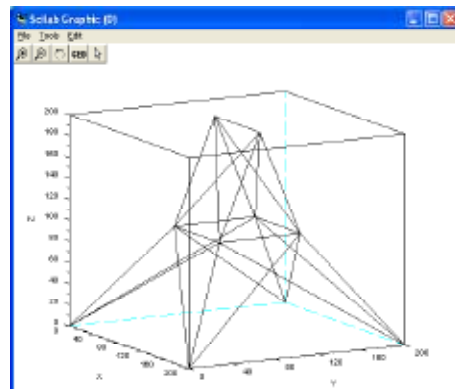
lizi YapAn05 ve Sap2000 programları ile yapılmıştır. Her iki programla hesaplanan sonuçlar birebir örtüşmektedir. Sonuçlar Şekil 9'da listelenmektedir. Yapı geometrisinin kontrolü için YapAn05 programı tarafından oluşturulan SCI-LAB komut sayfası derlendiğinde elde edilen geometri Şekil 10'da gösterilmektedir.



Şekil 8. Yirmi beş çubuklu uzay kafes sistem

d.n	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
1	0.006434	-0.022795	-0.350095	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.033271	-0.122706	-0.350095	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.018134	-0.122706	0.038325	0.000000	0.000000	0.000000
4	-0.011067	-0.130445	0.038887	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.003898	0.079721	0.034795	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.003170	0.087461	0.026717	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Şekil 9. Yirmi beş çubuklu uzay kafes sistem analiz raporu



Şekil 10. Yirmi beş çubuklu uzay kafes sistem (SCILAB)

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında geliştirilen YapAn05 programı ile üç boyutlu yapıların statik analizi yapılabilmektedir. Data girişinde kolaylık sağlanması amacıyla kullanıcı dostu bir arayüzle tasarlanan programın analiz sonuçları yaygın olarak kullanılan yapı analizi programlarından Sap2000 sonuçları ile karşılaştırıldığında birebir örtüşükleri görülmüştür. YapAn05 programı ile tarif edilen yapıların proje olarak kaydedilebilmesi, kaydedilmiş projelerin çağrılabilmesi mümkündür. Açık kaynak kodlu bir matematik ve grafik programı olan SCILAB ile sistemin geometrisi otomatik olarak çizdirilebilmektedir.

YapAn05 programında, grafik ortamda data girişi, yüklem çeşitliliği gibi eklentiler yapılması da planlanmaktadır. Akademik çalışmalarda kullanılmak üzere geliştirilen bu programa dinamik analiz, plastik analiz, non-linear analiz ve optimizasyon modüllerin eklenmesi düşünülmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Arbabi, F., "Structural Analysis and Behavior.", **McGraw-Hill**, International Edition. (1991)

[2] Mandal, F., "Üç Boyutlu Çerçeve Sistemlerin Deplasman Metoduna göre Analizi", Yüksek Lisans Tezi, **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya**. (2008).

[3] Schmit Jr LA. ve Miura H., "Approximation Concepts for Efficient Structural Synthesis", **NASA CR-2552**, Washington, DC, NASA. (1976).

[4] Saka MP., "Optimum design of pin-jointed steel structures with practical applications", **J Struct Eng ASCE**, 116(10):2599-620. (1990).

[5] Kaveh A, Talatahari S., "Particle swarm optimizer, ant colony strategy and harmony search scheme hybridized for optimization of truss structures", **Comput Struct**, 87(5-6):267-83.(2009).

Değişken Kalınlıklı İzotrop Plakların ANSYS Paket Programı ile Modellenmesi

Mustafa Halûk Saraçoğlu, Yunus Özçelikörs

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir
mhsaracoglu@ogu.edu.tr, yunuso@ogu.edu.tr

Özet: Taşıdığı yüke ve mesnet şartlarına göre plakta oluşan gerilme dağılımı düzgün olmayabilir. Gerilmenin az olduğu yerlerde plak kalınlığının yeteri kadar tıraşlanması neticesinde ortaya değişken kalınlıklı plaklar çıkar. Değişken kalınlıklı plaklar sabit kalınlıklı plaklara göre daha düşük ağırlığa sahiptirler. Değişken kalınlıklı plaklar yaygın olarak yüksek performanslı kara, deniz, hava ve uzay araçlarının birçok türünde kullanılmaktadır. Günümüz mühendisliğinde paket bilgisayar programlarının kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Bir araç olarak kullanılması gereken bu paket programlarla karmaşık pek çok yapının analizi kısa zamanda yapılabilmektedir. ANSYS, sonlu elemanlar metodunu kullanan çok yönlü bir paket programdır. Bu çalışmada, değişken yüklemeler altında ve düzgün olmayan kalınlık değişimine sahip izotrop dikdörtgen plakların statik analizi için literatürde geliştirilen kapalı form çözümleri ile ANSYS paket programından elde edilen çözümler karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: ANSYS, Değişken Kalınlıklı Plak, Sonlu Elemanlar Metodu.

Modelling of Variable Thickness Isotropic Plates with ANSYS Packaged Software

Abstract: Stress distribution on the plate could be not regular because of the load and boundary conditions. Variable thickness plates occur after cutting out the plate thickness sufficiently on places that have less stress. Variable thickness plates have less weight than uniform thickness plates. Variable thickness plates are widely used in many kinds of high-performance land, sea, air and space vehicles. From day to day usage of packaged computer programs increases in today's engineering. So much complex structures could be analysed with less time by these packaged softwares that have to be utilized as a tool. ANSYS is a versatile packaged software that uses finite element method. In this study, closed-form solutions that have been developed in the literature for the static response of isotropic rectangular plates with non-uniform thickness variation and subjected to arbitrary loading is compared with the solutions that have been obtained using ANSYS packaged software.

Keywords: ANSYS, Variable Thickness Plate, Finite Element Method.

1. Giriş

Plaklar; orta düzlemlerine dik doğrultudaki yükleri eğilme dirençleri yardımıyla taşıyan düzlemsel taşıyıcılardır. Eğer yükleme sonucunda oluşan gerilmelerin az olduğu bölgelerde kalınlık azaltılırsa değişken kalınlıklı plaklar elde edilir. Değişken kalınlıklı plaklar yay-

gın olarak yüksek performanslı yüzey ve hava araçlarının birçok türünde kullanılmaktadır [5]. Plak kalınlığı boyunca ani değişimin olmadığı durumlarda sabit kalınlıklı plaklar için türetilen plak denklemi değişken kalınlıklı plaklar için de yeterli doğrulukta sonuç vermektedir [4]. Plağın herhangi bir eksen yönünde veya her iki eksen yönünde kalınlığının değiştiği du-

rumda kapalı form çözümü, basit mesnetlenme ve yükleme durumlarında bile karmaşık bir hale gelmektedir [5].

Zenkour, klasik ince plak teorisine dayanan çalışmasında; sabit, doğrusal ve ikinci dereceden kalınlık değişimine sahip dikdörtgen plakların eğilme probleminde Lévy tipi yaklaşımı ve küçük parametre metodunu kullanarak sayısal çözümler bulmuştur. Çalışmada ele alınan ince dikdörtgen plak karşılıklı iki kenarından basit mesnetlidir. Diğer iki kenarın sınır şartları değişkendir ve bu iki kenar arasında plağın kalınlığı da değişebilmektedir. Yazar, değişik yüklemeler altında ve düzgün olmayan kalınlık değişimine sahip izotrop dikdörtgen plakların statik analizi için, kapalı form çözümler geliştirmiştir. Geliştirilen modelin doğruluğunu, kesin çözümü bilinen sayısal sonuçlu problemler ile kanıtlamıştır [5].

2. Değişken Kalınlıklı Plaklar

$$\frac{q}{D} = \frac{\partial^4 w_0}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w_0}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w_0}{\partial y^4} \quad (1)$$

ifadesi plak denklemi olarak bilinmektedir. Aslında bu denklem $q(x, y)$ yayılı yükü taşıyan plak elemanının z yönündeki denge denklemdir. Bu denklemde $w_0(x, y)$ plağın orta düzleminin x ve y koordinatlarına bağlı olarak yapmış olduğu çökmeyi gösteren elastik yüzey

fonksiyonudur. D ise $Eh^3/12(1-\nu^2)$ şeklinde tarif edilen plak eğilme rijitliğidir.

Örnek olarak, x - eksenini yönündeki uzunluğu a , y - eksenini yönündeki uzunluğu b olan izotrop bir plak ele alınabilir. Klasik plak teorisine uyması için plağın z - eksenini yönündeki boyutu h , plağın a veya b kenar uzunluklarının belli bir oranında olması gerekir.

Zenkour, plağın y - eksenini yönündeki kalınlık değişimini aşağıdaki fonksiyonla tanımlamıştır.

$$h = h_0 [1 + f_n(y)]$$

$$f_n(y) = (2\bar{y} - 1)^n \quad n = 1, 2, 3, L \quad (2)$$

Burada h_0 Şekil 1'de görüldüğü gibi plak orta noktasının kalınlığıdır. Plak kalınlığındaki değişimin doğrusal olduğu durumda $n = 1$, ikinci dereceden olduğu durumda ise $n = 2$ olarak alınmaktadır. \bar{y} ise; $\bar{y} = y/b$ şeklinde tanımlanan bir oranı ifade etmektedir. l plağın klasik plak teorisine uygun olması için kalınlığını düzenleyen küçük bir parametredir. Bu çalışmada $l = 0.2$, $h_0 = a/20$ alınmıştır.

ANSYS paket programının kütüphanesinde çok sayıda eleman bulunmaktadır. Bu çalışmada ele alınan plak eğilme probleminin yapısına en uygun olan SHELL63 elemanı seçilmiştir. SHELL63 elemanı, eğilme özelliğine sahip, yüzey ve normal gerilmeleri karşılayabilen bir elemandır. Toplam 4 düğüm noktasına sahiptir ve her düğüm noktasında X , Y ve Z eksenleri yönlerindeki ötelenmeler ile yine bu eksenler etrafındaki dönmelerden oluşan 6 serbestlik derecesine sahiptir.

Nümerik örneklerin hesaplamalarında ANSYS paket programının APDL (Ansys Parametric Design Language) özelliği kullanılmıştır [1,2,3]. Öncelikle sabit kalınlıklı bir plak, ağ oluşturularak belli sayıda elemana bölünmektedir. Sonra elemanların birleştiği noktalardaki plak kalınlıkları APDL kodları ile tanımlanmaktadır. Aşağıda ANSYS paket programının yardım dosyasından alınan ve plak kalınlığının değişimini sağlayan program parçası gösterilmiştir.

```
*GET, MXNODE, NODE, , NUM, MAXD
*DIM, THICK, , MXNODE
*DO, NODE, 1, MXNODE
```

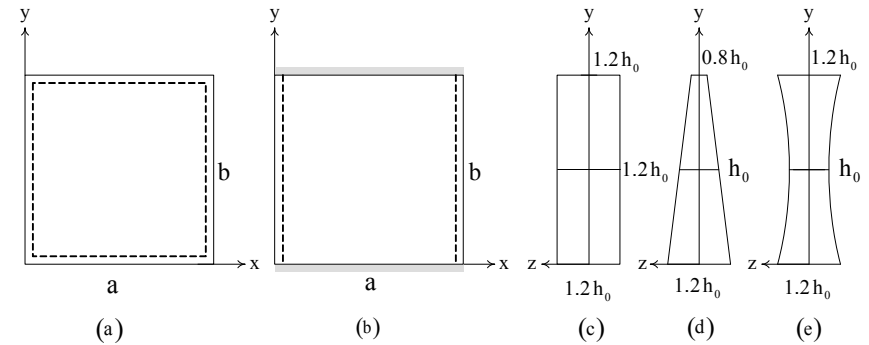
```
*IF, NSEL (NODE), EQ, 1, THEN
  THICK (node) =
    0.5+0.2*NX (NODE)+0.02*NY (NO
DE) **2
*ENDIF
*ENDDO
NODE = $ MXNODE =
```

Bu algoritmadaki "THICK(node)" fonksiyonu plak kalınlığındaki değişimi ifade etmektedir. Bu satır, aşağıda görülen iki farklı biçimde dü-

zenlenerek doğrusal ($n=1$) ve ikinci dereceden ($n=2$) kalınlık değişimine sahip plak problemlerinin çözümlerinde kullanılmıştır.

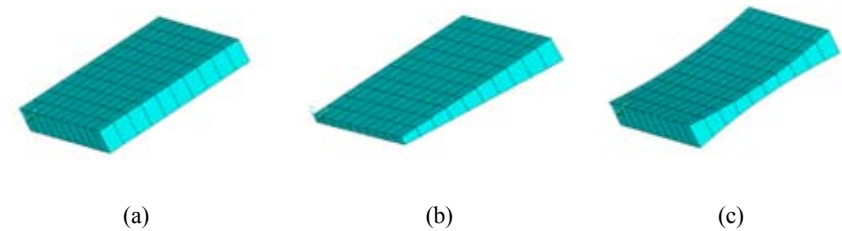
($n = 1$) için: $THICK (node) =$
 $(2/50) + (1/50) * NY (NODE)$

($n = 2$) için: $THICK (node) =$
 $(3/50) - (2/50) * NY (NODE) + (2/50) * NY (NO$
 $DE) **2$



Şekil 1.

- Dört kenarından basit mesnetli plak,
- Karşılıklı iki kenarı ankastre, diğer iki kenarı basit mesnetli plak,
- Sabit kalınlıklı plak kesiti,
- Doğrusal kalınlık değişimi olan plak kesiti,
- İkinci dereceden kalınlık değişimi olan plak kesiti.



Şekil 2.

- Sabit kalınlıklı plak,
- Doğrusal kalınlık değişimi olan plak,
- İkinci dereceden kalınlık değişimi olan plak.

Kare bir plağın kalınlığındaki değişim, Şekil 2'de görülmektedir. Çözülen bütün örnek problemlerde Poisson oranı $\nu = 0.3$ olarak

alınmıştır. Tablo 1-3'te verilen boyutsuz çökme ve eğilme momentlerinin hesaplanmasında

$$\bar{w} = \frac{0^2 D_0}{q_0 a^4} w$$

$$\bar{M}_x = \frac{0}{q_0 a^2} M_x$$

$$\bar{M}_y = \frac{0}{q_0 a^2} M_y$$

bağıntıları kullanılmıştır. Burada D_0 plak orta noktasındaki h_0 kalınlığı kullanılarak hesaplanan plak eğilme rijitliğidir.

3. APDL kodu

Örnek olarak, doğrusal kalınlık değişimine sahip, düzgün yayılı yükü yüklenmiş basit mesnetli kare plak için APDL kodu şu şekildedir:

```
/BATCH
/input,menust,tmp,'',,,,,,,,,,,,,,
,1
WPSTYLE,,,,,,,,,0
/PREP7
!SHELL63 elemanı
ET,1,SHELL63
MPTEMP,,,,,,,,
MPTEMP,1,0
!Elastisite Modulu
MPDATA,EX,1,,1
!Poisson Oranı
MPDATA,PRXY,1,,0.3
!Plak tanımlanması
RECTNG,0,1,0,1,
FLST,5,4,4,ORDE,2
FITEM,5,1
FITEM,5,-4
CM,_Y,LINE
LSEL,, , ,P51X
CM,_Y1,LINE
CMSEL,,_Y
!Ağ tanımlanması
LESIZE,_Y1, , ,51, , , , ,1
MSHAPE,0,2D
```

```
MSHKEY,1
CM,_Y,AREA
ASEL,, , , ,1
CM,_Y1,AREA
CHKMSH,'AREA'
CMSEL,S,_Y
AMESH,_Y1
CMDELE,_Y
CMDELE,_Y1
CMDELE,_Y2
!Kesitin degiskenlestirilmesi
*GET,MXNODE,NODE,,NUM,MAXD
*DIM,THICK,,MXNODE
*DO,NODE,1,MXNODE
*IF,NSEL(NODE),EQ,1,THEN
*SET,THICK(node),
(2/50)+(1/50)*NY(NODE)
*ENDIF
*ENDDO
*SET,NODE,
*SET,MXNODE,
RTHICK,THICK,1,2,3,4,
FLST,2,4,4,ORDE,2
FITEM,2,1
FITEM,2,-4
!Kenarlarda sinir sartlari
/GO
DL,P51X,,UZ,
FLST,2,2,4,ORDE,2
FITEM,2,1
FITEM,2,3
/GO
DL,P51X,,UX,
FLST,2,2,4,ORDE,2
FITEM,2,2
FITEM,2,4
/GO
DL,P51X,,UY,
FLST,2,2,4,ORDE,2
FITEM,2,1
FITEM,2,3
/GO
DL,P51X,,ROTY,
FLST,2,2,4,ORDE,2
FITEM,2,2
FITEM,2,4
/GO
```

```
DL,P51X,,ROTX,
FLST,2,4,1,ORDE,4
FITEM,2,1
FITEM,2,-2
FITEM,2,53
FITEM,2,104
!Kose noktalarinda sinir sartlari
/GO
D,P51X,, , , ,UX,UY,UZ,ROTX,ROTY,
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,1
/GO
SFA,P51X,1,PRES,-1 !Yuk
FINISH
/SOL
SOLVE !Cozum
FINISH
/POST1 !Sonuc
AVPRIN,0, ,
ETABLE,w,U,Z !Cokme
AVPRIN,0, ,
ETABLE,mx,SMISC,4 !MX
AVPRIN,0, ,
```

```
ETABLE,my,SMISC,5 !MY
PRETAB,w,MX,MY !tablo
```

4. Uygulamalar

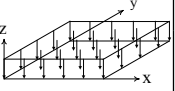
Plak kalınlığındaki değişimin sabit, doğrusal ve ikinci dereceden alındığı her bir uygulama-

da b/a oranı 1, 1.5 ve 2 için çözümler yapılmıştır. Plak kenar oranı b/a = 1 olan prob-

lemlerde 51×51, b/a = 1.5 olan problem-

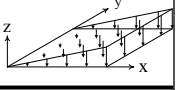
lerde 151×101 ve b/a = 2 olan problemlerde

101×51'lik ağlar oluşturulmuştur. Tablo 1 ve 2'de dört kenarından basit mesnetli düzgün ve üçgen yayılı yükü yüklenmiş dikdörtgen plaklara ait sonuçlar verilmiştir. Tablo 3'te ise karşılıklı iki kenarı ankastre diğer iki kenarı basit mesnetli ve düzgün yayılı yükü yüklenmiş plak problemlerine ait sonuçlar gösterilmiştir.

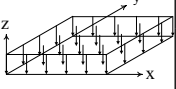
b/a	Kalınlık Değişimi / Yükleme durumu									
	Sabit (n = 0)			Doğrusal (n = 1)			İkinci dereceden (n = 2)			
	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	
1.0	0.4062	0.4789	0.4789	0.4100	0.4772	0.4628	0.3494	0.4217	0.4510	Zenkour
	0.4057	0.4781	0.4781	0.4096	0.4768	0.4623	0.3490	0.4214	0.4506	Bu çalışma
	-0.1231	-0.1754	-0.1754	-0.0976	-0.0901	-0.1188	-0.1145	-0.0783	-0.0887	% Fark
1.5	0.7724	0.8116	0.4984	0.7795	0.8115	0.4774	0.6766	0.7231	0.4858	Zenkour
	0.7722	0.8115	0.4984	0.7795	0.8114	0.4771	0.6765	0.7231	0.4857	Bu çalışma
	-0.0259	-0.0154	-0.0100	0.0000	-0.0092	-0.0628	-0.0148	-0.0069	-0.0206	% Fark
2.0	1.0129	1.0168	0.4635	1.0229	1.0194	0.4427	0.9097	0.9259	0.4667	Zenkour
	1.0121	1.0164	0.4633	1.0222	1.0190	0.4422	0.9090	0.9255	0.4664	Bu çalışma
	-0.0790	-0.0393	-0.0539	-0.0684	-0.0392	-0.1129	-0.0769	-0.0432	-0.0686	% Fark

Tablo 1. Dört kenarından basit mesnetli, düzgün yayılı yükü yüklü dikdörtgen plakların

orta noktasındaki boyutsuz (\bar{w}) çökme ve boyutsuz (\bar{M}_x, \bar{M}_y) eğilme momentleri.

b/a	Kalınlık Değişimi / Yükleme durumu									
	Sabit (n = 0)			Doğrusal (n = 1)			İkinci dereceden (n = 2)			
	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	
1.0	0.2031	0.2394	0.2394	0.2050	0.2386	0.2314	0.1747	0.2108	0.2255	Zenkour
	0.2029	0.2392	0.2392	0.2048	0.2384	0.2311	0.1745	0.2107	0.2253	Bu çalışma
	-0.0985	-0.0710	-0.0710	-0.0976	-0.0880	-0.1167	-0.1145	-0.0569	-0.0887	% Fark
1.5	0.3862	0.4058	0.2492	0.3898	0.4058	0.2387	0.3383	0.3616	0.2429	Zenkour
	0.3861	0.4058	0.2492	0.3897	0.4057	0.2385	0.3383	0.3615	0.2429	Bu çalışma
	-0.0259	-0.0123	-0.0110	-0.0257	-0.0185	-0.0649	0.0000	-0.0207	-0.0185	% Fark
2.0	0.5064	0.5084	0.2318	0.5114	0.5097	0.2214	0.4548	0.4630	0.2334	Zenkour
	0.5060	0.5082	0.2316	0.5111	0.5095	0.2211	0.4545	0.4628	0.2332	Bu çalışma
	-0.0790	-0.0433	-0.0733	-0.0587	-0.0353	-0.1355	-0.0660	-0.0540	-0.0900	% Fark

Tablo 2. Dört kenarından basit mesnetli, üçgen yayılı yükleme yüklü dikdörtgen plakların orta noktasındaki boyutsuz (\bar{w}) çökme ve boyutsuz (\bar{M}_x, \bar{M}_y) eğilme momentleri.

b/a	Kalınlık Değişimi / Yükleme durumu									
	Sabit (n = 0)			Doğrusal (n = 1)			İkinci dereceden (n = 2)			
	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	\bar{w}	\bar{M}_x	\bar{M}_y	
1.0	0.1917	0.2439	0.3324	0.1944	0.2428	0.3215	0.1548	0.2029	0.2995	Zenkour
	0.1915	0.2437	0.3322	0.1943	0.2426	0.3210	0.1547	0.2029	0.2993	Bu çalışma
	-0.1043	-0.0656	-0.0632	-0.0514	-0.0741	-0.1524	-0.0646	0.0049	-0.0801	% Fark
1.5	0.5326	0.5848	0.4595	0.5393	0.5857	0.4432	0.4538	0.5085	0.4368	Zenkour
	0.5325	0.5848	0.4594	0.5393	0.5857	0.4428	0.4538	0.5086	0.4367	Bu çalışma
	-0.0188	-0.0085	-0.0272	0.0000	0.0000	-0.0846	0.0000	0.0098	-0.0229	% Fark
2.0	0.8445	0.8687	0.4736	0.8539	0.8717	0.4560	0.7506	0.7838	0.4692	Zenkour
	0.8439	0.8683	0.4733	0.8534	0.8714	0.4555	0.7501	0.7835	0.4689	Bu çalışma
	-0.0710	-0.0426	-0.0549	-0.0586	-0.0321	-0.1140	-0.0666	-0.0344	-0.0703	% Fark

Tablo 3. Karşılıklı iki kenarı ankastre, diğer kenarları basit mesnetli düzgün yayılı yükleme yüklü dikdörtgen plakların orta noktasındaki boyutsuz (\bar{w}) çökme ve boyutsuz (\bar{M}_x, \bar{M}_y) eğilme momentleri.

5. Sonuç ve Öneriler

Numerik uygulamalar yapılırken ANSYS paket programının APDL kodlarından faydalanılmıştır. Fortran bilgisayar programlama dili ile de benzerlik gösteren bu kodlar yardımıyla daha farklı plak modelleri oluşturmak ta mümkün olmaktadır.

Elde edilen numerik sonuçlar, referans makale sonuçları ile mukayese edildiğinde makaledeki büyük bir uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Çözüm yapılırken kullanılan sonlu eleman sayısının artırılmasıyla analitik sonuçlara daha da yaklaşılabileceği açıktır.

6. Kaynaklar

- [1] ANSYS, ANSYS commands reference, 1614 (2005).
[2] ANSYS, APDL programmer's guide, 220 (2005).

[3] ANSYS, Release 10.0 Documentation for ANSYS (2005).

[4] Timoshenko, S., & Woinowsky-Krieger, S. "Theory of Plates and Shells", *Mc Graw Hill*, Singapore, 594 (1959).

[5] Zenkour, A.M., "An exact solution for the bending of thin rectangular plates with uniform, linear, and quadratic thickness variations", *International Journal of Mechanical Sciences*, 45:295-315 (2003).

Kafes Yapıların Rijidlik Matrislerinin

Paralel Hesaplama ile Elde Edilmesi

Burak Kaymak, Mahmud Sami Döven, Mehmet Tevfik Bayer

Dumlupınar Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kütahya

burakkaymak@gmail.com, msamidoven@yahoo.com

Özet: Son yıllarda bilgisayar işlemcilerindeki gelişmelerle birlikte birden fazla çekirdeği barındıran işlemcilerin standart bilgisayarlarda da kolaylıkla bulunmaları mümkün olmuştur. Gelişen bu teknoloji yapı analizi alanında kullanılan algoritmaların da paralel hesaplama kabiliyetleriyle yeniden geliştirilmelerini gündeme getirmiştir. Bu çalışmada matris metodlarından deplasman metodunun kafes sistemler üzerinde bir uygulaması yapılmıştır. Yapılan uygulamada paralel hesaplama teknikleri kullanılarak, kafes sistemlere has özellikler barındıran denge, bünye ve uygunluk denklemlerinin çarpımından ibaret olan yapı rijidlik matrisini elde etmek üzere özel bir çarpım algoritması geliştirilmiş ve çeşitli örnekler üzerinde uygulamalar yapılmıştır. Serbestlik derecesi nispeten az olan sistemlerde paralel hesaplama tekniğinin kullanılması gözle görülür bir fark oluşturmazken serbestlik derecesi çok olan sistemlerde bu yöntemin kullanılması kayda değer bir fark oluşturmaktadır. Nonlineer analiz veya optimizasyon yöntemlerinde ardışık olarak yapı analizinin gerektiği düşünüldüğünde geliştirilen algoritmanın etkinliği daha fazla ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kafes Yapı, Rijidlik Matrisi, Paralel Hesaplama

Computing Stiffness Matrices of Trusses by Using Parallel Processing Techniques

Abstract: In recent years, parallel to the improvements in the computer processing hardware, the standard PC's have several cores. Due to these new developments in computer technology, the algorithms used in the structural analysis are changed such that parallel processing capabilities of them improved. In this study the displacement method, which is part of the matrix method of analysis, is used in the analysis of truss structures. A special matrix multiplication algorithm is developed to obtain the structural stiffness matrices by using the parallel processing technique and this algorithm is applied on several example problems. If the degree of freedom of the truss structure is low then the parallel processing solution technique has insignificant effect where as if the degree of freedom is high then the proposed solution technique has significant effect. Therefore, it is clear that for the nonlinear analysis problems or for the structural optimization problems, the computing will be more effective since many structural analyses need to be carried out sequentially.

Keywords: Truss, Stiffness Matrix, Parallel Processing

1. Giriş

Günümüz işlemcilerinin saat hızları 3.3 GHz sınırına dayanmış olmasına rağmen işlemci teknolojisi ilerleyerek işlemcilerin birden fazla çekirdek barındırmaları sağlanabilmiştir. Gelişen bu teknoloji sayesinde bilgisayarların aynı

anda birden fazla işlemi gerçekleştirebilmeleri mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla aynı görevin, sonuçları daha hızlı elde etmek için çoklu işlemcilerde eş zamanlı olarak işletilmesi olarak tarif edilen paralel hesaplama tekniklerinin yapı analizi alanında kullanılan algoritmalarda da uygulanması gündeme gelmiştir.

Rijidlik matrisinin toplama metodu ve paralel hesaplama teknikleriyle elde edilmesi [1] üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada kafes yapıların rijidlik matrisinin elde edilmesi için toplama metodu yerine matris metodu kullanıldığından yapı analizi alanında yaygın kullanılan paralel hesaplama teknikleri, eleman – eleman[1,2] ve düğüm – düğüm[2] stratejilerinden farklı bir paralel hesaplama tekniği kullanılmıştır. Rijidlik matrisinin matris çarpımlarıyla elde edilmesi sebebiyle paralel hesaplama tekniği matris çarpımı üzerinde uygulanmıştır. Geliştirilen algoritmada işlemcilerin birbirinden bağımsız olarak çalışabilmesi sağlanmıştır. Böylece paralel hesaplamanın temel problemlerinden olan işlemciler arası senkronizasyon sorunu ortadan kaldırılmıştır. İşlemler arasındaki senkronizasyonun sağlanması zaman olarak bir maliyet oluşturduğundan bu maliyet de ortadan kaldırılmış olmaktadır.

2. Matris Metoduyla Rijidlik Matrisinin Hesaplanması

Matris metodlarında kuvvet – yük ilişkisini gösteren denklem takımı denge denklemleri,

$$(B)\vec{F} = \vec{P} \quad (1)$$

kuvvet – deformasyon arasındaki ilişki bünye denklemleri,

$$\vec{F} = (K)\vec{\Delta} \quad (2)$$

deformasyon – deplasman arasındaki ilişki ise uygunluk denklemleri,

$$\vec{\Delta} = (B^T)\vec{x} \quad (3)$$

olarak adlandırılmaktadır.

Deformasyonların deplasmanlar cinsinden tarifi (3), bünye denklemlerinde (2) yerine konulursa,

$$\vec{F} = (K)(B^T)\vec{x} \quad (4)$$

çubuk kuvvetlerinin deplasmanlar cinsinden tarifi yapılmış olur. (4) tarifi denge denklemlerinde (1) yerine konulursa,

$$\underbrace{(B)(K)(B^T)}_{(S)}\vec{x} = \vec{P} \quad (5)$$

denge denklemleri deplasmanlar cinsinden tarif edilmiş olur.

Bilindiği üzere (5) ifadesinde yer alan (S) matrisi yapı rijidlik matrisi olarak anılmaktadır. Matris metodlarının temelini oluşturan denge, bünye ve uygunluk denklemlerinin çarpımından ibaret olan bu matris her ne kadar üç büyük matrisin çarpımı olarak karşımıza çıksa da bu matrislerin bir takım özellikleri bulunmaktadır.

Denge denklemleri bilindiği gibi serbestlikler doğrultusunda yazılan denklemlerden oluşmaktadır. Tabii olarak bu denklem takımının serbestlik derecesi kadar satırı ve kafes yapılar için çubuk sayısı kadar da sütunu bulunmaktadır. Yazılan her denklemde, diğer bir deyişle her satırda, yalnızca o düğüme bağlı çubukların ilgili serbestlik doğrultusundaki izdüşümleri yer almaktadır. Bu sebeple denge denklemlerinin her bir satırında en fazla o düğüme bağlı çubukların ilgili serbestlik doğrultusundaki izdüşümlerinin sayısı kadar sıfırdan farklı sayılar bulunabilir. Kuvvet – deformasyon arasındaki ilişkiyi gösteren bünye denklemleri ise kafes yapılarda köşegen matris olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygunluk denklemlerindeki (B^T) matrisinin denge denklemlerindeki (B) matrisinin transpozu olduğu hatırlanırsa; denge denklemlerinin satırları için geçerli olan özelliğin uygunluk denklemlerinin sütunları için de geçerli olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada yapı rijidlik matrisi elde edilirken standart matris çarpımı yerine çarpılacak matrislerin özelliklerinden yararlanılarak özel bir çarpım algoritması geliştirilmiştir. Bu algoritmaya göre önce denge denklemlerinin her bir satırında sıfırdan farklı sayı bulunan hücrelerin sütun numaraları yardımcı bir matri-

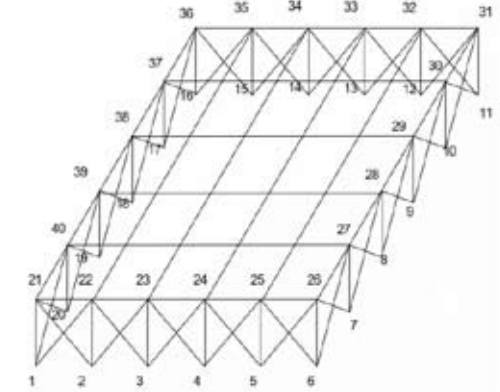
se kaydedilir. Bu matrisin satır sayısı denge denklemlerinin satır sayısı olan serbestlik derecesi kadardır. Yardımcı matrisin her satırının sütun sayısı ise denge denklemlerinin ilgili satırında sıfırdan farklı olan hücre sayısı olarak tayin edilmiştir. Yardımcı matrisin oluşturulmasındaki amaç, denge denklemlerinin toplam sütun sayısından oldukça az olan, her bir satırdaki dolu hücre sayısının tespit edilmesidir. Standart çarpma işlemi sırasında değeri sıfır olan bir çok hücre çarpmanın sonucuna etki etmeyeceği halde çarpma işlemini gereksiz yere uzatmaktadır. Geliştirilen algoritmada yalnızca sıfırdan farklı sayı barındıran hücreler üzerinde çalışıldığından sonucu değiştirmeyecek aritmetik işlemlerden kurtulmuş olunmaktadır. Böylece çok daha kısa zamanda matris çarpımları gerçekleştirilebilmektedir.

3. Paralel Hesaplama

Günümüzde yaygın kullanılan işletim sistemleri aynı anda birden fazla programın açık olduğu çok işlemlerli işletim sistemleridir. Bu işletim sistemleri tek çekirdekli donanımlarda işlemleri bir çizelgeleyici kullanarak belirli aralıklarla çalıştırmak suretiyle aynı anda çalışıyorlarmış gibi göstermektedirler. Birden fazla çekirdeğin bulunduğu donanımlarda ise farklı işlemler farklı çekirdeklerde aynı zaman dilimi içinde işleme tabi tutulabilmektedir. Aynı görevin, sonuçları daha hızlı elde etmek için çoklu işlemcilerde eş zamanlı olarak işletilmesi ise paralel hesaplama olarak tarif edilmektedir. Paralel programlama aşamasında problemin parçalara bölünmesi ve işlemcilere atanması için dolayı paralellik ve dolaysız paralellik olmak üzere iki tür mekanizma mevcuttur. Dolaylı paralellik derleyici ya da başka bir programın problemi bölümlenmesi ve işlemcilere atanması olarak tarif edilmektedir. Dolaysız paralellik ise problemin programcı tarafından nasıl bölüneceğinin belirtilmesidir[4]. Bu çalışmada dolaysız paralellik kullanılmıştır.

Rijidlik matrisinin satır sayısının kullanılacak çekirdek sayısına bölünmesiyle her çekirdeğe,

çarpılacak matrisin farklı bölümlerinin eşit miktarda dağıtılması sağlanmıştır. Böylece aynı anda birden fazla satırın hesaplanması mümkün olabilmekte ve tek çekirdek kullanıldığı durumlara göre çok daha kısa zamanlarda yapı rijidlik matrisi elde edilebilmektedir. Burada kısıtlayıcı olan donanımdaki işlemci veya işlemci bünyesindeki çekirdek sayısıdır. Çarpma işleminin çekirdeklere dağıtılması sırasında birbirinden bağımsız parçalara bölünmesi paralel hesaplama problemlerinin temel sorunlarından olan işlemciler arası senkronizasyon yapılmasını gereksiz hale getirmiştir. Böylece rijidlik matrisinin her hangi bir satırının elde edilmesi için başka bir işlemciğin bitmesi beklenmemekte sırası gelen satır başka bir işlemciğin bitmesini beklemeksizin hesap edilmektedir.



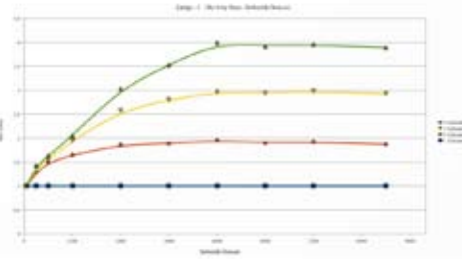
Şekil - 1 : Kafes yapıların temsili bir katı

4. Uygulamalar

Geliştirilen algoritma, 2GB RAM ve 4 çekirdeğe sahip bir bilgisayarda, Şekil - 1'de görülen temsili bir katında 88 kafes elemanı ve her seviyede 20 düğüm noktası bulunan bir seri kafes yapı üzerinde uygulanmıştır. 60 serbestliği bulunan kat üst üste eklenerek 1, 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120 ve 150 katlı olmak üzere toplam 10 adet yapı oluşturulmuştur. Her yüzünde 5 açıklık bulunan yapıların bir katında 20 adet dik çubuk, 28 adet yatay çubuk ve 40 adet

diyagonal çubuk bulunmaktadır. Oluşturulan tüm yapıların ilk katında zemine oturan düğüm noktaları sabit mesnet olup bunun dışındaki bütün düğüm noktaları serbesttir. Her bir yapının rijidlik matrisi nonlineer analiz veya optimizasyon problemlerine benzetmek amacıyla peş peşe 4096 defa elde edilmiş ve hesaplama için geçen süreler kaydedilmiştir. Bu işlemler sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 çekirdek kullanıldığı durumda tekrarlanmıştır. Kafes sistemlerin rijidlik matrislerinin defalarca hesap edilip toplam sürenin baz alınması, serbestlik derecesi az olan yapıların hesabı için geçen sürenin hatalı olarak elde edilmesini de engellemesi açısından önemi bulunmaktadır. Aksi halde serbestlik derecesi az olan yapılar için performans artışının gözlenmesi mümkün olmayacaktır.

Her yapının rijidlik matrisinin hesabı için 2, 3, 4 çekirdek kullanıldığı durumlarda elde edilen süreler, tek çekirdek kullanıldığı durumda elde edilen sürelerle oranlanarak kullanılan çekirdek sayısının meydana getirdiği hız artışı hesaplanmıştır. Bu oranlar serbestlik derecesine göre Çizelge - 1'de görüldüğü gibidir.



Çizelge - 1

Çizelge - 1 incelendiğinde görülmektedir ki; serbestlik derecesi 1000'den az olan yapılarda kullanılan çekirdek sayısı beklenen performans gösterememiştir. Serbestlik derecesi nispeten az olan yapılarda problemin parçalara bölünmesiyle çekirdek başına düşen çarpılacak satır sayısı işlemci hızına oranla o kadar az olmaktadır ki bir çekirdek üzerine düşen yükü ikinci bir çekirdek daha işe başlamadan bi-

tirmektedir. Dolayısıyla işi biten çekirdek bir sonraki yapının rijidlik matrisi hesabına geçebilmek için diğer çekirdekleri beklemek mecburiyetinde kalmaktadır. Bu ise bir yapının rijidlik matrisinin hesabı sırasında işlemci çekirdeklerinin tam performanslı kullanılmasını engellemektedir.

Çizelge - 1'e göre serbestlik derecesinin 4800 civarında olması durumunda elde edilen hız artışının kullanılan çekirdek sayısı kadar olduğu diğer bir deyişle tam kapasitenin kullanılabildiği görülmektedir. Tam kapasitenin kullanıldığı 4800'den fazla serbestlik derecesine sahip sistemlerde de son yapı hariç durumun değişmediği görülmektedir. Son yapının 150 katı ve 9000 serbestliği bulunmaktadır. Bu noktada az da olsa görülen performans kaybının kullanılan bilgisayarın sistem kaynaklarından önemli bir yere sahip olan fiziksel belleğin limitlerine erişilmiş olunmasının bir neticesi olduğu düşünülmektedir. Nitekim fiziksel belleğe oranla çok düşük hıza sahip olan sabit disklerin devreye girmesi disklerden yapılan okumalar arası sürede işlemcinin üzerindeki işi bitirmesini ve boş beklemeler yapmasına dolayısıyla performansta düşüşe sebep olmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada matris metodlarından deplasman metodu kullanılarak kafes yapıların denge, bünye ve uygunluk denklemlerinin çarpımından ibaret olan rijidlik matrisinin paralel hesaplama teknikleri kullanılarak elde edilebilmesi için bir algoritma geliştirilmiştir. Matris çarpımları sırasında denge, bünye ve uygunluk denklemlerinin bilinen özelliklerinden yararlanılarak yalnızca sıfırdan farklı olan hücrelerin çarpma işleminde kullanılması sebebiyle de standart çarpma işlemine nazaran daha verimli bir algoritma geliştirilmiştir. Geliştirilen bu algoritma bir seri kafes yapı üzerinde uygulanmış ve 1, 2, 3, 4 çekirdek kullanılması durumlarında ayrı ayrı elde edilen hız artışları gözlemlenmiştir. Hız artışları kafes yapıların serbestlik dereceleriyle ilişkili olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak; serbestlik derecesi 1000'in altında olan yapıların rijidlik matrislerinin paralel hesaplama teknikleri kullanılarak elde edilmesi çekirdek sayısına bağlı olarak 1.3 - 1.4 kat hız artışı sağlayabilmektedir. Serbestlik derecesi 1000 - 4000 arasında olan yapılarda görülen hız artışı 1.9 - 3.5 kata kadar çıkabilmektedir. Rijidlik matrisinin elde edilmesindeki hız artışı, 4800 ve üstü serbestlik derecelerinde ise beklenildiği gibi kullanılan çekirdek sayısı kadar olmaktadır (2 - 4).

Bu çalışmada yalnızca yapı rijidlik matrisinin paralel hesaplama yöntemleri kullanılarak elde edilmesi incelenmiş olup, yapıların analizinde harcanan zamanın yaklaşık olarak %60'tan fazla kısmını işgal eden [3], lineer denklem takımının çözümü bahis dışı bırakılmıştır. Lineer denklem takımının çözümü için de paralel hesaplama tekniklerinin kullanılmasıyla daha verimli yöntemlerin geliştirilmesi mümkün olabilecektir.

6. Kaynaklar

- [1] De Rezende, M. N., de Paiva, J. B., "A parallel algorithm for stiffness matrix assembling in a shared memory environment", Computers and Structures 76 (2000) 593-602
- [2] Sotelino, E. D., "Parallel Processing Techniques in Structural Engineering Applications", The Journal of Structural Engineering, Vol. 129, No. 12, December 1, 2003.
- [3] Ding, K. Z., Qin, Q.-H., Cardew-Hall, M., Kalyanasundaram, S., "Efficient parallel algorithms for elastic-plastic finite element analysis", Comput Mech (2008) 41:563-578
- [4] http://tr.wikipedia.org/wiki/Paralel_hesaplama, "Paralel Hesaplama"

Katsayıları Özellikli Bant Matris Olan Denklem Takımlarının Çözümü için Bir Algoritma

Mustafa Halûk Saraçoğlu¹, Mehmet Tefvik Bayer²

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

² Dumlupınar Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kütahya
mhsaracoglu@ogu.edu.tr

Özet: Sonlu elemanlar, sonlu farklar gibi metotlar kullanılarak yapılan analizlerde matris boyutları bilgisayar kapasitelerinin üzerinde olabilmektedir. Bu durumda lineer denklem takımlarının çözümü mümkün olamamaktadır. Bazı özel problemlerde matrisler bant matris olarak oluşmaktadır. Bu özellik kullanılarak bu problemlere ait lineer denklem takımlarının çözümü mümkündür. Bu çalışmada alt matrisleri de bant özellikte olan matrislerin özelliğinden faydalanılarak bu tür lineer denklem takımlarının çözümü için bir algoritma geliştirilmiştir. Geliştirilen algoritma kullanılarak çok büyük boyutlardaki matrislerin sıkıştırılarak bilgisayarda oluşturulması ile lineer denklem takımlarının çözümü mümkün olmaktadır. Geliştirilen bu program yardımıyla dört milyondan fazla bilinmeyeninin çözüldüğü uygulamalar yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Lineer Denklem Takımı, Bant Matris, Sonlu Farklar Metodu.

An Algorithm for Solving Linear Equation Systems where the Matrices have Sparse Banded Forms

Abstract: In finite element, finite difference analyses the dimensions of matrices could be over the computer capacities, thus solution of linear equations can not be obtained. In some special problems matrices have a banded form. Due to this special matrices, the solution of these linear equations can be obtained. In this study, using the specialties of banded matrices, where also the submatrices have banded forms, an algorithm was developed in order to solve these linear equation systems. Using this algorithm it is possible to store very large matrices in condensed form in computers and then to be able to solve the linear equation systems. Using the developed computer program over four million unknowns are solved.

Keywords: Linear Equations, Band Matrix, Finite Difference Method.

1. Giriş

Yapı analizinde denge denklemleri, uygunluk denklemleri ve bünye denklemleri olmak üzere üç temel denklem kullanılır. Bu denklemlerin çözümü için geliştirilen algoritmaların analiz üzerindeki etkileri büyüktür. Analiz sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği her algoritma için değişebilir. Büyük problemlerde denklem takımlarının çözümü için harcanan sürenin toplam analiz süresinin %20'si ile %50'si arasında olduğu tahmin edilmektedir [2].

$$[A]\{x\} = \{b\} \quad (1.1)$$

Lineer analiz için oluşturulan denklemler (1.1) ifadesindeki gibidir. Bu denklem takımında $[A]$ ve $\{b\}$ bilinenlerden, $\{x\}$ ise bilinmeyenlerden oluşur. Bilinenlerden oluşan $[A]$ katsayı matrisi simetrik, bant karakterli veya başka özelliklerde olabilir.

Elde edilen bu denklemler nümerik bir metoda çözülmek zorundadırlar. Bu tür denklem takımları doğrudan eliminasyon metodlarla veya iteratif metodlarla çözülebilir. Doğrudan eliminasyon metodlardan bir tanesi de Gauss eliminasyon metodudur.

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1m}x_m &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2m}x_m &= b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3m}x_m &= b_3 \\ \vdots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mm}x_m &= b_m \end{aligned} \quad (1.2)$$

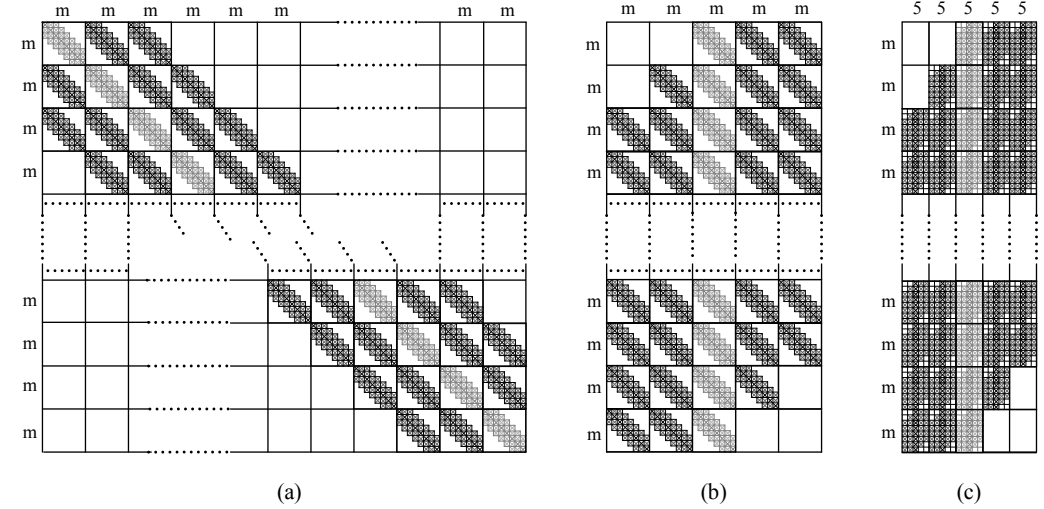
Gauss eliminasyonu ileri doğru eliminasyon işlemi ile başlar. (1.2) ifadesindeki denklem takımlarında ilk olarak x_1 bilinmeyenini birinci denklem haricindeki diğer denklemlerden elimine edilir. Bunun için; diğer denklemlerde bulunan x_1 bilinmeyeninin katsayısının ters işaretlisinin a_{11} 'e oranı ile ilk denklem çarpılır ve mevcut denklem ile toplanır. Böylece denklemdeki x_1 bilinmeyeninin katsayısı sıfır olurken diğer bilinmeyenlerin katsayıları ve karşı tarafta bulunan b değişmiş olur. Burada diğer denklemlerden çıkartılan denklem satırı pivot satırı, bu denklemin köşegen elemanı ise pivot elemanıdır. Daha sonra ikinci denklem satırı pivot satırı olur ve işlemler son satıra kadar devam eder. İşlemler tamamlandığında elde edilen denklem takımı ilk denklem takımına özdeştir ve $[A]$ katsayı matrisi üst üçgen hale gelmiş bir matristir. Bilinmeyen $\{x\}$ vektörü ise geriye doğru çözüm ile elde edilebilir [1].

2. Özellikli Bant Matrisine Sahip Çok Büyük Sayıda Bilinmeyen Olan Denklem Takımlarının Çözümü

Bu çalışmada çözülecek olan denklem takımlarının oluşturduğu katsayı matrisi özellikli bant matris şeklindedir. Bu katsayı matrisi alt matrislerden oluşur ve bu alt matrisler de bant özelliğine sahiptir. Katsayı matrisinin ilk m satırı $(m \times m)$ boyutundaki n adet alt matristen

oluşmaktadır. Bu birinci bloğun altında da benzer şekilde n adet matris blokları yer almaktadır, Şekil 1a. Bu matris blokları, köşegen matris bloğunun solunda ve sağında ikişer matris bloğu dışında tüm elemanları sıfır olan matris bloklarından oluşmaktadır. Bu nedenle katsayı matrisi, boyutları $(m \times m)$ olan beş matris bloğunun yan yana gelmesi ile oluşturulmuş ve alt alta n adet olarak sıralanmış halde, yani blok sıkıştırma yapılmış halde oluşturulabilir, Şekil 1b. Sıkıştırma yapılmış haldeki bu matrisin her bir matris bloğu da bant genişliği 5 olan bir bant karaktere sahiptir. Blok sıkıştırma yapılan bu katsayı matrisine bir de kolon sıkıştırma yapılabilir. Bu durumda katsayı matrisi 25 kolona ve $(n * m)$ satır sayısına sahip tam sıkıştırılmış matris haline gelir, Şekil 1c. Elde edilen bu tam sıkıştırılmış katsayı matrisi bilgisayarda fiziksel belleğe yazılır.

Sonuç olarak $(n * m \times n * m)$ boyutundaki bu kare katsayı matrisi, $(n * m \times 25)$ boyutuna indirgenerek tam olarak sıkıştırılmıştır. Katsayı matrisinin bu özelliğinden faydalanılarak çok büyük boyutlardaki matrislerin bilgisayarda oluşturularak çok büyük sayıda \mathcal{Q} vektörünün çözümü mümkündür. Örneğin $m = 2080$ alınarak 4 milyon civarında x bilinmeyenini hesaplanabilmektedir. Bu hesabın yapılabilmesi için tam sıkıştırılmış matrislerden blok olarak sıkıştırılmış matrisleri oluşturan ve Gauss eliminasyon metodunu bu blok olarak sıkıştırılmış matrislere uyarlayan bir bilgisayar programı geliştirilerek katsayı matrisleri üst üçgen matrisler haline getirilmiş ve bu üst üçgen matrislerin de yarım bant özellikleri kullanılarak Şekil 2'deki gibi blok sıkıştırılmış matrisler olarak bilgisayar belleğinde saklanması sağlanmıştır. Daha sonra bilgisayarda saklanan bu blok sıkıştırılmış matrisler yine geliştirilen bir program yardımıyla okunarak x bilinmeyenleri sondan başa çözülmüştür.



Şekil 1.

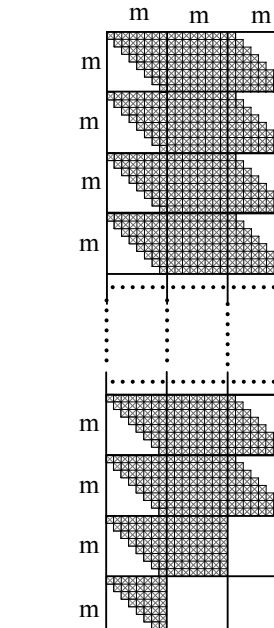
- a) $(n * m \times n * m)$ (A) kare matrisi,
- b) $(n * m \times 5 * m)$ blok sıkıştırılmış (A) matrisi,
- c) $(n * m \times 25)$ tam sıkıştırılmış (A) matrisi.

3. Örnek Çözüm

Örnek olarak (Timoshenko ve Woinowsky-Krieger, 1959) kitabının 105. sayfasında yer alan sinüzoidal yayılı yük altında dört kenarından basit mesnetli izotrop kare plağın orta noktasının w_0 çökme değeri hesaplanmaktadır. İzotrop plak malzemesinin elastisite modülü E, Poisson oranı ν , plak kalınlığı h, kare plağın uzunluğu a olarak kabul edilmektedir. Referansta aşağıdaki bilgiler verilmektedir.

$$D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} \quad (\text{plak rijitliği}) \quad (3.1)$$

$$q = -q_0 \sin \frac{\delta x}{a} \sin \frac{\delta y}{a} \quad (\text{sinüzoidal yayılı yük}) \quad (3.2)$$



Şekil 2. Yarım bant özellikli blok sıkıştırılmış üst üçgen matris.

$$w_0 = \frac{1}{8} \frac{q_0 a^4}{D} \quad (\text{orta noktanın çökmesi}) \quad (3.3)$$

(3.1) ifadesi (3.3)'de yerine konularak aşağıdaki tarif elde edilir.

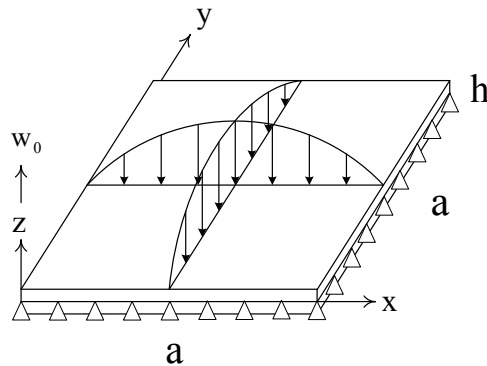
$$\bar{w}_0 = \frac{1}{8} 12 \left(1 - \frac{2}{3}\right) \frac{q_0 a^4}{Eh^3} \quad (3.4.a)$$

$$w_0 = 0.02802613 \frac{q_0 a^4}{Eh^3} \quad (3.4.b)$$

(3.4) tarifindeki katsayıya orta noktanın boyutsuz çökmesi \bar{w}_0 denilir ise aşağıdaki tarif elde edilir.

$$\bar{w}_0 = 0.02802613 \quad (3.5)$$

(3.5) tarifindeki orta noktanın boyutsuz çökme değeri ilgili referansın [3] sonucudur. Yukarıda ele alınan izotrop plak problemi Şekil 3'teki problemidir.



Şekil 3. Sinüzoidal yayılı yüke sahip dört kenarından basit mesnetli kare plak örneği.

Şekil 3'teki plak probleminin analizi için aşağıdaki plak denkleminin sınır şartlarına uygun olarak çözümü gerekmektedir.

$$\frac{\partial^4 w_0}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w_0}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w_0}{\partial y^4} = \frac{-q_0}{D} \sin \frac{\partial x}{a} \sin \frac{\partial y}{a} \quad (3.6)$$

(3.6) diferansiyel denklemi Şekil 3'teki plağın çeyreği kullanılarak sonlu farklar metodu ile çözülebilir. Sonlu farklar ağ noktalarını elde etmek üzere plak $(a/2m)$ boyutlarında bölünür. Mesnet dışındaki ağ noktalarında (3.6) diferansiyel denklemi sonlu farklar metodu kullanılarak komşu ağ noktalarının düşey deplasmanları kullanılarak yazılırlar. Bu şekilde çeyrek plak için m^2 sayısında lineer denklem yazılmış olur. Bu denklemlerde bilinmeyenler ağ noktalarındaki w_0 çökme değerleridir ve bunların sayısı m^2 'ye eşittir.

Geliştirilen bilgisayar programı ile tüm ağ noktalarının w_0 çökme değerleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$w_0(x_i, y_j) = \bar{w}_0(x_i, y_j) \frac{q_0 a^4}{Eh^3} \quad (3.7)$$

(3.7) ifadesinde (x_i, y_j) ağ noktalarının koordinatlarıdır. Bu ifadede $w_0(x_i, y_j)$ çökme değerleri, $\bar{w}_0(x_i, y_j)$ boyutsuz çökme değerleri cinsinden tarif edilmektedir. Geliştirilen bilgisayar programı $(a/2)$ boyutunun m bölünme sayısına bağlı olarak (3.7) ifadesinde tarif edilen ağ noktalarının boyutsuz çökme değerlerini hesaplamaktadır. Plağın orta noktasındaki boyutsuz çökme değerine ise \bar{w}_0 denilmektedir.

Geliştirilen bilgisayar programı Tablo 1'de yer alan çözümleri vermiştir.

Tablo 1'de görüleceği üzere referansta orta noktanın boyutsuz çökme değeri (3.5) ifadesinde 0.02802613 olarak verilmektedir. Referansta w_0 çökmesinin işareti geliştirilen bilgisayar programındaki tersi olduğundan (3.5) ifadesinde (+) olarak yer almaktadır. Referanstaki bu \bar{w}_0 değerine ulaşmak için Tablo 1'den

görüleceği üzere $m=366$ olarak alınmaktadır. Bu durumda bilinmeyen toplam ağ noktası çökme sayısı 133956 olmaktadır. Bu sayıdaki bilinmeyi çözebilmek için geliştirilen bilgisayar programını kullanmak gerekmektedir. Aksi takdirde mevcut bilgisayar imkanlarımız ile $m=200$ için 40000 bilinmeyi bile çözebilmek ancak mümkün olabilecektir.

m	\bar{w}_0	Bilinmeyen Sayısı	%Hata
10	-0.02814166	100	0.41222
20	-0.02805497	400	0.10293
30	-0.02803895	900	0.04576
40	-0.02803335	1600	0.02577
80	-0.02802794	6400	0.00649
100	-0.02802729	10000	0.00417
120	-0.02802694	14400	0.00292
160	-0.02802659	25600	0.00166
200	-0.02802643	40000	0.00108
240	-0.02802634	57600	0.00076
280	-0.02802628	78400	0.00056
320	-0.02802624	102400	0.00042
360	-0.02802621	129600	0.00032
365	-0.02802622	133225	0.00035
366	-0.02802612	133956	0.00000
367	-0.02802620	134689	0.00027
368	-0.02802619	135424	0.00022
369	-0.02802617	136161	0.00017
370	-0.02802616	136900	0.00013
380	-0.02802621	144400	0.00029
390	-0.02802617	152100	0.00017
400	-0.02802605	160000	-0.00027
500	-0.02802575	250000	-0.00132
1000	-0.02799519	1000000	-0.11037
1250	-0.02787256	1562500	-0.54795
1500	-0.02762675	2250000	-1.42500
1750	-0.02729706	3062500	-2.60139
2000	-0.02643285	4000000	-5.68496

Tablo 1. (m) bölüm sayısına göre (\bar{w}_0) boyutsuz orta nokta çökme değerleri

4. Sonuç

Geliştirilen bilgisayar programı kullanılarak Şekil 3'teki plak problemi için m sayısı artırılarak büyük lineer denklem takımları oluşturulmuş ve çözümleri yapılmıştır. Bilinmeyen sayısı 10^6 olduğunda %0.11 hata ile, bilinmeyen sayısı 2.25×10^6 olduğunda %1.43 hata ile hesaplamaların yapıldığı Tablo 1'de görülmektedir. Bilinmeyen sayısı 4.00×10^6 olduğunda ise %5.69 hata ile hesaplamaların yapıldığı Tablo 1'den görülmektedir.

Bu durumda yukarıdaki örnek probleme benzer plak problemlerinde $m=1000$ olduğunda hassas çözümler elde edilebilecektir. $m=1500$ olduğunda ise %1.43 hassasiyet ile mühendislik problemlerinin çözülebileceği anlaşılmaktadır. Ancak $m=2000$ gerektiğinde çözüm hassasiyetinin mühendislik açısından oldukça kaba bir değer olan %5.69'a ulaştığı görülmüştür. Bu gibi durumlarda çözümlerin hassas olmadığı kabul edilmelidir.

5. Kaynaklar

- [1] Akai, T.J., "Applied Numerical Methods for Engineers", **John Wiley & Sons Inc.**, Canada, 410,(1994).
- [2] McGuire, W., Gallagher, R.H. and Ziemian, R.D., "Matrix structural analysis", **John Wiley & Sons Inc.**, USA, 460,(2000).
- [3] Timoshenko, S.P. and Woinowsky-Krieger, S., "Theory of Plates and Shells", **Mc Graw Hill**, Singapore, 580 (1959).

Beykent Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Lisans Programı

Zeynep Altan

Beykent Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü
zeynepaltan@beykent.edu.tr

Özet: 1968 yılında farklı disiplinlerden bir grup bilim insanı Almanya’da düzenledikleri ünlü NATO konferansında “Yazılım Mühendisliği” terimini ortaya atarak, bunu çözülmesi gereken bir problem olarak ileri sürmüşlerdir. Böylece bu yeni terimin bilgisayar bilimlerinin bir alt disiplini olup olmadığı tartışılmaya başlamıştır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte yazılım sektöründe görülen büyük ilerlemeler, o günlerden beri devam eden tartışmaları doğrulamaktadır. Tüm bunlara rağmen, “Yazılım Mühendisliği” hala kendisini betimlemeye ve diğer mühendislik disiplinleri arasında bir yer bulmaya çalışmaktadır. 2008-2009 akademik yılında eğitim-öğretime başlamış olan Beykent Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Lisans programı “Guide to the Software Engineering Body of Knowledge-2004” çalışması içinden Türkiye koşullarına uygun olan senaryo seçilerek düzenlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: yazılım mühendisliği, bilgisayar bilimleri, bilgi alanı, yazılım gereksinimi, tasarımı, niteliği, testi ve yönetimi.

Abstract: Formal discussion of software engineering as a discipline took place at the 1968 NATO Conference on Software Engineering and the term “Software Engineering” was put forward as an opinion which has to be solved. The participants who were more than fifty people from eleven different countries began to discuss whether this new area was a sub-discipline of computer science or not. The huge improvements in software sector with the development of technology confirmed the arguing which has been lasting since past. However software engineering is still trying to describe itself and to take its position among other engineering disciplines. Beykent University Software Engineering undergraduate program began the education in 2008-2009 academic year and the scheme of education prepared according to the guide “Software Engineering Body of Knowledge -2004” choosing the appropriate scenario to Turkey’s conditions.

Keywords: software engineering, computer science, knowledge area, requirement, design, quality, test, management.

1. Giriş

Yazılım mühendisliği lisans programlarının düzenlenmesi ile ilgili ilk çalışma 1987 yılında “The Conference on Software Engineering Education and Training - CSEET” konferansı ile başlamıştır. SEI (Software Engineering Institute) tarafından gerçekleştirilen ve değişik dönemlerde tekrarlanan bu konferanslar tamamlanmış olup, programlarının iyileştirilmesi çalışmalarına devam edilmektedir [1].

Eğitim programlarının hazırlanması konusunda bir başka önemli çalışma ise, “The Guide to Software Engineering Body of Knowledge – SWEBOK” adında 1998 yılında başlatılan projedir. Bu proje IEEE tarafından desteklenen Yazılım mühendisliği standartlarına odaklanır. Yazılım mühendisliği lisans programlarının sürekli olarak güncellenmesinde devam etmekte olan çalışmaların rolü büyüktür; fakat programlar ile ilgili henüz bir fikir birliği olmadığı da bir başka gerçektir. Yazılım mühendisliği

lisans programlarının akreditasyon ölçütleri çalışmaları 1999 yılında tamamlanmış ve 2003 yılında dünya üniversitelerinden ilk bölümler akredite olmaya başlamıştır.

Beykent Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yazılım Mühendisliği Bölümü 2008-2009 akademik yılında eğitim-öğretime başlamıştır. Beykent Üniversitesi'nin Yazılım Mühendisliği programı, SWEBOK 2004 [2] kılavuzundan yararlanılarak düzenlenmiştir.

1.1 Yazılım Mühendisliği, Bilgisayar Bilimleri ve Bilgisayar Mühendisliği İlişkisi

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte bilgisayar yazılımlarının cep telefonlarından büyük askeri sistemlere kadar yaşamımızda hemen her yerde bulunması, endüstriyel yazılım ürünlerine olan gereksinimi arttırmıştır. İmalat, bankacılık, seyahat, iletişim, savunma, tıp, araştırma, kamu, eğitim, eğlence, hukuk gibi birbirileri ile hiç ilişkisi olmayan pek çok sektörün gereksinimlerini karşılamak için, yazılım alanında uzmanlaşmak zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bilgisayar mühendisliği programlarında yazılım mühendisliği dersinin bir ya da iki yarıyıl okutulması nedeni ile uzmanlaşmanın sağlanması zorlaşacaktır.

Bilgisayar bilimleri bilgisayar yazılım ve donanımının tasarımı, işlenmesi ve bilgisayar teknolojisinin diğer disiplinlerle etkileşimi şeklinde tanımlanabilir. Burada teorik çalışmalar, uygulamalar ve mühendislik tasarımı tek bir disiplinde toplanmıştır. Bilgisayar bilimleri hesaplama özelliklerini incelerken, yazılım mühendisliği pratik olarak amaca ulaşmak için gerekli hesaplamaları tasarlar. Kısaca yazılım mühendisliği, müşterinin isterleri doğrultusunda analiz ve tasarım yapabilen, bunları geliştirebilen ve elde ettiği ürünü müşteriye teslim edebilir hale getiren yeni bir mühendis tipini yetiştirmeyi hedefler. Bilgisayar mühendisliği ise, elektronik mühendisliği ile bilgisayar bilimlerinin birleşimidir. Eğitim programı yoğun olarak elektronik mühendisliği, yazılım tasarımı, yazılım-tasarımın entegrasyonu üzerine odaklanır.

2. Yazılım Mühendisliği Eğitim Programlarının Hazırlanması

“Software Engineering Body of Knowledge-SWEBOK” kılavuzunun amacı, yazılım mühendisliği disiplini sınırlarının ortak bir uzlaşma ile onaylanarak nitelik kazandırılması ve bu disiplini destekleyen bilgi alanlarına (knowledge areas-KA) konu düzeyinde erişimin sağlanmasıdır. Bilgi alanlarının sınırları belirlenirken yazılım mühendisliği ile ortak alanı olan diğer disiplinlerin açıklanması da önemlidir. Eğitim programları hazırlanırken bilgi alanı tanımlamalarında Tablo 1 'de verilmiş olan yedi farklı çalışma alanı, yazılım mühendisliği ile doğrudan ilişkilendirilebilecek disiplinler olarak belirtilmiştir.

SWEBOK girişimi aşağıdaki beş temel hedefi gerçekleştirmeyi amaçlar [3]:

- Yazılım mühendisliğinin dünya ölçeğinde en iyi şekilde yaygınlaşması,
- Yazılım mühendisliğinin sınırlarının belirlenmesi; bilgisayar bilimleri, proje yönetimi, bilgisayar mühendisliği ve matematik gibi disiplinlerin yanında yerinin açıklanması,
- Yazılım mühendisliği disiplininin içeriklerinin tanımlanması,
- SWEBOK 'e konu düzeyinde erişimin sağlanması,
- Öğretim programının geliştirilmesi, sertifikasyon ve lisans alma işlemleri için bir esasın oluşturulması

1	Bilişsel Bilimler ve İnsan Faktörleri
2	Bilgisayar Mühendisliği
3	Bilgisayar Bilimleri
4	Yönetim ve Yönetim Bilimleri
5	Matematik
6	Proje Yönetimi
7	Sistem Mühendisliği

Tablo 1: Yazılım Mühendisliği ile İlişkili Disiplinler

41 farklı ülkeden 500 katılımcının katkısı ile yukarıdaki amaçları gerçekleştirmek üzere organize edilen yazılım mühendisliği bilgi alanları, Tablo 2 'de on farklı grupta sınıflandırılmıştır.

Yazılım mühendisliği lisans programlarının hazırlanmasına yardımcı olan ve SWEBOK kılavuzunda da yer alan, uygun bilgi alanlarının belirlendiği ve betimlendiği “SEEK Education Knowledge” çalışması temelde Bloom [4] taksonomisine göre hazırlanmıştır.

1	Yazılım Gereksinimleri
2	Yazılım Tasarımı
3	Yazılımın Oluşturulması
4	Yazılım Testi
5	Yazılım Bakımı
6	Yazılım Yapılanış Yönetimi
7	Yazılım Mühendisliği Yönetimi
8	Yazılım Mühendisliği Süreci
9	Yazılım Müh. Araçları ve Yöntemleri
10	Yazılımın Niteliği

Tablo 2: SWEBOK Bilgi Alanları (KA)

SEEK sınıflandırması bilgi alanı, birimler ve konular olmak üzere üç farklı düzeyde gerçekleştirilir. Belirli alt disiplinleri betimleyen *bilgi alanı*, yazılım mühendisliğinin tanımlandığı, sınıflandırıldığı ve organize edildiği yapısal elemanların yüksek düzeyli kodlamasıdır. CMP Computing Essentials, FND Mathematical & Engineering Fundamentals, PRF Professional Practice, MAA Software Modelling & Analysis, DES Software Design... gibi. Her bilgi alanı, tematik parçaların tanımlandığı *birimler* olarak adlandırılan küçük alanlara bölünür. CMP.cf Computer Science Foundation, CMP.ct Construction Technologies, FND.mf Mathematical Foundations, FND.ef Engineering Foundations for Software, PRF.psy Group Dynamics...gibi. Her birim daha sonra en düşük düzeyi veren konulara bölünür. CMP.cf.1 Programming Fundamentals, CMP.cf.2 Algorithms, DataStructures/ Representation and Complexity, CMP.ct.1 API Design and use, CMP.ct.16 Test-first programming... gibi.

SEEK, yazılım mühendisinin bilmesi gereken hemen hemen her şeyi içermesine rağmen, bunlar öğretim programında simgelenmez; yazılım mühendisliği öğretim programını oluşturan eğitime ilişkin birimlerin tasarımı, gerçekleştirimi ve uygulanmasında esas olarak alınır. SEEK, bilgi alanlarının ve birimlerin, eğitim birimlerine ve aktivitelerine nasıl uyarlanacağı ile de ilgilenmez. Örneğin, SEEK bilgi alanlarını 1.CMP, 2.FND, 3.PRF... şeklinde sıralamaz; konuların ve birimlerin programlardaki eğitim birimleri ile nasıl ilişkilendirileceğiyle ilgili değildir; ayrıca herhangi bir yazılım geliştirme metodunu da desteklemez.

Bölüm 2.1 -2.10 'da SWEBOK içinde tanımlanmış olan her bir bilgi alanı ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1 Yazılım Gereksinimleri Bilgi Alanı

Gereksinim herhangi bir gerçek dünya problemini çözmek için sergilenmesi gerekli olan özelliktir. Yazılım gereksinimleri bilgi alanı yedi farklı alt-alanda incelenir. İlk alt-alan *yazılım gereksinimlerinin temelleridir*. Yazılım gereksinimlerini ve temel özelliklerini tanımlar. Örneğin; ürün ile süreç, fonksiyonel ile fonksiyonel olmayan temel kavramlardır ve birbirlerine zıt terimlerdir. Bu alt-alan ayrıca ölçümlenebilen gereksinimlerin önemini betimler; sistemlerle yazılım gereksinimleri arasındaki farkı ayırır. İkinci bilgi alt-alanı *gereksinimler sürecidir*. Gereksinimler mühendisliğinin diğer mühendislik süreçlerine nasıl uyum sağladığı ve bu alanın diğer beş alt-alana nasıl yönlendirildiği gösterilir. Süreç modelleri, süreç aktörleri, süreç destek ve yönetimi, süreç niteliği betimlenir. Üçüncü alt-alan *gereksinimlerin teminidir*. Burada yazılım gereksinimlerinin nereden kaynaklandığı ve yazılım mühendisinin bu gereksinimleri nasıl toplayacağı belirlenir. Dördüncü alt-alan *gereksinimler analizidir*. Gereksinimler arasındaki çatışmalar bulunur ve çözülür, yazılımın sınırları ve yazılımın çevresi ile nasıl etkileşeceği belirlenir. Sistem gereksinimleri yazılım gereksinimleri şeklinde ayrıntılı olarak hazır-

lanır. Gereksinmeler analizi gereksinmelerin sınıflandırmasını, kavramsal modellemeyi, mimari tasarım ve gereksinmelerin dağıtımını gerçekleştirir. Beşinci alt-alan *gereksinmelerin belirtimidir*. Burada dokümanların sistematik olarak gözden geçirilmesi, değerlendirilmesi ve onaylanması işlemleri gerçekleştirilir. Bir yazılım bileşeni olmayan dokümanlar karmaşık sistemlerde sistemin tanımı, sistem gereksinmelerinin belirtimi ve yazılım gereksinmelerinin belirtimi olarak üç farklı aşamada elde edilir. Bu durumda alt- alan üç dokümanı da içerecektir. Altıncı alt-alan mevcut bilginin gereksinmeleri yansıtmadan önce, problemlerin değerlendirildiği *gereksinmelerin onaylanması* aşamasıdır. Gereksinmelerin onaylanması, gereksinmeler dokümanının kullanıcının beklentisi olan sistemi (doğru sistemi) tanımlayıp tanımlamadığını araştırmaktır. Yedinci alt- alan pratik olarak bilinmesi gereken konuları içeren *pratik düşüncelerdir* ve bunlar gereksinmeler sürecinin tekrarlanma özelliği, değişimin yönetimi ve gereksinmelerin ölçümüdür.

2.2 Yazılım Tasarımı Bilgi Alanı

Yazılım tasarımı hem mimarinin, bileşenlerin, arayüzlerin, hem de sistemin veya bileşenlerinin diğer özelliklerinin tanımlanmasıdır. Altı alt-alanda incelenir. Birinci alt-alan *yazılım tasarımının temellerini* oluşturur. Yazılım tasarımının kapsamı ve işlevlerinin temelleri araştırılır. Bunlar genel yazılım kavramları olarak yazılım tasarımının içeriği, yazılım tasarımı süreci ve yazılım tasarımı için tekniklerin belirlenmesidir. İkinci alt-alanda eşzamanlılık, kontrol ve olayların işlenmesi, bileşenlerin dağılımı, hata ve ayrıklık giderimi ve hata dayanımı, etkileşim, sunuş ve veri sürerliliği olarak yazılım *tasarımında anahtar sorunlar* incelenir. Üçüncü alt-alan *yazılım yapısı ve mimarisidir*. Konuları mimari yapılar ve bakış açıları, mimari stiller, tasarım örnekleri, program aileleri ve program çatıdır. Dördüncü alt-alan *yazılım tasarımı niteliğinin analiz ve değerlendirilmesidir*. Yazılım niteliğine ait bağımsız bir bilgi alanı varken, bu alt-alan özel olarak yazılım tasarımı ile ilişkili konuları betimler.

Bunlar nitelik öznelikleri, nitelik analizi, değerlendirme teknikleri ve ölçümlerdir. Beşinci alt-alan yapısal ve davranışsal tanımlamaların verildiği *yazılım tasarımı simgelemeleridir*. Son alt-alan *yazılım tasarımı strateji ve yöntemleridir*. Öncelikle genel stratejiler tanımlanır; bunu fonksiyona-yönelik tasarım yöntemleri, nesneye-yönelik tasarım yöntemleri, veri yapısı odaklı tasarım, bileşen-tabanlı tasarım ve diğer yöntemler izler.

2.3 Yazılımın İnşası Bilgi Alanı

Yazılımın inşası, çalışmaların ayrıntılı olarak incelenmesi, kodlamanın gerçekleştirilmesi ile anlamlı bir yazılımın oluşturulması, doğrulama, birim testi, bütünleşme testi ve hatadan arındırma. İlk alt-alan *yazılım inşasının temelleri*, yazılımın oluşturulmasında karmaşıklığın en küçültülmesi, değişimlerle ilgili öngörüler, doğrulama için yapılan konuları içerir. İkinci alt-alan *inşanın (yapımın) yönetimidir*. Yapım modelleri, yapım planlaması ve yapım ölçümü incelenir.

Son alt-alan *pratik düşüncelerdir*. Yapım tasarımı, yapım dilleri, kodlama, yapımın sınanması, yeniden kullanım, yapımın niteliği ve bütünleşmedir.

2.4 Yazılım Testi Bilgi Alanı

Yazılımın testi, programın herhangi bir davranışının doğrulanmasıdır. Bu işlem, genellikle sonsuz yürütüm alanlarından uygun olanı seçilerek, sonlu sayıda test durumları üzerinde gerçekleşir. Beş alt-alan içerir. *Yazılım testi temelleri* ile başlayan birinci alt- alanda test ile ilgili terminolojiler tanımlandıktan sonra, teste ilişkin anahtar konular betimlenir ve testin diğer aktivitelerle ilişkisi çıkarılır. İkinci alt-alan *test düzeyleridir*. Testin hedefleri ile testin amaçları sınıflandırılır. *Test teknikleri* alt-alanında ise, test uzmanının deneyimleri ve sezgilerine bağlı testler gerçekleştirilir. Farklı bir test grubu ise, belirtilere bağlı teknikleri araştırır. Bunlar koda bağlı teknikler, hataya bağlı teknikler ve kullanıma bağlı teknikler; kısaca uygulamanın yapısına göre belirlenen tekniklerdir. Dördüncü

alt-alan *testle ilgili ölçümleri* içerir. Ölçümler, test aşamasındaki programın değerlendirilmesi ve gerçekleştirilmiş testlerin değerlendirilmesidir. Son alt-alan, test aktiviteleri ve pratik düşünceleri içeren *test süreçleridir*.

2.5 Yazılım Bakımı Bilgi Alanı

Yürütüm sırasında herhangi bir problem görürse, ya çalışma ortamları değişmelidir ya da yeni kullanıcı gereksinimleri ortaya çıkmıştır. Yaşam döngüsünün bakım aşaması ürünün teslimi ile başlasa da, bakım aktiviteleri çok önceleri oluşturulur. Yazılımın bakım bilgi alanı dört alt-alana bölünür. *Yazılım bakımının temelleri* ilk alt-alandır. Kararlar ve terminoloji, bakımın niteliği, bakım gereksinimi, bakım maliyetlerinin fazlalığı, yazılımın değerlendirilmesi ve bakım kategorileri bu alt alanda incelenir. *Yazılım bakımında anahtar sorunlar* alt-alanında teknik sorunlar, yönetim sorunları, bakım maliyetinin tahmini, yazılım bakım ölçümleri betimlenir. Bakım süreçleri ve bakım aktiviteleri *bakım süreci* alt- alanında betimlenir. *Bakım teknikleri* alt-alanı programın kavranması, yeniden yapılanma ve tersine mühendisliği araştırır.

2.6 Yazılım Yapılanışı Yönetimi Bilgi Alanı

Bu bilgi alanı zaman içerisinde farklı noktalarda yazılımın yapılanışını (düzenleşimini) tanımlar. Amaç düzenleşimdeki değişimleri sistematik olarak kontrol etmek, sistemin yaşam döngüsü süresince yapılanışının bütünlüğünü ve izlenebilirliğini sağlamaktır. İlk alt-alan *yazılım yapılanış sürecinin yönetimidir*. Burada bilgi alanı için organizasyonel bağlam konuları, sınırlamaları, bilgi alanının planlanması ve gözetimi incelenmektedir. *Yazılımın yapılanış kimliği* ikinci alt-alanı kontrol edilecek öğeleri tanımlar, öğeler ve bunların farklı sürümleri için tanımlama şemalarını oluşturur, kontrol edilecek öğelerin belirlenmesinde ve yönetilmesinde kullanılacak teknikler ve araçlar saptanır. Üçüncü alt-alan *yazılım yapılanış kontrolüdür*.

Yazılımın yaşam döngüsü sırasındaki değişikliklerin yönetimidir. Öncelikli konular yazılım değişiklikleri istekleri, değerlendirmesi

ve onaylanmasıdır; ikinci derecedeki konular ise, yazılım değişikliklerinin gerçekleştirilmesi, sapmalar ve feragatlerdir. *Yazılım yapılanış durum muhasebesi* alt alanı, yazılımın yapılanışındaki durum bilgilerini ve yazılım yapılanış durum raporlamaları konularını içerir. Beşinci alt-alan *yazılım yapılanışının denetimi* olarak, yazılımın fonksiyonel yapılanışının denetimini, yazılımın fiziksel yapılanışının denetimini, yazılım sınırları içindeki süreçlerin denetimini inceler. Son alt-alan ise, *yazılımın piyasa dağıtımının denetimidir*.

2.7 Yazılım Mühendisliği Yönetimi Bilgi Alanı

Bu bilgi alanı, yazılım mühendisliğinin yönetimi ve ölçümü üzerinde odaklanır. Ölçüm tüm bilgi alanları için önemli olmasına rağmen, ölçüm programları burada da simgelenmektedir. İlk alt-alan *başlangıç ve kapsam tanımlaması* olarak gereksinmelerin görüşülmesini ve belirlenmesini, olurluk analizini, gereksinmelerin gözden geçirilmesini ve düzeltilmesini gerçekleştirir. İkinci alt alan *yazılım proje planlamasıdır*. Süreç planlama, teslim edilecek şeylerin belirlenmesi, efor (yazılım ölçümü birimi), çizelge, maliyet tahmini, kaynak dağılımı, risk yönetimi, nitelik yönetimi ve planlama yönetimi konuları incelenir. *Yazılım projesinin tesisi* üçüncü-alt alanında planların gerçekleştirilmesi, tedarikçi anlaşmasının yönetimi, ölçüm süreçlerinin gerçekleştirilmesi, monitör süreci, kontrol süreci ve raporlama gerçekleştirilir. *Gözden geçirme ve değerlendirme* alt alanı gereksinmelerin, gözden geçirmelerin ve performans değerlendirmesinin sağlanabilirliğinin belirlenmesidir. *Kapatma* alt-alanı kapama aktivitelerini belirler. *Yazılım mühendisliği ölçümü* alt- alanı ölçüm programlarını tanımlar. Ölçüm sorumluluğuna destek olunması, ölçüm sürecinin planlanması ve gerçekleştirilmesi, ölçümün değerlendirilmesi konularını içerir.

2.8 Yazılım Mühendisliği Süreci Bilgi Alanı

Yazılım mühendisliği sürecinin tanımlanması, gerçekleştirilmesi, değerinin belirlenmesi, ölçümü, yönetimi, değişimi ve yazılım mühen-

disliği sürecinin gelişimi ile ilgilenilen bilgi alanıdır. İlk alt alan *süreç yürütümü ve değişimidir*. Bu alt alanın konuları altyapı, yazılım süreci yönetimi döngüsü, süreç yürütümü ve değişimi için modeller, pratik düşüncelerdir. *Süreç tanımlama* alt-alanı yazılım yaşam döngüsü modelleri, yazılım yaşam döngüsü süreçleri, süreç tanımlamaları ile ilgili simgeler, süreçlerin uyumu ve otomasyon konularını içerir. *Süreç değerinin belirlendiği* alt alanda ilgili model ve metotlar incelenir. Son alt-alanda ise *süreç ve ürün ölçümleri* olarak süreç ölçümleri, yazılım ürün ölçümü ölçüm sonuçlarının niteliği, yazılım bilgi modelleri ve süreç ölçüm teknikleri konuları incelenir.

2.9 Yazılım Mühendisliği Araçları ve Metotları Bilgi Alanı

Yazılım mühendisliği araçları alt-alanı, diğer dokuz yazılım mühendisliği bilgi alanının her birinde, SWEBOK kılavuzunda olduğu gibi aynı yapıyı kullanır. Farklı geliştirme araçlarının bütünleştirilmesi teknikleri gibi, potansiyel olarak tüm araç sınıflarına uygulanabilecek araçların çıkarımı incelenen bir diğer konudur. *Yazılım mühendisliği metotları* alt-alanı da üç grupta değerlendirilir; bunlar formal olmayan yaklaşımlarla ilgili olan buluşsal metotlar, matematik temelli yaklaşımlarla ilgili formal metotlar, çeşitli ilkörnekleme biçimlerine göre tanımlanmış yazılım geliştirme yaklaşımları ile ilgili prototipleme metotlarıdır.

2.10 Yazılımın Niteliği Bilgi Alanı

Yazılımın niteliği yazılımın mühendisliğinin en önemli araştırma alanlarından biri olduğu için, sınıflandırma içerisindeki diğer pek çok bilgi alanında da değerlendirilmiştir. Bu bilgi alanı üç alt-alandan oluşmaktadır. *Yazılımın niteliğinin temelleri* alt-alanı yazılım mühendisliği kültürü ve etik kavramını, niteliğin maliyet ve değerini, modelleri ve nitelik karakteristiklerini ve niteliğin gelişimi gibi konuları betimler. İkinci alt-alan olan yazılım *niteliğinin yönetim süreçlerinin* konuları yazılımın niteliğinin gerçekleştirilmesi, doğrulama ve onaylama, gözden geçirmeler ve denetlemelerdir. *Pratik*

düşünceler son alt-alanında yazılım niteliği gereksinimleri, kusurla ilgili tanımlamalar ve yazılım niteliğinin yönetimi teknikleri ve yazılım niteliği ölçümü göz önüne alınır.

3. Beykent Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Lisans Programı

Beykent Üniversitesi Yazılım Mühendisliği eğitim-öğretim programı SWEBOK 2004 kılavuzundan Türkiye'deki bilgisayar mühendisliği eğitim programları ile uyumlu olacak şekilde uygun senaryo seçilerek düzenlenmiştir. Seçilen senaryoya göre öğretim programı

- Yazılım mühendisliği, bilgisayar bilimleri&matematiksel esasları içeren başlangıç dersleri
- Yazılım mühendisliği çekirdek dersleri
- Öğretim planını tamamlayan diğer dersler

olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır. Birinci gruptaki *yazılım mühendisliği, bilgisayar bilimleri ve matematiksel esasları içeren başlangıç dersleri*,

- Birinci yıl yazılım mühendisliğine başlangıç dersleri
- İkinci yıl yazılım mühendisliğine giriş dersleri,
- Yazılım mühendisliği matematik dersleri

şeklinde üç grupta incelenmektedir. Birinci ve ikinci yıl yazılım mühendisliği başlangıç dersleri yarıyillara göre sırası ile

- Yazılım mühendisliğine giriş (1.yarıyıl)
- Programlama dilleri I (1. yarıyıl)
- Programlama dilleri II (2.yarıyıl)
- Yazılım mühendisliğinin temelleri (3.yarıyıl)
- Veri yapıları ve algoritmalar (3.yarıyıl)
- Java Programlama (4. yarıyıl)

dersleridir. Bu sınıflandırma temel bilgisayar dersleri ile bilgisayar bilimleri programlarına benzer dersleri içermektedir.

Yazılım mühendisliği programındaki temel matematik dersleri sürekli matematik değil, ayrık matematik dersleridir ve iki yarıyıl okutulmaktadır. 6. yarıyıl okutulan olasılık ve istatistik dersi de bu grubun içerisinde.

Yazılım mühendisliği çekirdek dersleri ikinci öğretim yılının ve giriş derslerinin tamamlanmasından sonra programda yer alan derslerdir ve aşağıdaki şekilde dağıtılır.

- Yazılımın oluşturulması (construction) (4.yarıyıl)
- Yazılım mühendisliğinde insan-bilgisayar etkileşimi (4.yarıyıl)
- Yazılım gereksinimleri analizi (5.yarıyıl)
- Yazılım niteliğinin sağlanması ve testi (5. Yarıyıl)
- Yazılım tasarımı ve mimarisi (6.yarıyıl)
- Yazılım metrikleri (6.yarıyıl)
- Yazılım projesi yönetimi (6.yarıyıl)
- Mühendislik projesi (7. yarıyıl)
- Bitirme projesi (8.yarıyıl)

Bu gruptaki çekirdek dersler yazılım mühendisliğinin tanımını vermektedir. Kısaca, yazılımı müşterinin istekleri doğrultusunda kısa zamanda ve düşük maliyetle geliştirerek, yüksek nitelikli ürünler sunan yazılım mühendisinin yetişmesi hedeflenir.

Genel öğretim planında son gruptaki *öğrenim planını tamamlayan dersler*, sınıflandırmaya girmemiş zorunlu teknik dersler ve SEEK sıralanışında olmayan dersler olarak iki temel grupta incelenir ve aşağıdaki şekilde alt-gruplara ayrılır.

Sınıflandırmaya girmemiş zorunlu teknik dersler

- * Diğer temel bilgisayar bilimleri dersleri
- Veri tabanı yönetimi (4.yarıyıl)
- Bilgisayar organizasyonu ve mimarisi (4.yarıyıl)
- İşletim sistemleri (5. yarıyıl)
- Derleyici tasarımı (6.yarıyıl)
- Bilgisayar ağları (7.yarıyıl)

* Teknik olmayan zorunlu dersler

- Grup dinamikleri ve iletişim (2. Yarıyıl)
- Mühendislik ekonomisi (4.yarıyıl)
- Yazılım mühendisliği uygulaması (5.yarıyıl)

SEEK sıralanışında olmayan dersler

* Yazılım mühendisliği temelli olmayan matematik dersleri

- Matematik I
- Matematik – II

* Teknik seçimli dersler

* Sosyal seçimli dersler

SEEK sıralanışında bulunmayan teknik seçimli dersler 5. ve 6. yarıyıldan birer ders, 7. ve 8. yarıyıldan ise ikişer ders olarak öğrencilerin ilgi alanlarına göre seçim yapacakları derslerdir. Bu dersler hem endüstriden uygulamalı konuları içerecek şekilde belirlenmekte, hem de bilgisayar bilimleri seçimli dersleri ile ortak olarak düzenlenmektedir. Teknik seçimli dersler sınıflandırmasında olan güvenlik ve kriptoloji derslerinin, yazılım sektörünün günümüz koşullarına bağlı olarak, yazılım mühendisliği programının çekirdek alan derslerine aktarılması zorunluluk olmuştur. Bu bağlamda 2010-2011 eğitim-öğretim yılından itibaren geçerli olmak üzere, 5. yarıyıldan *kriptolojiye giriş* çekirdek dersler sınıflandırmasında programa eklenmiştir. Bu dersin devamı 7. ve/veya 8. yarıyıldan seçimli dersler kapsamında alınabilecektir. SEEK sıralanışında olmayan sosyal seçimli dersler ise, 5. yarıyıl ve 6.yarıyıldan diğer fakültelerin vermiş olduğu sosyal bilimler derslerinden belirlenir.

Tartışma ve Sonuç

Yazılım mühendisliği öğrencilerinin bilgisayar bilimleri öğrencilerinden temel farkları, takım çalışması yapabilme becerisini kazanma zorunluluklarıdır. Bu da temel eğitimlerini ta-

mamladıktan sonra, öğrencilerin 3.sınıftan itibaren alacakları proje dersleri ile sağlanmaktadır. Ayrıca eğitimin endüstri ile iletişim içinde sürdürülmesi, öğrencilerin bu beceriyi kazanmalarında bir başka faktör olacaktır.

Yazılım mühendisliği eğitiminin geleceği için, öğretim programları hazırlanırken aşağıdakilerin en azından birkaçının gerçekleştirilmiş olması çok önemlidir:

- Öğrencilerin koşullarına uygun, onlara cazip gelecek programların hazırlanması,
- Eğitimde en etkili sonuçları elde etmeyi hedeflemek,
- Endüstri ile iletişimin sürekli olarak gerçekleştirilmesi,
- Öğretim programlarının ileriye yönelik olacak şekilde tasarlanması,
- Eğitimde gösterim odaklı bir yapının gerçekleştirilmesi,
- Programa uyum sağlayabilmek için temel bir altyapı gerektiğinin kabul edilmesi,
- Eğitim araştırmalarının niteliğinin ve saygınlığının artırılması.

Yazılım mühendisliği öğretim programlarındaki en önemli yenilik güvenlik konularına ağırlık verilmesidir. Amatör korsanlar, ticari rakipler, kişisel suçlular, küçük suçlu grupları, içeriden saldıranlar, organize suç örgütleri, psikopatlar, sosyal protestocular ve teröristler, yazılım ürünlerine karşı potansiyel hücum sa-

hiplerinden bazılarıdır. 2010 yılında yenilenecek olan SWEBOK kılavuzunda Tablo 2'deki on bilgi alanının her birinin yazılım güvenliği kavramını ayrıntılı olarak içermesi beklenmektedir. Kısaca, yenilenecek olan kılavuzda öğretim programlarındaki değişimler güvenlik odaklı yazılım mühendisliği çerçevesinde gerçekleşecektir. Buna bağlı olarak yazılım güvenliğinin içinde olduğu bilgisayar güvenliği kavramının yanında, güvenlik mühendisliğinin yeni bir disiplin olarak ortaya çıkması da kaçınılmaz olacaktır.

Kaynakça

[1] Hislop G.W., "Software Engineering Education: Past, Present and Future", in Software Engineering Effective Teaching and Learning Approaches and Practices, Information Science, 2009.

[2] Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering, A Volume of the Computing Curricula Series. IEEE Computer Society and ACM.

[3] Guide to Software Engineering Body of Knowledge 2004 SWEBOK, IEEE Press.

[4] Bloom, B. (ed.) (1956). "Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals", Mackay.

Kampüs Ağlarında Etkin Bant Genişliği Yönetimi Önerileri

Enis Karaarslan¹, Vedat Fetah², Gökhan Akın³, Sınmaz Ketenci³

¹ Muğla Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Muğla

² Ege Üniversitesi, BİTAM Kampüs Network Yönetim Grubu, İzmir

³ İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgi İşlem, İstanbul

enis.karaarslan@mu.edu.tr, vedat.fetah@ege.edu.tr, akingok@itu.edu.tr, ketencis@itu.edu.tr

Özet: Kampüs ağı, sınırlı bir coğrafi alan içindeki farklı yerel ağları birbirine bağlayan büyük bir bilgisayar ağıdır. Kampüs ağlarında farklı ihtiyaçlara sahip çok sayıda kullanıcı profili bulunmaktadır. İnternet erişiminin kurumun akademik amaçlarına uygun ve etkin bir şekilde kullanılması sağlanmalıdır. Bunu sağlamak için kurumun ihtiyaçları analiz edilip belirlenmeli ve bant genişliği verimli olarak paylaştırılmalıdır. Bu bildiriye bant genişliği kısıtlama ve servis kalitesi (QoS) kavramları ele alınacaktır. Ege Üniversitesi ve İTÜ ağlarında yaşanan deneyimler ve uygulama örnekleri verilecektir.

Anahtar Sözcükler: Ağ yönetimi, kampüs ağları, servis kalitesi, QoS, bant genişliği yönetimi

Efficient Bandwidth Management in Campus Networks

Abstract: Campus network is a large computer network which interconnects different local networks in a limited geographical area. Many user profiles with different needs exist in campus networks. It should be assured that internet access is used according to the associations academic purposes and in an efficient way. The needs of the association should be analysed and bandwidth must be shared efficiently. Bandwidth limitation and quality of service (QOS) concepts will be discussed in this paper. The experience gained in the Ege University and ITU networks and implementation recommendations will be given.

Keywords: Network management, campus networks, quality of service, QOS, bandwidth management

1. Giriş

Kampüs ağları, farklı binalara yayılmış farklı yerel ağları (LAN) birleştiren büyük ağlardır. Bu adı, birçok binadan oluşan üniversite kampüslerinden almıştır. Bu bildiriye, kurumsal ağlar olarak üniversite ağları ele alınmaktadır. Kampüs ağlarında çok farklı kullanıcı profilleri bulunmakta ve kullanıcıların farklı ihtiyaçları bulunmaktadır.

Kısıtlı olan bant genişliğinin kampüs ağlarında etkin kullanılması için aşağıdaki çalışmaların yapılması gerekecektir:

- Kampüs ağının tanımlanması
- Sistem Bilgilerinin Çözümlemesi
- Kısıtlama ve/veya düzenlemelerin uygulanması

Bu bildiriye uygulama olarak açık kaynak ve ticari ürünlerden örnekler verilecektir. Açık kaynak uygulamalara örnek olarak PFSense uygulaması verilecektir. Ağ altyapısında yapılabilecek kısıtlamalara örnek olarak Cisco cihazlarda yapılabilecek ayarlar sunulacaktır.

Bu bildirinin hedefi mümkün olduğunca bu süreci sadeleştirmek ve bu konuda çalışanlara kolaylık sağlamaktır.

2. Kampüs Ağının Tanımlanması

Kampüs ağları, çok sayıda bilgisayar ve çok sayıda iletişim cihazından oluşan kompleks ağlar olduğu için, ağ trafik yönetimi küçük ağlara göre daha zor olmaktadır [1]. Kurumun ihtiyaçlarına göre, benzer ihtiyaçlara sahip kullanıcılar gruplanmalı ve aynı sanal ağlar (VLAN) içerisinde toplanmalıdır. Her sanal ağ için ayrı bir IP aralığı (subnet) kullanılmaktadır.

Kampüs ağının tanımlanmasının nasıl yapılabileceği ayrıntılı olarak [1]'de incelenmişti. Kampüs ağını tanımlayan bilgilerden bant genişliğinin etkin kullanımı için belirlenmesi gerekenler aşağıdaki gibidir [1]:

• **Alt ağlar (subnet):** İç ağda kullanılan alt ağlar ve bunların nerede yönlendirildikleri veya yönlendirilecekleri (routing) belirlenmelidir.

• **Bilgisayar sayısı:** Her sanal ağdaki ve sistemdeki toplam bilgisayar sayısı önemli bir kriterdir. Aslında daha önemlisi birim zamanda aktif olan bilgisayar sayısının belirlenmesidir. Aynı zamanda, ağa eklenebilecek bilgisayarlar sayısı da göz önünde tutulmalıdır.

• **Bant genişliği (bandwidth):** Hattın ne yoğunlukta kullanıldığı ölçülmelidir. SNMP parametreleri tanımlanan her cihazın trafik kullanım istatistiksel değerleri toplanabilir. Bunun için ücretsiz bir yazılım olan Multi Router Traffic Grapher – MRTG (<http://oss.oetiker.ch/mrtg/>) programı kullanılabilir.

• **Trafik Profili:** Ağ trafiğini oluşturan trafik sınıflandırılmalıdır.

• **Kullanıcı profili:** Netflow ve benzeri trafik analiz programları kullanılarak sanal ağ veya IP bazlı olarak kullanıcı profili çıkarılabilir. Böylece belirli bir IP veya IP bloklarının hangi saatler arasında ne tür bir trafik yaptığının belirlenmesi hedeflenmektedir. Kullanıcı tipleri ve kullandıkları ağ tabanlı uygulamalar belirlenmelidir. Kullanıcıların hangi sistemlere,

hangi saat dilimlerinde, hangi port'lardan eriştikleri de tespit edilmelidir.

Toplanan bilgilerin nasıl çözümleneceği bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Bu bilgilerin toplanması ve belgelenmesi kolay bir süreç değildir. Mümkün olduğunca fazla bilgi toplamak, bant genişliğinin daha etkin paylaşılmasını sağlayacaktır. Bilginin güncel olması için, sürekli olarak bu bilgiler toplanmaya ve belgelenmeye devam edilmelidir.

3. Sistem Bilgilerinin Çözülmesi

“Kampüs Ağı Tanımlama”, düzenli olarak güncellenmesi gereken bir süreçtir. Bu süreç boyunca toplanan sistem bilgilerinin çözümlenerek bant genişliğinin nasıl paylaşılacağı belirlenmelidir.

Trafik profili incelenerek kurumun amacına uygun trafik tanımlanmalıdır. Örneğin, kurumda VoIP uygulaması kullanılıyorsa, bu hizmetin aksamaması için gereken bant genişliği tanımlanmalı ve bu hizmetin alabileceği en az bant genişliği garantilenmelidir. Kurumda hastane otomasyonu gibi aksamaması gereken uygulamalar varsa tanımlanmalı ve bant genişliğinin belirli bir miktarı bu uygulamalara ayrılmalıdır.

Kurum için önemli olan ve hiçbir şekilde kısıtlamaya girmemesi ve öncelik verilmesi gereken cihazlar (sunucular ... vb) tanımlanmalıdır. Bu sunucuların bu tür kısıtlamalardan etkilenmemesi sağlanmalıdır.

Kurum ağının bant genişliğini dolduran ve sature olmasına sebep olan protokollerin neler olduğu belirlenmelidir. Örnek olarak Ege Üniversitesi ağında düzenleme yapılmadan önce şu şekilde bir sıralamadan söz etmek mümkündür:

- 1- http download
- 2- ftp download
- 3- flash video streaming
- 4- video streaming

Bu sorunun önüne geçebilmek için yapılabilecekler aşağıdaki gibidir:

1. Bant genişliği kısıtlama teknikleri (Trafik şekilleme, trafik denetimi) ile toplam bant genişliğinin belirlenmesi: Farklı zaman dilimlerinde farklı olacak şekilde alt ağlar için sınırlandırmalar yapılabilir. Örneğin kablosuz ağların kullanacağı bant genişliği sınırlandırılabilir.

2. İhlal yaratan kullanıcıların belirlenmesi ve oluşturulacak bir karantina grubuna alınması. Hattı sömüren kullanıcıların belirli bir bant genişliğinde sınırlandırılmasıdır.

3. P2P vb. protokollerin

- Mesai saatlerinde tamamen engellenmesi
- Mesai saatlerinde/sonrasında istenilen bant genişliğine sıkıştırılması.

Bant genişliği paylaşımı, farklı zaman dilimlerinde farklı yapılacak şekilde tasarlanması etkin olmaktadır. Zaman, aşağıdaki şekilde tanımlanabilir:

- Mesai İçi
- Mesai Dışı
 - * Akşam
 - * Hafta sonu

4. QOS ve L7 Filtreleme

Ağ İletişimi Hizmet Kalitesi (Quality of Service, kısaca QoS), ağ üzerindeki uygulamaları önceliklendirerek zaman kaybını azaltmayı hedefleyen bir ağ servsidir. Bir ağ bağlantısı üzerinden çalışan bir trafik veya program türüne öncelik veren çeşitli tekniklere karşılık gelir. Ağ üzerinde hareket eden paketler sizin daha önce ağınız üzerinde analiz edip önceliklerini belirttiğimiz sırada bölünerek kuyruğa alınır. Bu sayede iletişimin hızlı olması ve kesintiye uğramaması gereken uygulamaların, daha öncelikli ve belirli bir bant genişliğine sahip olarak sorunsuz bir şekilde çalışması sağlanabilir [4].

Kurum ağında, IP ağları üzerinden telefon görüşmesi (VOIP) için QOS tanımlaması yapıldığını farzedelim. Kurum ağında P2P uygulamalarının bant genişliğini aşırı kullanımında bile, Voip için görüşmelerde herhangi bir kesintiye uğramaksızın gerçekleştirilmesine olanak sağlar [4].

QoS'un etkin kullanımı için öncelikle çeşitli protokoller ve uygulamalar sınıflandırılmalıdır. Günümüzde uygulamaları ayırt etmek için ağ kapısı (port) numaralarını kullanmak yeterli değildir. Bu yüzden uygulamaların sınıflandırmasını imza veya davranış tabanlı çözümlen L7 filtreleme sistemlerinin kullanılması daha etkin bir çözümdür. Bu sistemler, yüksek başarımla uygulamaları sınıflandırabilmektedir.

5. Bant Genişliği Kısıtlama Teknikleri

Bant genişliği kısıtlama teknikleri olarak çeşitli yöntemlerden söz etmek mümkündür. Bu bildiride, 2 temel bant genişliği kısıtlama tekniği ele alınacaktır:

- Trafik Şekilleme (Traffic Shaping)
- Trafik Denetimi (Traffic Policing)

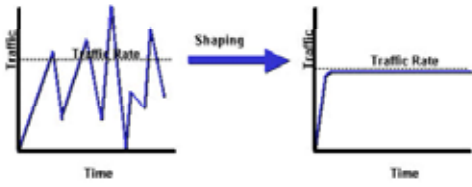
Bu iki metodun da avantaj ve dezavantajları ve buna bağlı olarak da farklı kullanım yerleri bulunmaktadır.

5.1. Trafik Şekilleme

Trafik Şekilleme tekniğinde belirlenen limiti aşan trafik, yönlendiricinin tampon belliginde tutulur ve sürekli aynı bant genişliğinde kalması sağlanacak şekilde bant genişliğinin akışına izin verilir. Bant genişliği tüketiminin sabitlenmesinin yanı sıra paket kaybının az olması da sağlanmaktadır. Trafik şekilleme tekniği uygulandığında trafiğin değişimi Şekil 2'de gösterilmiştir [3].

Bu teknikte, verinin tampon bellekte beklemesinden dolayı, verinin hedefe ulaşmasında gecikme oluşmaktadır. Yaygın olarak Frame-Relay ve ATM gibi uç noktalarının birbirlerine farklı hızlar ile bağlanabildiği WAN bağlantı-

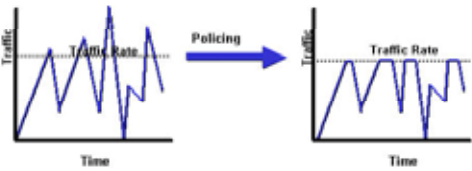
larında kullanılmaktadır. Yerel alan ağlarında pek tercih edilen bir bant genişliği yönetim sistemi değildir.



Şekil 1. Trafik Şekilleme

5.2. Trafik Denetimi

Trafik denetimi (Traffic Policing) tekniğinde, belirlenen bant genişliği miktarının üstündeki trafik ya çöpe atılır (drop) ya da bu trafiğin IP paket başlığında bulunan ToS kısmındaki paket önceliğini belirleyen sayı değerleri değiştirilir. Trafik sınırlandırılması tekniği uygulandığında trafiğin değişimi Şekil 2’de gösterilmiştir [3].



Şekil 2. Trafik Denetimi

Bu sayede düşük öncelikli olarak belirlenmiş bu trafik, çıkış yönlendiricisi tarafından bant genişliği yönetimi amaçlı bir işleme tabi tutulabilir. Bu teknikte tampon bellek kullanılmadığı için paket kaybı daha fazladır. Ancak gecikme ve hafıza ihtiyacı daha azdır.

6. Uygulamalar

Uygulamalar, eğer kurumun altyapısı destekliyorsa ana omurga cihazlarında yapılabileceği gibi, bu işi yapmak için bir güvenlik duvarı gibi ayrı bir cihaz üzerinde de gerçekleştirilebilir. Bu bildiride aşağıdaki uygulamalardan örnekler verilmiştir:

- Açık kaynak yazılım - PFSENSE uygulaması
- Cisco L3 cihazlarda (yönlendirici yeteneğindeki) uygulama örnekleri

6.1. PFSENSE Uygulaması

PFSENSE, arayüzü oldukça basit tasarlanmış ve kullanımı kolay bir dağıtımdır. Bu dağıtımın 2.0 Alpha Alpha versiyonu ile birlikte L7 seviyesinde Qos ve paket filtreleme yapılabilir. Önceki sürümlerinde sadece snort ve squid kullanılarak bantgenişliği kontrolü sağlanırken, yeni sürümü ile birlikte trafik şekillendirme özelliği güçlendirilmiştir. Uygulama seviyesinde bir çok uygulamanın imzası kendi içerisinde olduğu için ekstra bir çabaya gerek yoktur. Bunun yanı sıra, var olan imzalar dışında herhangi bir uygulama için de paket yüklenmesi ve imzanın tanıtılması mümkündür. Pfsense kurulumunuzu bitirdikten sonra birçok değişikliği web arayüzünden yapabilirsiniz.

L7 seviyesinde firewall olarak çalışan birkaç dağıtım daha vardır. Bunları sayacak olursak IPCop Firewall, OpenBSD PF, ebttables ve Bandwidth Arbitrary gibi yazılımlar listelenebilir. Pfsense dağıtımının bu dağıtımlar arasında ön plana çıkaran temel özellikleri aşağıdaki gibidir:

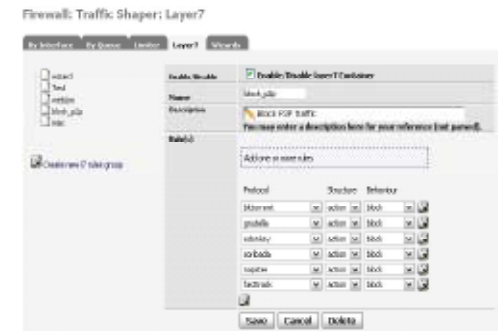
- L7 filtrelemede uygulama imzası gerebilir ve bu sayede dağıtımın desteklemediği uygulamalar için de paket filtreleme özelliğini kullanır.
- Grafik arayüzünün basitliği sayesinde kullanıcı isterse ekstra modüller kurabilir. Kurulabilecek modüller arasında IDS, Antivirus Gateway, Squid Proxy, ntop, traffic shaping ve Vpn gibi açık kaynak yazılımları sayılabilir.
- Kurulan modüller web arayüzünden aktive ya da deaktive edilebilir,
- Yüksek boyutlu disklere kurulumu sırasında diski görmeme gibi sorunlar yaşanmaz,
- Diğer Linux dağıtımlarındaki gibi kurulum sırasında grafik kartının tanınmaması gibi bir sorun ile uğraşmak zorunda kalınmaz,
- Vlan desteği vardır.
- Birden fazla Wan ve Lan arayüzünü destekler.
- NAT, CARP, Load Balance, Packet Capture ve Bogon networkleri tanıma özellikleri ayrıca bulunmaktadır.

Pfsense özelleştirilmiş bir FreeBSD dağıtımdır. Ana özellikler firewall ve router olarak çalışmak üzere tasarlanmıştır. Pfsense, yüksek throughput senaryoları düşünülerek (500 Mbps) tasarlanmış bir dağıtımdır. Bu hızlarda çalışabilmesi için kullanacağımız yüksek kapasiteli bir donanım mimarisi kullanmanız gerekmektedir.

L7 filtreleme yapabilmek için öncelikli olarak uygulama olarak **ipfw-classifyd** konusunda bilgi vermemiz gerekmektedir. Bu uygulamanın neler yapabileceğine göz atacak olursak:

- Gelen trafik için bloklama kuralı oluşturabilir,
- Gelen ip paketleri veya belirlenen akışlar traffic shaper sayesinde AltQ kuyruğuna atılır.

Bir L7 kuralı oluşturulduğu zaman bu işlemin sonunda pf otomatik olarak ipfw-classifyd ile arka planda kuyruğa atma işlemi için gerekli kuralları oluşturur. Burada dikkat edilmesi gereken husus, ipfw-classifyd uygulamasının sadece TCP ve UDP paketleri desteklemesidir. Bu yüzden işlemlerin yapılacağı paketlerin protokolleri çok önemlidir. Pfsense kutusunda bu kuralların nasıl kolaylıkla yazıldığı Resim 1’de gösterilmiştir.



Resim 1. Traffic Shaper: L7 Kural Yazma Alanı

Belirlenen protokollere göre yapılacak işlemlerde protokolün bloklanması dışında “Limiter” sekmesinde belirli bir limit dahilinde çalışması sağlanabilir. Yani “video streaming” işlemi için

verilecek değer üzerine çıkılması durumunda işlemin kuyruğa atılması özelliği de kullanılabilir. Bu işlemleri tanımladıktan sonra firewall tablosunda kural yazabileceğimiz alanda nasıl özellikler kullanabileceğimizi Resim2 ‘de daha net görebiliriz.



Resim 2. Firewall kural yazım alanı

Resim 2’de görülebileceği üzere güvenlik duvarında yazılması gereken kurala atayabileceğiniz L7 kuralı ve kuyruk işlemleri görülmektedir. Bloklama işlemi yapılabildiği gibi kuyruğa atma işlemi de gerçekleştirilebilmektedir.



Resim 3. Trafik şekillendirme sihirbazı uygulaması

Yukarıda belirlenen şekilde protokoller hakkında işlem yapılacağı gibi pfsense’in kendi üzerinde bulunan sihirbazlar sayesinde belirli bazı protokol grupları için de özel yaptırımlar uygulanabilir. Resim 3’de trafik şekillendirme sihirbazı gösterilmiştir.

Bu sihirbaz kullanılarak, p2p uygulamalar için atanacak bant genişliği belirlenebilir, bazı p2p uygulamalarını bu gruptan çıkarılabilir veya

hepsi için bütün bu kurallar uygulanabilir. Bu uygulamalar sadece p2p uygulamaları için geçerli değildir. Aynı zamanda oyun ağları için de aynı özelliklerin kullanılabilmesi mümkündür. Pfsense ile yapılabileceklerin ayrıntılı yazıldığı belge için bakınız [5].

6.2. Cisco Cihazlarda Uygulama Örnekleri

Bu bölümde Cisco I3 cihazlarda yapılabilecek uygulamalara örnekler verilecektir. Kurumun kampüs ağının ana omurgasında 6500 serisi bir L3 anahtar olması durumunda aşağıda verilen örnekler gibi uygulamalar yapılabilmesi mümkün olacaktır.

Cisco 6500 serisi anahtarlar, iki çeşit aggregate policer (toplam sınırları) destekler. Bunlar per-interface (arayüz bazlı) ve named (isimlendirilmiş) aggregate policer'lardır. Per-interface aggregate policer uygulandığı her arayüz için giriş yönünde ayrı ayrı sınırlama yapar. Per-interface sınırları "policy-map" yapılandırması ile tanımlanır. İsimlendirilmiş aggregate policer ise uygulandığı tüm arayüzlerdeki trafiğin toplamına sınırlama getirir. İsimlendirilmiş aggregate policer Cisco yönlendiriciler tarafından desteklenmemektedir.

Per-interface aggregate policer ile toplam bant genişliği sınırının belirlenmesi aşağıdaki şekilde yapılır. Bu örnekte gigabit 2/1 arayüzüne gelen trafiğin toplam 60Mb ile sınırlandırılması sağlanan yapılandırma gösterilmiştir.

```
6500(config)# mls qos
6500(config)# access-list 160 permit
ip any 10.0.0.0 0.0.0.255
6500(config)# class-map 60Mb_Sinifi
6500(config-cmap)# match access-group 160
6500(config-cmap)# exit
6500(config)# policy-map 60Mb_toplam
6500(config-pmap)# class 60Mb_Sinifi
6500(config-pmap-c)# police 60000000
6500(config-pmap-c)# exit
6500(config-pmap)# exit
6500(config)# int gi2/1
6500(config-if)# service-policy input
60Mb_toplam
```

İsimlendirilmiş aggregate policer ile toplam bant genişliği sınırının belirlenmesi ise şu şekilde yapılır. Bu örnekte gi2/1 ve gi2/2 arayüzüne gelen tcp 445 hedefli trafiğin toplam 10Mb ile sınırlandırılması sağlayan yapılandırma gösterilmiştir. Tanımlanan named aggregate policer farklı policy-map'lerde de kullanılabilir. Bu durumda named aggregate policer'da tanımlanan bant genişliği uygulandığı policy-map'ler tarafından ortak olarak paylaşılır.

```
! QoS aktif hale getirildi.
6500(config)# mls qos
! İsimlendirilmiş aggregate policer
tanımlandı.
6500(config)# mls qos aggregate-
policer smb_10Mb 10000000 312000
312000 conform-action transmit
exceed-action drop
6500(config)# access-list 110 permit
tcp any any eq 445
6500(config)# class-map smb
6500(config-cmap)# match access-group 110
6500(config-cmap)# exit
6500(config)# policy-map 10Mb
6500(config-pmap)# class smb
6500(config-pmap-c)# police aggregate
smb_10Mb
6500(config-pmap-c)# exit
6500(config-pmap)# exit
6500(config)# int gi2/1
6500(config-if)# service-policy input 10Mb
6500(config-if)# int gi2/2
6500(config-if)# service-policy input
10Mb
```

Cisco cihazlarda kullanıcı grupları tanımlanarak bu gruplardaki her kullanıcı için bant genişliğinin sınırlanması da mümkündür. Bu işlem için öncelikle trafik tiplerinin gruplanması için kullanılacak sınıf haritaları (class-map) oluşturulur. Sınıf haritalarında trafiğin tanımlanması için erişim kontrol listeleri (ACL) kullanılması yapılacak sınırlamanın zaman bazlı uygulanabilmesi seçeneğini de beraberinde getirecektir. Tanımlanmış olan farklı sınıf haritaları için tek bir politika haritası (policy-map) altında farklı bant genişliği sınırları

masını yapılabilir. Aşağıda örnek yapılandırma açıklamaları ile verilmiştir.

Öncelikle sınıf haritalarında kullanıcı gruplarını tanımlayacak erişim kontrol listeleri oluşturulmalıdır. Uygulanacak sınırlamanın zaman bazlı olması isteniyorsa zaman aralıkları tanımlanmalı ve erişim kontrol listeleri satırlarında kullanılmalıdır. Zaman aralığının tanımlanması aşağıdaki gibidir:

```
Router(config)#time-range gunduz
Router(config-time-range)#periodic
weekdays 09:00 to 18:00
```

Farklı sınıf haritalarında kullanılacak erişim kontrol listelerinin tanımlanması aşağıdaki gibidir:

```
Router(config)#access-list 101 permit
ip any 160.75.1.0 0.0.0.255 time-
range gunduz
Router(config)#access-list 102 permit
ip any 160.75.11.0 0.0.0.255 time-
range gunduz
```

Sonraki adımda sınıf haritaları tanımlanmalıdır. Örneğin, personel ve misafir sınıfının tanımlanması aşağıda verilmiştir:

```
Router(config)#class-mappersonel_sinifi
Router(config-cmap)#match access-group 101
Router(config-cmap)#exit
Router(config)#class-map misafir_sinifi
Router(config-cmap)#match access-group 102
```

Son adımda ise hizmet haritası oluşturulup cihazın uygun arayüzüne uygulanmalıdır. Hizmet haritası oluşturulur ve her sınıf haritası için uygulanacak bant genişliği değerleri belirtilir. "police flow" sonrasında belirtilen ilk değer saniyedeki bit sayısını belirtir. İkinci değer ise her kullanıcı için bant genişliği sınırlanması yapılmadan yaratabileceği trafiğin byte cinsinden miktarıdır.

```
Router(config)#policy-map gunduz_sinirla
Router(config-pmap)#class personel_sinifi
Router(config-pmap-c)#police flow
1024000 256000 conform-action
transmit exceed-action drop
Router(config-pmap-c)#exit
```

```
Router(config-pmap)#class misafir_sinifi
Router(config-pmap-c)#police flow
512000 128000 conform-action
transmit exceed-action drop
```

Hizmet haritasının cihazın dış ağa bakan arayüzüne giriş yönünde uygulanması ile kullanıcıların dış ağdan gelen trafiğine sınırlama getirilmiş olacaktır. Bu sayede 101 nolu ACL'ye uyan kullanıcılar anlık 1Mb kullanabilirler. 102 nolu ACL'ye uyan misafir grubu ise anlık 512Kbit'lik erişim yapabilirler.

```
Router(config)# interface
gigabitEthernet 1/1
Router(config-if)#service-policy
input gunduz_sinirla
```

Cisco uygulamaların ayrıntılı anlatıldığı belge için bakınız [6].

6. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiriye, kurumların kısıtlı olan bant genişliklerini daha etkin kullanmaları için yapabileceklerine öneriler verilmiştir.

Bildiriye PFSense ve CISCO ortamındaki uygulamaların bir kısmına yer verilmiştir. Daha ayrıntılı içeriğe ULAK-CSIRT belgeler (<http://csirt.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/>) sayfasından ve referanslardan ulaşılabilir.

7. Kaynaklar

[1] 2005, Karaarslan Enis, "Kampüs Ağ Yönetimi", Akademik Bilişim 2005, <http://www.karaarslan.net/bildiri>

[2] 2005, Soysal M., Fetah V., Akın G., Karaarslan Enis, "P2P ile Yaşamak", Akademik Bilişim 2005, <http://www.karaarslan.net/bildiri>

[3] Comparing Traffic Policing and Traffic Shaping for Bandwidth Limiting, Cisco, 2005, http://www.cisco.com/en/US/tech/tk543/tk545/technologies_tech_note09186a00800-a3a25.shtml

[4] Yalçiner A., QOS Quality of Service, 2009, <http://alper.web.tr/2009/03/16/qos-quality-of-service/>

[5] Fetah V., Pfsense ile Uygulama Seviyesinde Bant Genişliği Yönetimi, 2010 http://csirt.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/2010_pfSensePlatform_L7FiltrelemeQoSUYgulamalariv2.pdf

[6] Akın G., Ketenci S., Kampüs Ağlarında Cisco Yönlendirici ve Anahtar Cihazları ile Bant Genişliği Yönetimi Teknikleri, 2010 <http://csirt.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/2010-Cisco-BantGenisligiYonetimi.pdf>

Yabancı Dilde Lisans Öğrenimi için Gerekli Sözcük Dağarcığı ve Hazırlık Sınıfı Çalışmalarının Tasarımı için bir Gereksinim Analizi

R. Haluk Kul

TC Beykent Üniversitesi

Özet: Yabancı dille öğretim yapan üniversitelerde yabancı dil hazırlık sınıfı eğitimi süresince öğrenciye temel okuma, yazma, dinleme ve konuşma becerileri verilmektedir. Bu becerilerin yanında lisans öğretiminin başlangıcı ile öğrencide ilgili bölüme yönelik terimler hakkında da bir sözcük dağarcığı gereklidir.

Bu çalışmanın amacı, yabancı dil hazırlık sınıfının ardından belli bir bölümün belli bir dersi için gerekli sözcük dağarcığının öğrencinin durumuna göre sınıflandırabilecek bir süreç oluşturmaktır. Bu süreci tanımlayabilmek için Yönetim Bilişim sistemleri bölümünde lisans öğrenimine başlayan öğrencilerden oluşturulan 3-5 kişilik takımlardan 'Bilgisayar Bilimlerine Giriş' ilişkin kitapların önceden belirlenmiş sayfalarını okumaları ve anlamını bilmedikleri sözcükleri saptamaları istenmiştir. Daha sonra takım içindeki listeler birleştirilmiştir. Her takımın listesi de birleştirilerek ortak bilinmeyen sözcükler listesi bilmeyen öğrencilerle eşleştirilerek oluşturulmuştur.

Birleştirilmiş listeden yola çıkarak Veri madenciliği yazılımı SPSS – Clementine ile öğrenciler hazırlık sınıfı bitirme başarı notuna ve diğer bazı parametrelere göre kümelendirilmiştir. Ayrıca öğrenciler bilemedikleri sözcüklere göre de kümelendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı Dilde Öğrenim, Terim Dağarcığı, Veri Madenciliği, Kümeleme

Vocabulary for Education in Foreign Language and a Requirement Analysis for Preparation School Design Activities

Summary: Fundamental reading, writing, listening and speaking skills are given to the student during the foreign language preparation year in the universities which their educational language is not Turkish. Beside these skills, vocabulary about the terms for the subject department is also needed.

The aim of this study is to generate a process which can cluster the students regarding to their situations for a specific course of a given department. To do this, it is requested from the students who has registered to the course of 'Introduction to Computer Studies' at the department of Management Information Systems to compose project teams with 3 – 5 members. The members have read the predetermined parts of the textbook and listed the unknown words. The personal lists are aggregated in a team list. Team lists are also aggregated in the main unknown words list.

With the help of the data mining software SPSS-Clementine, the students are clustered regarding to their success levels in the preparation school. The students are also clustered regarding to the words that they do not know.

Keywords: Education in Foreign Language, Term Vocabulary, Data Mining, Clustering

Giriş

Türkiye Cumhuriyetinde lisans düzeyinde öğretim faaliyetinde bulunan üniversitelerin bir kısmında öğrenim dili olarak devletimizin dili olan Türkçenin dışında farklı diller kullanılmaktadır. Lisans öğrenimi görmeye hak kazanan öğrenciler önceden belirlenmiş muafiyet niteliklerini sağlayamazlarsa bu kurumlarda öncelikle bir akademik yıl süresince yabancı dil hazırlık eğitimi almak zorunda kalmaktadır. Yabancı dil hazırlık eğitiminin ardından öğrenciler nihai bir sınava alınmakta ve sınavdaki başarımlarına göre ya lisans öğrenimine başlayabilmekte ya da tekrar hazırlık eğitimine devam etmektedirler [1].

Yabancı dil hazırlık sınıfı eğitiminin amacı öğrencinin yabancı dili kullanma konusunda temel düzeyde okuma, yazma, dinleme ve konuşma becerilerini geliştirmektir. Bu temel düzeyi oluşturan öğelerin tasarımı öğrencilerin temel ortak dil gereksinimlerine göre gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle öğrenciler dil hazırlık eğitiminin ardından fakülte lisans öğrenimine başladıklarında özellikle terimler konusunda büyük bir eksiklikle öğrenim hayatına başlamaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı lisans öğrenimine başlamadan önce yabancı dil hazırlık sınıfında öğrenim gören veya hazırlık eğitiminden muaf olabilen öğrencilerin terimler açısından eksiklerin ne olabileceğini ve oluşan eksiklere göre kaç türde öğrenci olabileceğini belirleyen bir pilot çalışmayı tanımlamaktır.

Yukarıda belirtilen gerekçelerden yola çıkılarak bir çalışma başlatılmıştır. Bu çalışmada özelde Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü için yapılan bir pilot proje ile “Bilgisayar Bilimlerine Giriş” dersine yönelik olarak dersi alan 67 öğrenciden takımlar oluşturması istenmiş ve oluşturulan takımlar ders kitabının önceden belirlenmiş olan kısımlarını okumuştur. Takım üyeleri sorumlu oldukları kısımlarda anlamını

bilemedikleri terimleri veya sözcükleri saptamış ve bir araya getirmiştir. Çalışmanın bir başka evresinde ise öğrencilerden yabancı dili hangi ortamda ne kadar öğrendiklerine dair bir ölçüm yapmaları istenmiştir. Son olarak da ilgili öğrencilerin yabancı dil hazırlık sınıfı

1. Yabancı Dil Eğitimi Süreci

Türkiye Cumhuriyeti Yüksek Öğrenim Sisteminde bulunan üniversitelerin içinde yabancı dil ile öğretim yapan kurumlarda öğrenciler lisans öğrenimine başlamadan önce aşağıdaki işleyişe tabi olmaktadır:

1. Öğrenci ilgili kurumun önceden belirlemiş olduğu ve beyan ettiği TOEFL, IELTS gibi sınav türlerinden başarılı olmuş ise doğrudan lisans öğrenimine başlar.
2. Öğrenci, ilgili kurumun kayıtlardan sonra ve lisans öğrenimine başlamadan önce düzenleyeceği bir düzey belirleme / muafiyet sınavında başarılı olursa doğrudan lisans öğrenimine başlar.
3. Öğrenci ilgili kurumun düzenlediği düzey belirleme sınavındaki başarısına göre belirlenen bir düzeyden yabancı dil öğrenimine başlar.

Yabancı Dil Hazırlık sınıfındaki çalışmalar öğrencinin temel okuma, yazma, dinleme ve konuşma becerilerini geliştirmeye yönelik olarak tasarlanır ve yürütülür. Burada özellikle dili kullanabilme ve ortak kullanımda olan temel sözcüklere ilişkin bir dağarcık oluşturulmaya gayret edilir. Yabancı dil hazırlık sınıfından eğitimde sınıflar çoğunlukla öğrencilerin bölümleri ya da fakülteleri yerine yabancı dil birlik düzeylerine göre oluşturulur.

2. Yabancı Dil Hazırlık Eğitiminin Lisans Öğretimine Uyumu

Yabancı dil öğreniminde üniversite lisans öğrenci adayında oluşturulmaya çalışılan sözcük

dağarcığı genel anlamda akademik yazıları anlayabilme ve oluşturabilmeye yönelik olarak tasarlanmaktadır. Bu nedenle fakülte ve hatta bölümlerin müfredatlarına özel bir sözcük dağarcığı oluşturmaya zaman ve imkan bulmak söz konusu olamamaktadır. Öğrenciler hazırlık sınıfında edindikleri sözcük dağarcığını kullanarak lisans derslerine başlamakta, ders sırasında kullanılan kitaplar ve diğer kaynaklardaki yeni sözcükler ve terimlerden dolayı büyük zorluklar yaşamaktadır.

Oysa ki yabancı dil hazırlık eğitiminin son evresinde veya lisans öğretiminin başlangıcında öğrencilere kayıtlı oldukları derslerde karşılaşabilecekleri olası yeni sözcükleri ve terimleri ilgili öğrencinin yabancı dil konusundaki geçmiş başarımlarına göre değerlendirip belirleyebilen bir algoritma verimliliği ziyadesiyle artırabilir.

3. Pilot Proje

Yukarıda belirtilen problemin çözümüne yardımcı olması amacı ile bu çalışmada bir pilot proje gerçekleştirilmiş ve lisans öğrencilerinin ilk yarıyıldaki aldıkları bir derste karşılaştıkları anlamları bilinmeyen sözcüklerin saptanmasına gayret edilmiştir. Çalışmada aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

1. Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü'nün I. Yarıyıl müfredatında bulunan “*Introduction to Computer Studies*” (Bilgisayar Bilimlerine Giriş) dersini alan 67 öğrenci derse ilişkin ders kitabı ve yardımcı

bir kitabı paylaşmak üzere 3 ila 5 kişilik takımlara ayrılmıştır. Her takımda liste başında olan öğrenci takım önderi olarak atanmıştır.

2. Öğrenciler yabancı dile hazırlık sınavından muafiyetleri var ise hangisi olduğu ve hangi başarı derecesi ile muaf olduğu, hazırlık sınıfı eğitimi almışlar ise hangi dönemdeki hangi sınavdan hangi not ile başarılı oldukları listelenmiştir.
3. Öğrenciler, yabancı dil öğrenme sürecinde öğrenme yöntemlerini sağladıkları yarar açısından puanlamışlardır. Bu konuda jenerik bir örnek Tablo 1’de sunulmaktadır. Tablo 1’in son sütununda bulunan ders sıra numarası öğrencinin dersi alanlar listesindeki sıra numarasıdır. Pilot çalışma süresince bu numara birincil anahtar olarak değerlendirilecektir.
4. Öğrenci takımlarındaki her öğrenci kitaplarda belirlenmiş olan kısımları okumuş ve anlamını bilmediği hatta emin olmadığı sözcükleri saptamıştır.
5. Her öğrenci ayrı ayrı saptadığı sözcüğü sayfa numarası ile birlikte listelemiştir.
6. Takım önderleri ayrı ayrı oluşturulan listeleri bir araya getirmiş ve bir hesaplama tablosu dosyasına aktarmıştır.
7. Her takımın oluşturduğu dosyalar tek dosya haline getirilmiştir.
8. Nihai dosyada tekrar eden sözcükler ve sözcüğü bilmeyen öğrenci verisi tek bir satıra indirgenmiştir.
9. İndirgenmiş dosya CLEMENTINE veri madenciliği yazılımı ile analiz edilmiştir [2].

Öğr. No	Adı	Soyadı	Lise Hazırlık	Üniversite Hazırlık	Hem Çalış Hem Gez	Yurtdışında Yaşam	Yurtdışında Öğrenim	Diğer	Ders Sıra No
2403	Ali	Mesela	3	4	0	0	0	0	34
2405	Veli	Faraza	3	4	0	0	0	0	55
2407	Selami	Misal	4	4	0	1	0	0	26
2411	Ayşe	Örneğin	2	3	0	0	0	0	10
2426	Fatma	Numune	3	3	0	0	0	0	49

Tablo 1. Bir öğrenci takımının lisan öğrenme sürecindeki faydalandığı yöntemlerin öz değerlendirmesi

Bölüm	Sayfa	İngilizce Terim	Üye 1	Üye 2	Üye 3	Üye 4	Üye 5
7	184	accomplish				1	
7	179	algorithm			1		
7	166	appropriate		1		1	1
7	173	Arranged				1	

Tablo 2. Birleştirilmiş bilinmeyen sözcükler- öğrenci eşleştirme tablosu.

4. Çözümleme Sonuçlarının Yorumları

Teslim edilen takım proje raporlarından yola çıkılarak saptanan sözcük sayısı Tablo3'te sunulmaktadır.

takım	Üye Sayısı	Ana Kitap	Yard. Kitap
1	5	45	20
2	3	24	10
3	5	275	53
4	5	33	53
5	5	86	53
6	5	74	99
7	3	112	36
8	5	20	20
9	3	80	61
10	4	100	56
11	3	80	83
12	4	7	96
13	4	119	95
14	3	76	100

Tablo 3. Takım sayıları ve bilinmeyen sözcük miktarları

Takımlardan bir tanesinde çift anadal /yandal yapan öğrencilerin yoğun olduğu ve bu öğrencilerin fazla bilinmeyen sözcük saptamadığı görülmüştür.

Öğrenciler çoğunlukla hazırlık sınıfından başarılı oldukları sınav tarihlerine göre kümelenmektedirler.

Sonuç ve Öneriler

Bu tür çalışmanın sonuçlarına göre her öğrencinin yabancı dil öğrenme sürecine ve bilemediği sözcük öbeklerine göre sınıflandırılması ile hazırlık sınıfı sonrasında ve lisans öğrenimi öncesinde öğrencilere olası yeni terimler ve sözcükler listesi verilebilir.

Ayrıca çalışmanın ilgili üniversitelerde bütün bölümlerde ve bütün derslerde yapılması durumunda dersi ilk defa alacak olan öğrenciler için olası yeni terimler ve sözcükler listesi verilebilir.

Bir sonraki aşamada 8 yarıyıllık müfredatta bulunan derslerin her biri için olası bilinmeyen sözcükler ve terimler değişik öğrenci kümeleri için listelenebilir. Kademeli olarak belirlenen sözcükler yabancı dil hazırlık eğitimi sürecine dahil edilebilir.

Kaynakça

[1] <http://www.beykent.edu.tr/asgmgg.aspx?s=yob&p=1> (08.02.2010)

[2] <http://www.spss.com.tr/Veri.html>.

Pardus'un 64 bit Mimarisine Port Edilmesi

Necdet Yücel¹, Meltem Parmaksız², Mete Bilgin², Metin Akdere²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 4. Sınıf Öğrencisi, Çanakkale
nyucel@comu.edu.tr, meltem@comu.edu.tr, metebilgin48@gmail.com, metinakdere@gmail.com

Özet: Bu çalışmada TÜBİTAK UEKAE tarafından geliştirilen GNU GPL lisanslı Linux tabanlı işletim sistemi projesi olan Pardus'un 64-bit işlemci mimarisinin özelliklerini kullanacak bir sürümünün hazırlanması süreci açıklanmaktadır. Ayrıca ortaya çıkan dağıtımın 32-bit işlemci mimarisini kullanan sürüm ile performans karşılaştırmaları yapılmış ve Pardus'un başka mimariler için port edilmesi için rehber olacak bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: GNU/Linux, Pardus, 64-bit, x86-64.

1. Giriş

X86-64 AMD tarafından tasarlanan 64-bitlik bir işlemci mimarisidir[1]. X86 mimarisinin bir üst kümesi olduğundan bu mimariyi de destekler. Daha sonra INTEL firması tarafından da EM64T adıyla geliştirilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. INTEL'in geliştirdiği ve Itanium adıyla bilinen IA-64 ise bu iki mimariyle de uyumsuzdur ve onlar için yazılmış kodları çalıştırmaz.

2003 yılından bu yana TÜBİTAK/UEKAE tarafından geliştirilmekte olan Pardus işletim sistemi geliştirilmeye başlandığı dönemde en yaygın işlemci mimarisi olan x86 mimarisinde çalışacak şekilde hazırlanmıştır. Diğer GNU/Linux dağıtımlarının durumlarına bakıldığında[2] ise sadece belli mimarilerde çalışması için hazırlanmış iki dağıtım haricindeki tüm Linux dağıtımlarının x86 mimarisini destekledikleri ve yarıdan fazlasının da x86-64 mimarisine hazır oldukları görülmektedir. Sadece iki dağıtımın (debian ve gentoo) bütün işlemci mimarilerinde çalışmaya hazır oldukları görülmektedir.

X86-64 işlemci mimarisi temel olarak bir alt sınıfı olan x86 mimarisini desteklediğinden 32-bit için hazırlanmış bütün dağıtımlar prensipte 64-bit bilgisayarlara kurulabilir ve çalıştırılabilirler. Elbette bir dağıtımın bir işlemci mimari-

sine sahip bilgisayara kurulabilir olması onun bütün özelliklerini kullanabileceği anlamına gelmemektedir.

Pardus'un 32-bitte çalışan sürümünün 64-bitte port edilmesi için yapılması gerekenler, dağıtım ilk hazırlandığı yıllarla kıyaslandığında oldukça azalmıştır. Aradan geçen yıllarda yazılımlar büyük oranda her iki platformda da çalışacak hale gelmiştir. X86-64 mimarisinin getirdiği yeniliklerin[3] yazılımlar tarafından kullanılabilmesi için gerekli yamaların hazırlanmaları diğer dağıtımların 64-bit'e geçiş sürecinde yaşananlarla büyük ölçüde halledilmiştir.

Her ne kadar yazılımlar x86-64 mimarisine hazır olsalar da bir Linux dağıtımı sadece GNU programlarından ibaret olmadığı için yapılması gereken başka işlemler de bulunmaktadır. Pardus herhangi bir dağıtımı temel alan bir Linux dağıtımı olmadığından kendine özgü bir paket yapısı, paket yöneticisi ve kendi geliştirdiği teknolojiler bulunmaktadır ve bu yazılımların da 64-bitte hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Eğer Pardus sadece bir dağıtımın uyarlanması olsaydı onu x86-64 mimarisine taşımak için temel alındığı dağıtımda yapılan işlemleri yapmak yeterli olabilecekti kendi paketleme sistemi olan bir dağıtımda tüm paketlerin teker teker elden geçirilmesi gerekmektedir.

Bu işlemlere geçmeden önce Pardus'un mevcut sürümlerinden birinin seçilmeli ve onun üzerinde çalışılmalıdır. Bu çalışma gerçekleştirilirken Pardus'un kurumsal kullanıcılara sunmayı hedeflediği Kurumsal 2[4] sürümü seçilmiş ve çalışmalar onun üzerinden yürütülmüştür.

2. Yöntem

Bir Linux dağıtımı çalıştığı mimariden başka bir mimariye taşınmak istendiğinde temel olarak iki farklı yol izlenebilir. Bunlar:

- 64-bit kararlı sürümü olan bir Linux dağıtımı kuluçka dağıtım olarak kullanılarak 64-bit Pardus paketlerinin hazırlanacağı bir kök dosya sistemi oluşturularak burada mevcut pisi paketlerinin 64-bit sürümleri hazırlanabilir. Bu yöntemin avantajı kök dosya sistemini hazırlarken kullanılacak araçların mevcut durumda 64-bit ikilik dosyalar üretebiliyor olmasıdır. Böyle olacağından çapraz derleme yapmaya gerek kalmayacaktır. Olumsuz olabilecek durum ise kullanılacak kuluçka dağıtım ile 64-bit için temel alınan Pardus Kurumsal 2'de bulunan programların sürümleri arasında çıkabilecek uyumsuzluklar olacaktır.
- Kuluçka dağıtım olarak Pardus Kurumsal 2 kullanılarak onun üzerinde önce hem 32-bit hem de 64-bit kod derleyebilen programlar ve onların bağımlılıkları, ardından da bu araçları kullanarak 64-bit paketlerin hazırlanacağı kök dosya sistemi'nin hazırlanacağı geçici kök dosya sistemi oluşturulabilir.

Bu çalışmada kuluçka dağıtım ile Pardus arasında karşılaşılabilecek sorunlarla uğraşmamak için ikinci yolu tercih edilmiştir. Kök dosya sistemi bu yolla hazırlandığında onun üzerinde çalışabilmek için ya onu kullanarak sistemi açmak ya da o alana chroot yapmak gereklidir.

Bu aşamada karşılaşılan üçlü yol ayrımı şöyle oldu:

- Pek mümkün görünmese de 32-bit çalışan bir işletim sistemi üzerinde 64-bit çalışacak bir dosya sistemine chroot yapmak.
- Kök dosya sistemini boot edebilir hale getirmek. Bu seçenek sadece 64-bit destekli bir çekirdek hazırlamakla sınırlı değil. Pardus'un kendi geliştirdiği teknolojilerin boot süreci ile ilgili olanlarının da bu aşamada 64-bit mimari için derlenmiş olmasını gerektiriyor.
- 32-bit çalışan sistem üzerinde çapraz derleme araçları kullanılarak oluşturulan bu geçici kök dosya sistemini 64-bit çalışan bir başka Linux dağıtımına taşıyarak orada chroot yapmak.

Burada da çalışmayı en kısa yoldan hedefe götürebilecek yol üçüncüsü olarak görüldüğünden onu tercih ettik.

2.1 Çapraz Derleme Araçlarının Hazırlanması

Çapraz derleme; derleyicinin çalıştığı platformdan başka bir platform için kod derleyebilmesidir. Mikro denetleyiciler gibi işletim sistemini desteklemeyen platformlarda veya kod derlemenin daha az verimli olduğu platformlar için ikilik dosya üretiminde kullanılır.

Pardus'un 32-bit platformunda çalışan derleyicileri öntanımlı olarak sadece bu platform için ikilik dosyalar üretebilir. Bu programların 64-bit platformunda çalışacak kodlar derleyebilmeleri için aşağıdaki paketlerin bu parametrelerle yeniden kurulmaları gerekmektedir.

- Kernel-headers, File, Ncurses, GMP, Mpf, Binutils, Glibc, Gcc

Bu çalışmada programların son sürümleri değil Pardus corporate2'nin kullandığı sürümleri kullanılmıştır.

2.2 Geçici Kök Dosya Sisteminin Hazırlanması

Çapraz derleme araçları kullanılarak aşağıdaki programların 64-bit olarak derlendiği geçici

kök dosya sistemi hazırlanmıştır:

- Gmp, Mpf, Zlib, Binutils, Gcc, Ncurses, Bash, Bison, Bzip2, Coreutils, Diffutils, Findutils, File, Flex, Gawk, Gettext, Grep, Gzip, M4, Make, Patch, Sed, Tar, Texinfo, Vim

2.3 Kök Dosya Sisteminin Hazırlanması

Geçici kök dosya sistemi hazırlandıktan sonra yapılacak işlem bu dosya sistemindeki araçları kullanarak bir kök dosya sistemi oluşturulmasıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi bu işlem için seçtiğimiz yöntem Pardus Kurumsal 2 üzerinde hazırlanan bu geçici sistemi 64-bit kararlı sürümü olan bir Linux dağıtımına taşıyıp o dağıtım üzerinde bu alana chroot yapmak yönünde oldu. Bu dağıtımı debian olarak belirledik. Bu noktada seçilen dağıtım için tek önemli nokta çekirdeğinde aşağıdaki desteklerin belirtildiği gibi olmasıdır:

- CONFIG_INOTIFY_USER = y
- CONFIG_SIGNALFD = y
- CONFIG_SYSFS_DEPRECATED = n
- CONFIG_SYSFS_DEPRECATEDv2 = n
- CONFIG_UNIX98_PTYS = y
- CONFIG_DEVPTS_FS = y

Hazırlanan geçici sistemi debian üzerine taşıdıktan ve chroot işlemini gerçekleştirdikten sonra sırasıyla aşağıdaki test araçları kurulmuştur:

- Tcl, Expect, DejaGNU

Bu sistemin 64-bit'te sorunsuz çalışması için aşağıdaki programların kurulmaları yapılmıştır:

- Perl, Linux-headers, Man pages, Glibc, GMP, MPFR, Zlib, Binutils, Gcc, Sed, Ncurses, Util-linux-ng, E2fsprogs, Coreutils, M4, Bison, Procs, Libtool, Flex, IPRoute2, Readline, Autoconf, Automake, Bash, Bzip2, Diffutils, File, Findutils, Gawk, Gettext, Grep, Groff, Gzip, IPutils, Kbd, Less, Make, Man, Module-Init-Tools, Patch, Psmisc, Shadow, Rsyslog, Sysvinit, Tar, Texinfo, Udev, Vim, XZ-Utils

Bu aşamaya gelindiğinde henüz Pardus'a özel bir şey (programların Pardus'ta kullanılan sürümlerinin seçilmesi sayılmazsa) yapmamış olmakla birlikte 64-bit çalışan bir sistem hazırlanmış bulunmaktadır. Buradan sonra daha önce kurulmuş olanlar dahil, programların Pisi paketlerinde kullanılan yamaları ve parametreleri kullanılarak tekrar derlenmesi gereklidir. Bu aşama birbirine bağlı paketlerin istenilen halleri elde edilene dek bir kaç kez tekrar edilmelidir.

- Kernel-headers, Glibc, GMP, Mpf, Zlib, Binutils, Gcc, Make

Kök dosya sistemi hazırlığı tamamlandığında Pardus'un paket yöneticisi PiSi'nin ve onun bağımlılıklarının kurulumuna geçilebilir.

2.4 Paket Yöneticisinin Kurulması

Paket yöneticisinin kurulması için öncelikle paket yöneticisinin bağımlılık ağacı çıkarılması gereklidir. Ardından diğer dağıtımlar incelenerek bu paketlerin 64bit'e geçirilmesi için, 64bit'e özel bir yama ya da derleme parametresi olup olmadığı belirlenmeli ve bu paketlere Pardus'un kullandığı yamalar ile beraber, eğer varsa, 64bit'e özel yamalar uygulanmalıdır. Bundan sonra da bu paketler 64bit derleme parametreleri ile (Pardus derleme parametrelerini de göz önüne alarak) sisteme kurulmalıdır.

Paketlerin kurulumuna kök dosya sistemindeki programlarından başka bağımlılığı olmayan paketlerden başlanarak, devamında bu paketlere bağımlı olan üst bileşenlere (COMAR, PISI, MUDUR,vb.) ulaşmak hedeflenmelidir. Bu süreç bağımlılık ağacı[5] takip edilerek sürdürülmüştür. Pardus ekibi tarafından geliştirilen teknolojilerin 64-bit'te ortaya çıkan sorunları programların geliştiricileriyle haberleşilerek giderilmiştir. Bu ya programların yeni sürümlerinin çıkması ya da gerekli yamanın hazırlanması şeklinde olmuştur.

PiSi'nin sisteme kurulmasıyla birlikte bir aşama daha geçilmiş olur. Bundan sonraki hedef yine aynı bağımlılık ağacını takip ederek uç-

lardan merkeze doğru gelerek PiSi'nin ve onun bağımlılıklarının paketlerinin hazırlanmasıdır.

2.5 Paket Yöneticisinin Paketlenmesi

PiSi'nin sisteme kurulmasıyla birlikte bir aşama daha geçilmiş olur. Bundan sonraki hedef yine aynı bağımlılık ağacını takip ederek uçlardan merkeze doğru gelerek PiSi'nin ve onun bağımlılıklarının paketlerinin hazırlanmasıdır.

Yeni sisteme PiSi'nin problemsiz kurulması için gereken bütün programlar zaten PiSi paketlerindeki yama ve parametrelerle kurulduğundan sadece Pardus'un paketleme süreci ile ilgili geliştirdiği teknolojilerin bu yeni mimariye gerektiği gibi çalışıp çalışmadığının kontrolünün yapılması yeterli olmuştur. Gerektiği gibi çalışmayan programların geliştiricileriyle irtibata geçilerek ihtiyaç duyulan düzenlemelerin yapılması sağlandıktan sonra PiSi ve tüm bağımlılıkları paketlenmiştir.

Bu aşamadan sonra çözülmesi gereken iki bağımlılık ağacı kalmış bulunmaktadır. Bunlar system.base ve system.devel bileşenleridir. Bir paketin bu bileşenlerde yer alan başka bir pakete kurulum ve/veya çalışma bağımlılığı mevcut olması durumunda bu bağımlılık pspec.xml dosyasına yazılmadığından bu bileşenlerdeki paketlerin öncelikle hazırlanarak sisteme kurulması gereklidir. Bu iki bileşenin de tamamen paketlenmesinin ardından geliştiricilerin en çok kullandıkları iki araç olan vi ve subversion da paketlendiğinde artık 64bit PiSi paketi hazırlayacak geliştiricilerin en temel ihtiyaçları karşılanmış olacaktır.

2.6 Geliştiricilere Sunulacak Sürümün Hazırlanması

Bu çalışma ile PiSi paketlerini 32-bitte hazırlayan geliştiricilere 64-bitte de çalışabilecekleri bir sistem sunarak kendi sorumlu oldukları paketler için gerekenleri bundan sonra kendilerinin yapabilmesine olanak sağlamak hedeflenmiştir. Bunun için çalışmanın bu aşamasında sadece geliştiricilerin kullanabilecekleri bir sürüm hazırlanmıştır.

System.base, system.devel ve boot bileşenlerinin tüm içerikleri paketlendiğinde işletim sisteminin açılış (boot) için eksikliği kalmamış olur. Hazırlanan bu paketler PiSi paket yöneticisinin -D parametresi kullanılarak uygun bir dizine kurulur. Bu işlem tüm paketleri bir dizine toplayıp;

```
pisi it *.pisi -D /rootfs
```

komutunu çalıştırarak yapılabilir. Bu dizini arşivleyip geliştiricilere vermeden önce içine eklenmesi gereken dosyalar bulunuyor:

- /etc/passwd
- /etc/shadow
- /etc/group
- /etc/fstab
- /etc/mtab
- /etc/resolv.conf
- /root

Bu dosyalar normalde kurulum sırasında oluşturulan ama geliştiricilerin sistemlerini boot edebilmesi ve oturum açması için gerekli dosyalardır. Bunlardan fstab ve mtab dosyalarını her geliştirici kendi sistemine uygun hale getirmelidir. Diğerleri uygun şekilde oluşturulmalı ve root kullanıcısına atanan parola geliştiricilere bildirilmelidir. /etc/pardus-release dosyasının da hazırlanan portu belirtecek şekilde düzenlenmiştir.

Gerekli düzenlemelerin yapılmasının ardından üzerinde çalışılan dizin arşivlenip sıkıştırılarak geliştiricilere dağıtmaya hazır hale gelir [6].

2.7 Paketlerin X86_64 Mimarisine Taşınmasında Yapılması Gerekenler

Corporate 2 Sürümünün PiSi paketlerinin derlenmesinde kullanılan bayraklar sistemdeki /etc/pisi/pisi.conf dosyasından merkezi bir şekilde alındığı için depodaki programların büyük çoğunluğunun yeniden paketlenmesinde bu dosyada yapılanlar haricinde bir değişikliğe ihtiyaç duyulmamıştır. Bu paketlerin sadece uygun kök dosya sisteminde yeniden oluşturulmaları yeterli olmuştur. Aşağıda x86_64 mimarisine taşınma sırasında yapılan değişiklik

çeşitleri verilmektedir. Bu değişikliklerin nasıl yapılacağı ile ilgili temel referans çok yaygın kullanılan ve geniş geliştirici potansiyeli bulunan debian ve gentoo dağıtımları olmuştur.

2.7.1 x86_64 için farklı parametrelerle derlenen paketler

Bazı programlar derleme veya yapılandırma aşamalarında mimariye özgü parametreler kullanılarak paketlendiklerinden bu programların paketlerinde uygun değişikliklerin yapılması gerekmiştir.

2.7.2 x86_64 için ilave yamalar gerektiren paketler

Bazı programların 64-bitte derlenmeleri kaynak kodlarına ilave yamalar yapılmasını gerektirdiğinden bu yamalar ya daha başka dağıtımlardan alınarak uygulanmış ya da geliştiriciler tarafından yazılmıştır.

2.7.3 x86_64 için farklı kaynak dosyasına ihtiyaç duyan paketler

Dağıtıma dahil edilmiş kapalı kaynak kodlu programların 64-bit için uygun ikilik dosyaları kullanmalarını sağlamak için kaynak dosyaların değiştirilmesi gerekmiştir.

2.7.4 x86_64 için dosyaları farklı dizinlerde bulduran paketler

Bazı programlar kitaplık dosyalarını /lib dizini yerine /lib64 dizinine veya /usr/lib dizini yerine /usr/lib64 dizinine yerleştirmek istediğinden /lib64 ve /usr/lib64 dizinleri sırasıyla /lib ve /usr/lib dizinlerine sembolik linklenmiş ve paketleri için gerekli değişiklikler yapılmıştır.

2.7.5 x86_64 mimarisinde derlenemeyen fakat x86'da statik derlenerek kullanılabilen paketler

Bu kategoride sayılabilecek tek paket grub[7]'dir. Grub sadece 32-bitte derlenebilen bir yazılımdır. İşletim sistemi önyükleyicisi olduğundan hangi mimariye derlendiğinin de bir önemi bulunmadığından diğer tüm 64-bit portu bulunan Linux

dağıtımlarının yaptığı gibi 32-bitte statik derlenerek 64-bit dağıtıma dahil edilmiştir.

2.7.6 x86_64 mimarisinde karşılığı bulunmayan paketler

Bazı paketlerin ya 64-bitte ihtiyaç duyulmadığından (kernel/pae gibi) ya da yazılımın 64-bitte derlenmesi mümkün olmadığından (psyco gibi) x86-64 dağıtımından çıkartılması gerekmiştir. Virtualbox paketinin de açık kaynak kodlu olan sürümü sadece 32-bitte derlenebilmekte ama 64-bit için ikilik dosya bulundurduğundan yine dağıtımdan çıkartılmasına karar verilmiştir.

3. 64-bit Performans Test Sonuçları

Bu çalışmanın sonunda hedeflenen x86-64 mimarisinin getirdiği yeniliklerin kullanılması ve 32-bitte göre bir avantaj elde edilmesidir. Bu ya 32-bitte yapılamayan bir şeyin yapılması ya da aynı işin daha hızlı yapılabilir olmasını sağlamak şeklinde olmalıdır. Yapılan karşılaştırmada daha önce yapılmış olan 32-bit 64-bit karşılaştırmalarında[8] alınan sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Test için kullandığımız donanım şöyledir:

- 4 X AMD Opteron(tm) Processor (2.3GHz)
- 4GB RAM

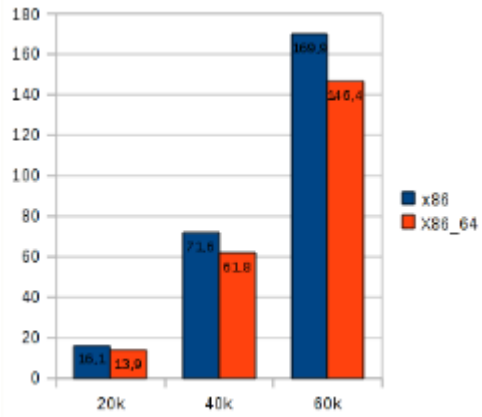
Test için aşağıdaki yazılımlar kullanılmıştır:

- bc-1.06.95-5
- gnupg-2.0.11-26
- lame-3.98.2-11
- bzip2-1.0.5-10

Dikey eksenler saniye cinsinden zamanı göstermektedir.

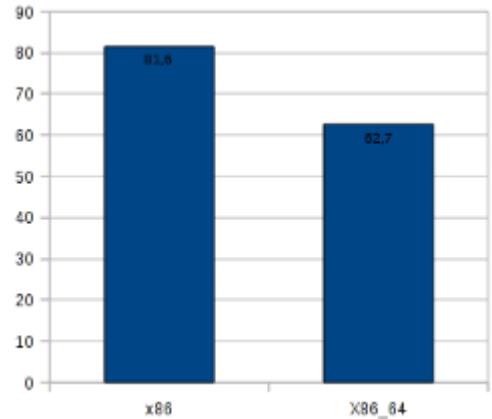
3.1 Faktöryel Hesabı Testi

Bu testte 20000, 40000 ve 60000 faktöryeller hesaplandı. Sonuçta yaklaşık %14 bir kazanç var.



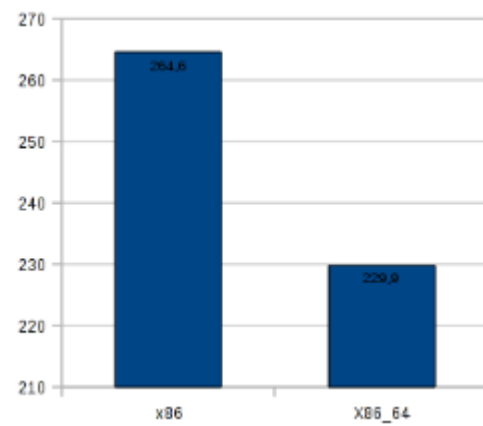
3.2 Şifreleme Testi

Bu test Pardus-2009.iso (687MB) dosyası şifrelenerek yapıldı. En büyük kazancın olduğu test bu oldu; %24 kazanç var.



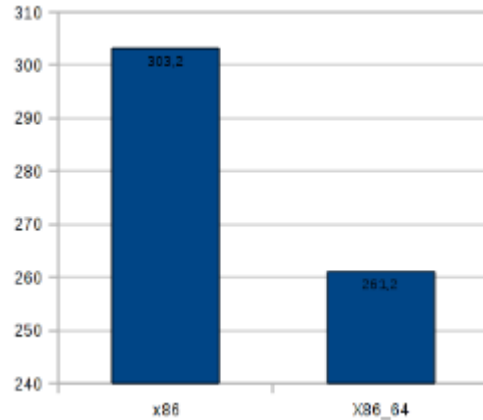
3.3 Ses Dosyası Dönüşümü Testi

Bu test wav dosyasını (647MB) mp3 dosyasına çevrilerek yapıldı, %14'lük bir kazanç elde edildi.



3.4 Sıkıştırma Testi

Sıkıştırma testinde bzip2 programı kullanılarak 687MB'lık bir dosyanın sıkıştırılması yapıldı. Yine yaklaşık %14 bir kazanç olduğu gözlemlendi.



4. Sonuçlar ve Tartışma

Pardus ülkemizde en geniş topluluğu bir araya getirebilmiş özgür yazılımdır. TÜBİTAK/UEKAE tarafından çalıştırılan geliştiricilerinin yanı sıra projeye dışarıdan katkı veren çok sayıda katkıcı/geliştirici bulunmaktadır. Bu çalışmayı[9] gerçekleştiren grup olarak bu katkılara ek bir boyut getirerek dağıtımın x86-64 mimarisine taşınmasını gerçekleştirdik. Bunun hem geliştiricilerde bir bilgi birikimi oluşturması hem de Pardus'un daha geniş kullanıcı kitlesine ulaşması açısından faydalı olacağı kanaatini taşıyoruz.

Yapılan testler de 32-bit ile 64-bit dağıtımlar arasında performans yönünden bir uçurum olmayacağını ama kayda değer bir fark olacağını göstermiştir.

5. Kaynaklar

- [1] <http://tr.wikipedia.org/wiki/X86-64>.
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions#Architecture_support

[3] http://www.amd.com/us-en/Processors/DevelopWithAMD/0,,30_2252_875_7044,00.html

[4] <http://www.pardus.org.tr/kurumsal/>

[5] <http://members.comu.edu.tr/nyucel/Pisi.png>

[6] <http://members.comu.edu.tr/nyucel/pardus-corporate2-rootfs-0.42.tar.bz2>

[7] <http://www.gnu.org/software/grub/>

[8] <http://bingouv.blogspot.com/2008/08/desktop-linux-performance-comparison32.html>

[9] http://svn.pardus.org.tr/pardus/corporate2/devel-x86_64/

Web 2.0, Postmodern Toplum ve İletişimsel Demokrasi

Gökhan Gökgez

Gazi Üniversitesi, Ankara
gokhangokgoz@gazi.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, farklı kamusal alan tanımlarından yola çıkılarak, internet bir kamusal alan olarak tasvir edilecek, internetin toplumsal zemini (postmodernizm) ve siyasal işlevleri (iletişimsel demokrasi) bir bütün olarak değerlendirilecektir. En nihayetinde, insana ilişkin algıdaki değişim, web'deki değişimle koşutluğu içerisinde ele alınacaktır. Web 1.0'dan 2.0'a yönelim, modernizmden postmodernizme geçişle ilişkilendirilecektir.

Anahtar Sözcükler: Postmodernizm, İletişimsel Demokrasi, Sosyal Ağ, Kamusal Alan, Web 2.0.

Web 2.0, Postmodern Society and Communicative Democracy

Abstract: In this study, through different public sphere definitions, Internet will be described as a public sphere, social ground (postmodernism) and political function (communicative democracy) of the Internet will be evaluated as a whole. Ultimately, change in the perception related to people will be discussed in the paralel with the change of the web. The orientation to Web 2.0 from Web 1.0 will be related with transition to postmodernism from modernism.

Keywords: Postmodernism, Communicative Democracy, Social Network, Public Sphere, Web 2.0.

1.Giriş:

Modernizm-Postmodernizm karşıtlığı beşeri bilimlerin temel tartışma alanlarından birisidir. Öyle ki, bir yandan bakış açımız ilgili tartışma çerçevesinde şekillenirken, diğer yandan inceleme nesnesine yaklaşma biçiminiz ve ilgili nesneyi ele alma yönteminiz, bu tartışmanın nesnesinde konumlandığınıza bağlı olarak değişir. Toplumun neye benzediğine ve tarihine ilişkin öngörüleriniz, günümüz siyaset projelerine ilişkin tasarımlarınız ve belki de konumuz açısından en önemlisi teknoloji-insan/kültür ilişkisine/çelişkisine dair kavramsallaştırmanız, kabulelerinizdeki farklılığa paralel olarak farklılaşır.

1970'li yılların başında yaşanan ekonomik kriz, Arap-İsrail savaşı ve petrol fiyatlarında ani yükseliş, 60'lı yılların sonunda yükselen toplumsal hareketler, kısacası siyasal, ekonomik ve toplumsal alanda yaşanan tıkanma, ilgili alanlarda paradigmatik bir değişimi zorunlu

kılmıştır. Bu bağlamda, ekonomik alanda, ikinci dünya savaşı sonrası etkinlik alanını iyice genişleten sosyal refah uygulamaları ve buna ilişkin Keynesyen devlet modeli terkedilmiş, kitlesel bir üretimin yerine popüler olarak nitelendirilebilecek, bütüncül bir pazarın yerine parçalı ve o parçanın taleplerine göre şekillenen üretim modeli ikame edilmiştir. Toplumsal alanda ise, modernizme içkin bütüncül/ulusal formlar yerine, dil, din, cinsiyet, kültür vb. eksenindeki farklılıkları kutsayan ve toplumu bu farklılıklar arasındaki diyalog zemininde inşa eden, anlamlandıran bir form geçerlik kazanmıştır: Postmodernizm...

Tüketim edimini gerçekleştirecek bireylerin hareket ettiği toplumsal sahada gerçekleşen bu değişim, tüketime konu olacak ürünlerin de talep merkezli olarak üretilmesini zorunlu kılmış; nitekim bu durum, özel amaçlı makinelerin yerine genel amaçlı, bilgisayar tabanlı otomasyon teknolojilerinin ikame edilmesiyle

sonuçlanmıştır. Her ne kadar değişimin başlangıç noktası farklı teorik pozisyonlardan tartışılmaya devam edilse de, bir başka deyişle üretim alanında yaşanan ve pazarı genişletmeye dönük dönüşümlerin mi tüketim alanını biçimlendirdiği ya da tam karşıt noktadan insanların farklı tüketim taleplerinin olabileceğinin kavranması üzerine, üretim alanının mı bu farklı taleplere cevap verebilmek üzere yapılandırıldığı farklı görüşler arz etse de, şurası kesindir ki; yaşanan dönüşüm, teknoloji, kültür, üretim, tüketim alanlarında bir paralellik göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen dönüşümün sonrasına ilişkin, farklı adlandırmalar yapılmaktadır kuşkusuz; kimileri için kapitalizmin “IV. dalga”sına girilmiştir ve bu yeni model üzerinden egemen sistem kendisini yeniden üretmektedir, kimileri için ise kendisini yeniden üretse de, kapitalizmin insan faktörüyle yüzleşmesi, demokratik kanallarını genişletmesi önemli bir adımdır. Kimileri için, yeni ekonomik modelin adı “postfordizm” ve bunun siyasal dili “neoliberalizm”dir; kimileri için ise farklılıkların sesini yükselttiği, kendisinin, kendisini çevreleyen tüm değerleri dillendirdiği bir demokratik kültür yeşermektedir. Kimileri için yükselen bu yeni toplum, modernizme ilişkin bütün kurguları yapıbozuma uğrattığından, modernizmin temel varsayımlarını sorunsallaştırdığından, olsa olsa “postmodern”dir; kimileri içinse yeni toplum, bir “ağ toplumu”dur.

İşte Web 2.0, bu yeni “ağ toplumu”nun, yeni “kamusal sahne”sidir. Demokratik bir ideal, farklılıkların engellerle karşılaşmadan ulaşabileceği, kendisini ifade edebildiği, yaşamını anlamlandırabileceği bu tür kamusal alanlar üzerinden gerçekleşebilir; farklı hayat öyküleri aynı kamusal alana yönelir... Web 2.0, kendi mecrasında akan bu yaşamları, aynı sahnede buluşturması, aynı sahneye yönlendirmesi sebebiyle, önemli bir “demokratik kaldıraç”tır.

2.“Postmodern Toplum”un Sınırları:

“Bilgi Toplumu” dediğimiz zaman, bilginin temel işlemsel değer olduğu ve bu değere bütün

toplumsal sınıfların ulaşabileceği bir modelden söz ediyoruz gibidir. “Bilgi” ve “Toplum”a ilişkin bütün öteki çağrışımlar etkisini yitirip, tek bir gönderge ile buluşur. “Bilgi Toplumu” ile başlayan bir cümle, olumlu bir anlam oluşturacak şekilde tamamlanır; olumsuz bütün anlamlar ayıklanır. Ve en nihayetinde, “Bilgi Toplumu” dediğimizde, öncelikle ne bilgi ne de toplum akla gelir; toplum ile bilgi arasındaki aracılık rolünü üstlenen teknoloji ana rolü üstlenir. Bu metin, teknolojinin öncesi ve sonrasında toplumsal, siyasal ve ekonomik kabullerle çevrili olduğunu ve teknoloji ile onun aracılık ettiği siyasal ve kültürel etkinliklerin bu kabuller çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiğini, aslında bilinen bir gerçeği hatırlatmak derindedir. En nihayetinde, tarih bize göstermiştir ki; teknolojik gelişme, her daim yapısal değişimler neticesinde şekil kazanmıştır. Dolayısıyla bu teknolojiyi çevreleyen yapının ana hatlarını tanımlayarak işe başlayalım...

Postmodernizm, geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısından itibaren önce bilim çevrelerini ve bu çevrelerin inceleme nesnesi olan gündelik pratikleri etkiledi ve hatta bu pratikleri belli teorilerin ışığında yapılan değerlendirmelerin ötesine taşıdı. Bu doğrultuda postmodern dönemde, teoriyi dışarıda bırakan bir toplumsal alan düşüncesi belirginlik kazanırken, bu alan içerisindeki konumlanışların farklılığı, birbirinden bağımsız aidiyetlerin, birbirinden özerk alanlarda kendilerine kurmasına zemin hazırladı.

Teorinin ve kendisini burada konumlandıran geleneksel felsefi anlayışların yokluğu, hatta “yeni zamanlar”da [11] temel olarak bu anlayışlara karşıt olarak kurulan pozisyon, üst anlatıların meşruluğuna ilişkin yapılan göndermeler ve bu anlatıların bireysel “hayat hikayeleri”ni örten, totalleştirici yapısını olumsuzlama ve en nihayetinde “tarih”i deneyim etrafında örme düşüncesiyle paralel ilerler. Dolayısıyla, bu toplumsal pozisyon içerisinden konuşulacak olunursa, artık farklı politik hedefleri aynı kanalda buluşturan “ideolojilerin sonu” gelmekle kalmamış, aynı zamanda ide-

olojiler üzerinden bir mücadele pratiği geliştirilemeyeceğinden “tarihin sonu” da gelmiş ve birey-toplum ilişkisi toplum aleyhine kopmuş, “toplumun sonu” da bu süreç içerisindeki yerini almıştır. Nitekim, Laclau’nun ileri sürdüğü, “toplumun imkansızlığı” [16] tezi, tam da bu noktaya oturur. Jameson’a göre ise; süreç, post olan ile modern olanın birlikteliği, eski olana ait değerlerin ayıklanması, yeniden kodlanması ve kataloglanmasından ibaret; ve bu yeniden elden geçirmenin temel işlevi, onu yeniden yazmak... Bir yandan tarihin sonu ilan edilirken, tarihsel düşünmenin yitiminden bahsedilip, içinde yaşanan an’a ve o andaki olaylar her ne ise onlara odaklanmak söz konusu iken; yeni bir tarih anlatısı yaratıp, onu şimdinin tahakkümüne maruz bırakmak ve o tarihi, içinde olması istenen değerlerle birlikte yeniden yazmak... Bir yandan her zaman iktisadın derisine yapılmış olan kültürel pratiklere belli bir özgüllük tanırken diğer yandan ekonomiyi ilgilendiren malzemeyi kültüre taşımak, orada yeni bir iktidar alanı için mevzi kazanmak... Dolayısıyla postmodernizm, aslında, kendi sınıfının sınıflandırılmasından öte bir şey değil; yeni ekonomi-politika ile toplumsal pratikler arasındaki eşgüdümün yeni sağlayıcısı... [15]

Bilgi felsefesi ve toplum alanındaki dönüşümlere, devlet formundaki dönüşüm eşlik eder. “Postfordist devlet” kavramsallaştırması vasıtasıyla bir yandan geleneksel olarak siyasal ve ekonomik aktörler arasındaki politik birlikteliğe vurgu yapılırken diğer yandan ulus-devlet anlayışındaki değişim ortaya koyulmuştur. Öyle ki, artık yeni dönemde sermayenin verimliliği ile ulus devletin rasyoları arasında bir kopukluk yaşanmaktadır; bu nedenle ulus-üstü ve ulus-altı düzeyde işleyen yeni düzenleme biçimlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle kentler üzerinden işleyen ve uluslararası anlamda kentsel ağ vasıtasıyla denetlenen/yönlendirilen, dolayısıyla her bölgenin, o bölgeye ait, o bölgenin değerlerinden beslenen bir kent aracılığıyla kendisini küresel kıldığı bu yeni dönem, küreselleşme sürecinde yaşanan değişimle paralel ilerler.

Söylenbilirse bu yeni devlet formunu “post” kılan, üretim süreçlerinin de yerel olanla kurduğu zorunlu ilişki, sermayenin maliyetleri söz konusu olduğunda artan akışkanlığının yerel olana zorunlu bağımlılığı, yerel bir alandaki tüketim süreçlerinin üretimin niteliklerini ürün bazında belirler hale gelmesidir. Dolayısıyla artık, yerel olana ait tüketim ihtiyaçları, tüketime yönelik zevk ve tercihler, yerel bir mekanda, o yerelde bulunan emek gücü tarafından üretilirken, tüm bu süreç ulus-üstü sermayenin gerekleri tarafından yönlendirilmekte, yerel politik aktörler ise, bu ulus-üstü sermaye ile ulus-altı emek arasındaki ilişkiyi kurmaktadır. En nihayetinde, kendi siyasal devamlılıkları bu ilişkiyi ne oranda sağlam temellere oturttukları ile doğru orantılıdır.

Aynı paralelde, postmodern retoriğinin kurulduğu dönemde, kapitalizmin işleyiş mekanizmalarının değiştiği, özellikle 1973 petrol krizinin ardından kapitalist ekonomilerin yeni bir yapılanmaya ihtiyaç duyduğu ifade edilirken, bu yapılanmanın temel göstergeleri olarak da bilgi-işlem tabanlı genel amaçlı teknolojilerin ikâme edilmesi ve emek-istihdam yapısının değişmesi gösterilir. Artık emek ve sermaye yapısının bu derece esneklik kazandığı bir dönemde, ortodoks ve özcü yaklaşımlardan yola çıkarak bir anlamlandırma tarzı geliştirilemeyeceği belirtilir. Ancak Harvey’e göre de; 1970’lerin ilk yarısı itibarıyla başlamış olan kültürel ve politik-ekonomik faaliyetlerdeki köklü değişim, bütünüyle kapitalist birikimin temel kurallarından bir kopuş değil, yüzeysel bir görünüm değişikliği olarak betimlenmelidir. Zira süreç, hem mekânsal düzenlemelerin farklılaşması, mekânın geleneksel olanı da içine alacak biçimde yeniden yapılandırılması hem de zamanın mekân üzerindeki tahakkümünün artması biçiminde işliyor. Hiç kuşkusuz, bu zaman-mekân sıkışmasına, sermaye birikiminin esnek düzenlemeleri de eşlik ediyor. [14] Felsefi olandan uzaklaşarak, toplumsal eleştiriye odaklanan –toplumsal eleştiriye geleneksel felsefeden koparak yapan- yeni dönem, çok sayıda düşünsel parametreyi içinde barın-

dırmasından hatta bu parametrelerin çatışan nitelikte olmasından dolayı kolay tanımlanabilir olmaktan da uzak... Belki de onu diğer yeni dönem -izm'lerinden güçlü kılan da bu kolay tanımlanamazlığı...

Kapitalizmin işleyiş mekanizmalarındaki esnekliğe, toplumsal pratiklerdeki ve/veya bu toplumsal pratikleri anlamlandırma ve bu pratiklere karşıt bakış açılarındaki esneklik eşlik eder; örneğin, literatürde emeğin ürüne yabancılaşmasının zemini olarak değerlendirilen ve "araçsal aklın" ürünü olarak değerlendirilen teknolojik araçlar -örneğin internet- sendikal mücadelenin temel zemini haline gelir.

Wood ve Foster'a göre, mücadele pratiklerindeki değişim şu açıdan önemlidir: Postmodernizm içerisinde sağ ve solda tanımlanan politik çizgilerde, artık yeni bir dönemde yaşandığı ve bu dönemin tarihsellikten uzak olduğu yönündeki görüş, ortak olarak kullanılmaktadır. Bu dönemde, ortaya konan mücadele pratiklerinin parçalı yapısı, sadece kolektif eylem önünde önemli bir engel olmakla kalmaz; aynı zamanda, kapitalizmin bütüncül yapısını da algı sınırlarının ötesine taşır. Kapitalizmin, şimdi, her zamankinden daha küresel ve daha parçalı işlediği gerçeği, kapitalizmin epistemolojisine dair bir veridir ve epistemolojiden kalkılarak inşa edilen, dolayısıyla ontolojiyi dışarıda bırakan bir karşı duruş, postmodernleri epistemik görececi yapar [20]. Bu kamusal düşünceyi de bir epistemolojik etkinlik olarak işaret etmesi açısından önemlidir. Ve yine kamusal alan düşüncesinin, sınıf vb. makro kavramlar etrafında örülen bir karşı duruşun imkansızlığını ikame etmeye yönelik bir içeriğe sahip olduğunu da gösterir. Sarup'un ifade ettiği üzere, yapısalıcılar bireyi çözüdürmeye çalışırken postyapısalıcılar özneyi çözüdürmeye çalışırlar [19]. Kuşkusuz postmodern dönemde, çözüdürlmesi gereken en önemli özne, "sınıf özne"dir.

Bir makro kavram "sınıf"ın dışarıda bıraktığı, gündelik pratikleri, popüler beğenileri içine aldığı ve yine aynı ortodoks bakış açısının bir

görünümüne indirgediği kültürel olanın marjinal statüsünü ortadan kaldırdığı düşünülen postmodern döneme olumlu yaklaşılır. Bauman'ın deyişiyle, postmodern etik, ahlaki sorunları ele almanın modern yollarının reddedilmesini içerir. Bu süreç, modern etik kodlarının bireye giydirilmesinin karşısına, benliğin oluşturucu ögesi olarak ahlaki koyar. Hem geleneksel olanın dinsel rasyonelliğine hem de modern olanın araçsal akli rasyonelliğine mesafeli yaklaşır, bunları birbirinin yerine ikame etmekten kaçınır. Modernizmin, krizlere kendi içinden cevap arama ya da cevap bulunamayacak krizleri kabul etmeme sayılıtısının yerine, bu cevabın asla mümkün olmadığını koyar postmodernizm; böylece, modern yasa koyucular ile modern düşünürlerin evrensellik normlarına, bu normların dışından, bu normların imkânsızlığını vurgulayarak karşı gelir. Çünkü hiçbir ahlaki fenomen, etik kodlar tarafından kapsanamaz; doğası gereği olan bu şekilde rasyonel kalmaz. En iyi ihtimalle, rasyonellik ahlaki itkiyi susturabilir, felç edebilir hatta onun yerine geçebilir ama onu geçersiz kılamaz [2]. Bu doğrultuda, söylenebilirse, postmodern dönemde, ahlaka, anlam dünyalarına, benliğe, kimliğe, söyleme ve deneyime referansla konumlandırılan "birey özne"den bahsediyoruz. Eagleton'un deyişiyle, "Postmodernizm, merkezlessiz, temelsiz, özdüşünümsel, oyuncu, türevsel, eklektik" [8] bir kültürel forma göndermede bulunur. Bu noktadan itibaren, postmodern dönemdeki toplum tasavvurundaki farklılığa, onun itici gücü olarak insan tasavvurundaki farklılaşma eşlik eder. İşte, postmodern kamusal alan nosyonu, postmodern olanın son derece parçalı yapısının birleşme noktası olarak işlev görür. Onu "post" yapan ise, hem kamusal etkinliğe yönelik faaliyetlerin parçalı yapısı hem de ilgili failleri kamusal alana ulaştıran araçların sanal niteliğidir. Dolayısıyla bu yeni dönemde, kamusal dediğimiz vakit, bilişim araçları üzerinden dolaşımlanan bir "ağ"dan söz ediyoruz.

Bourdieu'nun deyişiyle, "Siyaset 'sahnese', kuralları anlaşılamayan ve sıradan beğeni sahiplerini bir çaresizlik duygusu içinde bırakan

bu 'tiyatroya' duyulan kuşku ve güvensizlik, siyasetten uzaklaşmanın ve bütün konuşma biçimlerine ve konuşmacılara genellenen bir güvensizliğin kaynağıdır. Ve dile yönelik bu karmaşa ve belirsizlikten kaçmanın tek yolu, kendi beğenilerine, sözcükler yerine bedene, biçim yerine öze, pürüzsüz bir dil yerine dürüst bir yüze geri dönmektir." [4] Tarihsel ve düşünsel anlamda siyasal etkinliklerin deneyimlendiği bir alan olarak "kamu" sahnesine, dönüşen anlamı, misyonu ve araçları çerçevesinden baktığımızda, bu "ağ"sal yapının "dürüst bir yüzü" temsil ettiğini söyleyebilir miyiz?

3. "Kamusal Alan"ın Dönüşümü ve "İnsan" Tasavvurundaki Farklılaşma:

Bu soruya ek olarak şunun da sorulması zorunludur: Kamusal alan nedir, sınırları ve içerimleri nelerdir, postmodern olarak değerlendirildiğimiz içinde bulunduğumuz dönemde nasıl kavramsallaştırılabilir? Bu sorular ancak kamusal alan kavramının kendi düşünsel mecrası ve tarihi içerisinde cevaplanabilir. Kamusal alan kavramı, literatürde, Jürgen Habermas'ta ifadesini bulan "Burjuva kamusal alan"ı, Hannah Arendt'te ifadesini bulan "Cumhuriyetçi kamusal alan", John Rawls tarafından teorileştirilen "Liberal kamusal alan" üzerinden dilendirilir. Söylenebilirse bunlar kamusal alanın modern formlarıdır ve modern toplumsal tasavvurlara haiz "bütünlük" fikri, bu kamusal alan formlarının da temelinde bulunur. Bu fikri aştığımızda, Nancy Fraser'in "Postmodern kamusal alan"ı, Oskar Negt ve Alexander Kluge'nin "Proleter kamusal alan"ı ile karşılaşılır. Söylenebilirse, artık, parçalı ve hatta birbirine karşıt, çatışmacı kamusal alan(lar)dan bahsediyoruz. Bu postmodern tasavvur içerisinde bakıldığında, aynı tarihsel ve toplumsal andaki farklı kamusal alanlar, toplumsal gerçeklikteki farklılıkların akitildiği, kişilerin kendilerini tanımladığı farklılık üzerinden kendilerini gerçekleştirdiği, seslerini diğer kamusal alanlara duyurabildiği ve en nihayetinde bireyleri toplumla buluşturan bir kanal olarak işaretlenebilir. Web 1.0'dan 2.0'a doğru yönelim, bu kamusal alan

formlarındaki dönüşüm üzerinden okunabilir. Web 2.0'ı çerçevlendiren kültürel motivlere gelmeden, kamusal alan nosyonundaki değişimi özetlemekte yarar var.

Jürgen Habermas, Avrupa'da, burjuva kamusal alanının 18. Yüzyıldaki yükselişini ve 19. Yüzyıldaki düşüşünü anlattığı "Kamusal Alanın Yapısal Dönüşümü" adlı eserinde, ilgili tarihsel dönüşüm üzerinden ideal bir kamusal alanın resmini çizer. Aslında bu idealleştirme eğilimi veya tarihsel sürecin bir anını olumsuzluklarından arındırıp temel referans noktası olarak konumlandırma, kamusal alan nosyonunun modern tasavvurlarında ortak bir özelliktir. Habermas'ın, çizdiği ideal kamusal alan, hem ekonomik çıkar ve söylenebilirse pazar koşullarından hem de devlet otoritesinden bağımsız, konuşma ve tartışma etkinliğinin gerçekleştiği ve en nihayetinde bu etkinliğin uzlaşmaya yöneldiği bir süreci ve platformu eş zamanlı olarak içerir. "Kamusal alan, formel devlet aygıtının ve meta üretim ve dolaşım alanının dışında duran, yurttaşlara ait toplanma, eleştirel kamusal tartışma ve eylem alanıdır." [17] Ve söylenmelidir ki, bu alan, "...aynı dönemde mal mübadelesini ve toplumsal emeğin alanı olarak kendi yasalarına göre kurumlaşan 'burjuva toplumuna' aittir." [10] Nitekim, 18. Yüzyıl ideal kamusal alanı, kamu alanı ile özel alan arasında bir ayırım çizgisi koymasının yanı sıra, eşitlerarası karşılaşmanın ve demokratik iletişimin zemini olma halini; 19. Yüzyıl'da, bilinç endüstrisinin ve araçsal aklın, bütün demokratik idealleri, ekonomik çıkarlar doğrultusunda işlevlendirmesiyle yitirmiş, kamusal alan ile özel alan arasındaki sınırlar belirsizleşmiş, devlet kendisini kamusal alan üzerinden giderek toplumsallaştırırken, bireylerin toplumsal bağlarının kurulduğu kamusal alan devletleştirilmiştir. En nihayetinde, kamusal alan, eleştirel-rasyonel tartışmanın zemini olmaktan uzaklaşıp, modern kapitalizmin -ve bu yönde pozisyon almış devletin- istemlerinin, beklentilerinin -her ne ise-, bütün kitleye giydirildiği, söylenebilirse devlet politikasının ve ekonomik çıkarların meşru zemini olarak konumlan-

mış bir konuma yerleştirilmiştir. Bu dönüşüm, Habermas'ı şu soruyu sormaya yöneltir: Neden evrensel bir akıl, öznelere kendi akılları üzerine giydirilmektedir?

Aklın bu şekilde araçsallaşması, kendiliğinden, onu, kendisinin bir ürünü olan “bilgi” ile “iktidar” arasında bir bağ konumuna sürükler. Aydınlanmanın “bilme istenci” ile “iktidar istenci” arasında bir özdeşlik kurulur. “...Toplumsal pratikte yer alan bütün öznelere, her zaman ellerinde nesne olarak bulunan ne varsa, bunları denetlemeye ve yönlendirmeye doğru aynı eğilimi gösterirler. Bu olgu bir söylem yaratmıştır: gücün mantığı.” [7] Habermas, her ne kadar, Aydınlanmanın tarihsel başlangıcında, özgürleşim sürecinde, aklın kılavuzluğunu önemli kabul etse de; tarihsel evrimi içinde, “Aydınlanma”nın bir “mit” haline geldiğini ve özgürleşimci vaatlerini gerçekleştiremediğini düşünür. Dolayısıyla, “Aydınlanmanın diyalektiği” işlemeye başlamış, aydınlanma, kendine dönmüştür; artık kendisine rağmen varolabilir. Habermas, Aydınlanmanın mirasını araçsal aklın devralması sürecini veri alarak, onu demokratikleştirmeye, hem akli korumaya hem de onu araçsal niteliğinden kurtarmaya çalışmıştır. Onun, “radikal bir liberal” olarak nitelendirilmesinin altında bu demokrasi vurgusu, akli, aklın üzerinde yükseldiği maddi zemini değiştirmeden, akıl içinden fethetme “söylem”i yatar. Bu yalnızca, akli, akıllar arası, öznelere arası bir süreçtir; “kamusal alan” vasıtasıyla bu süreç pratiğe aktarılabilir. Kamusal alan, daha sonra, iletişimsel eylem ve demokrasi olarak tanımlandığı, farklı değerlerden beslenen yaşam dünyalarının bir aradlığında hayat bulan temel zemindir. Bu zemin, “siyasetin bilimselleştirilmesi” ve/veya “hayat alanlarının kolonizasyonu” gibi temalara karşı koymanın da en “makul” yoludur. İçsel ve dışsal dünyanın bastırılmasına yol açan araçsal akıl, ancak, bu dünyanın sergilendiği bir uzamda aşılabilir. Toplumsal alandaki mevcut iktidar ilişkilerinin meşrulaştırılması, bilim ve teknoloji ikilisinin birlikte kullanılmasının bir sonucudur ve dolayısıyla bilim ve teknolojiye doğru bir yönelim,

toplumsal alandaki özgürlük ile tahakküm arasındaki bir seçimden ayrı tutulamaz.

Hannah Arendt'te ideal olarak konumlandırılan ise, Eski Yunan'daki “polis” kamusalıdır. Söylenebilirse, modern olanın yapısına dönük saptamaları Habermas'la paraleldir Arendt'in... Modern dönemle beraber, örneğin kitle iletişim araçları vasıtasıyla kamusal alanının genişlemesi, özel alanı da içine alması, özel olanın kamusal olanın bir uzantısı haline gelmesi ve en nihayetinde özel olanın kamusal –*artık kamusal olanın milli devlet ve sermaye tarafından doldurulduğu bilgisinden de hareketle*- talepler doğrultusunda şekil kazanması, kamusal ve özel olanın eş zamanlı ortadan kalkması ile sonuçlanmıştır. “Bu süreç, insanın dünyeviliğinin ortadan kaldırılması koşulu üzerine oturur; zira, üretim sürecinin devam edebilmesi, kendini yeniden üretebilmesi, dünyanın süreselliğine ve mevcut haliyle istikrarına zarar vermeyen bir dünyevilik tarafından beslenmesine muhtaçtır. İşte bu noktada, bu dünyeviliğin sağlanması süreci, kamusal olanın ve özel olanın eş zamanlı çöküşünü beraberinde getirecek bir gelişmeyle, toplumun yükselişle taçlandırılır. Toplum, bir yandan yaşamın öznesi haline gelirken diğer yandan bir kolektif özne olarak ailenin değerlerini sahiplendi.” [1]

Berktaş'a göre, Arendt'in temel sorusu şudur: “Politika, salt bir iktidar ilişkiler alanı mıdır, yoksa insan yaşamının başka ve daha yüksek potansiyellerinin gerçekleştirildiği bir sahne midir?” Arendt ikinci cevaptan yana tavır alır. Ona göre, kamusal alan şiddetten tümüyle arınmış bir yerdir. Kamusal bir “görünüm sahnesi” olarak, politikanın merkezinde yer alır. Kamusal alan, farklılığın ortaya çıkmasını sağlayan yerdir. Farklılıkların, kamusal bir alanda daha fazla vurgulanması, bizi ortaklığa götürür. Çoğulluk, siyasal eylemle yakından ilişkilidir. Ve tabii, bir görünüm sahnesi ise kamusal alan, gören bir izleyiciye ve sahneye çıkan bir aktöre de ihtiyaç vardır ki, aktör-izleyici ilişkisi –*tiyatro sahnesi*-, kamusal alanda yer alanın insani melekelerine “anlama”yı, “söylem”i

ve “dialog”u sokar. Arendt, “dünyanın sırf insanlar tarafından yaratıldığı için insani sayılmayacağını, sırf içinde insan sesi yankılandığı için de insani olmadığını, yalnızca söylemin nesnesi olduğu zaman –*dünyada ve kendi içimizde olup bitenler üzerine konuştuğumuz zaman*- insanlaştığını” söyler. [3] Bu kavrayışı, modern döneme özgü değerlere yönelttiği eleştirilerde de aynen uygular.

Kamusal alan, tefekkür ile eylemin birleştiği yerdir aynı zamanda. Dolayısıyla, modern döneme özgü, tefekkür ile eylem karşıtlığı ve paralelinde eylemin de imalata indirgenmesi sorunu ancak kamusal alanda aşılabilir. Düşünüm ve politik pratik birbirinden bağımsız kavramlar değildir Arendt'e göre. Eylem, siyasi etkinliğin merkezi konumunda ise ve insan ancak eyleyerek kendi tarihini yaratabilirse, o zaman, metafizik düşüncenin aksine politik hayatın merkezi kategorisi de doğumdur. “Doğum”, bu anlamda bir başlangıçtır. Doğum ve başlangıç, “yabancılaşmanın panzehiri” ve insanın her şeye yeniden başlayabilme kapasitesinin “ontolojik temeli”dir –*“Arendt'in insanın yeni bir başlangıç yapabilme olanağına duyduğu inanç”*- [3]. Doğumla beraber gelen ve her bireye içkin olan özgürlük potansiyelinin hayata geçirilebileceği, kişinin kendini gerçekleştirebileceği yerdir politika ve politikanın sahnesi olarak kamusal alan... Özgürlük, ancak bu kamusal alanda ortaya çıkabilir ve bu kamusal alanın korunması marifetiyle yeniden üretilebilir: Kamusal alanda hayata geçirilecek eylemlilik ve etkileşim –*ki etkileşim, modern toplumda iyice yalıtılmış, atomize olmuş bireylerin “biraraya gelme sanatı”nı uygulamaları ile mümkündür...*

John Rawls, kamusal alan görüşünde, kamusal aklın siyasal bir fikir olduğundan hareket ederek, kamusal aklın içeriğinin de liberal siyasal adalet anlayışı tarafından doldurulması gerektiğini belirtir. Ona göre, anayasal demokratik siyasalın esasları ile “makul” kamusal akıl düşüncesi paralellik taşır. “Kamusal akıl düşüncesi bana göre, iyi düzenlenmiş anayasal demokratik bir toplum anlayışına ait bir kavramdır.”

[18] Kamusal alan, insanları her türlü kültürel ve/veya sınıfsal kıyafetlerinden çıkarıp yurttaş temelinde ele alan ve anayasal demokratik kurallara uyan makul düşüncelerin karşılıklılığının gerçekleştiği zemindir. Rawls'a göre, ancak kökeninde hiçbir kuram, dünya görüşü barındırmayan ve herhangi bir öğretilen veya genel iyi anlayışından türetilmeyen bir adalet anlayışı, farklı grupların, çatışan çıkarların veya dünya görüşlerinin ortak görüş noktasını oluşturabilir. [6] Burada diğer düşünürlerde benzerini gördüğümüz, toplumsallık ile kamusal alan arasındaki gerilim yeniden karşımıza çıkar. Öyle ki, Rawls'a göre, kamusal aklın yönetmediği kamusal söylem, toplumsal olabilir ancak kamusal olamaz, zira kısmi bakış açıları üzerinden “kamusal iyi”ye ulaşamaz. Kısmi çıkarlar ve bu çıkarlardan kaynaklanan sınıfsal, dinsel, ırk ve/veya cinsel temeldeki sınırlar, arzular, deneyimler, algılar, hayali bir perdenin ardında bırakılmalı, bu kamusal alandaki bireyler özgür ve eşit tasarlanmalı... Bu yönüyle, söylenebilirse, Rawls'un kamusal alanı, bireylerin toplumsal güçlerini dışarıdan bırakan bir alan inşasıdır, tarafsız bir alan...

Yukarıda betimlemeye çalışılan bütüncül ve söylenebilirse modern kamusal alan tasarımlarına karşıt bir noktadan iki önemli ses yükselir. Nancy Fraser, kadının kültürel temsillerini dışarıda bıraktığı yönündeki eleştirisini “Postmodern kamusal alan” tasarımıyla, Oskar Negt ve Alexander Kluge, mevcut kamusal formlarının burjuva karakteri ile içeriklendirildiği yönündeki eleştirisini “Proleter kamusal alan” tasarımıyla nihayetlendirdi. İki farklı kanaldan yükselmekle beraber, Geoff Eley, “...kamusal alandaki dışlayıcı işlemlerin (...) cinsiyetçi dışlamaların, aslında sınıf oluşum süreçlerinde temellenen diğer dışlamalarla bağlantılı olduğunu” [9] öne sürdü. Anlaşıldığı üzere, bütün idealleştirmelere rağmen, “serbestçe erişilebilirlik, rasyonalite ve statü hiyerarşilerinin askıya alınması özellikleriyle görücüye çıkan kamusal söyleminin kendisi bir ‘ayrıcalık stratejisi olarak yerleşiyor.” [9] İşte, postmodern toplumsal tasavvur içerisinden seslenen

kamusal alan kavrayışı, bu ayrıcalıklı kılma haline alternatif politika ve söylem tarzları geliştirerek cevap verme, uzlaşmaya dönük – *kuşkusuz bu uzlaşma sermaye ve erkek egemen bir çizgide gerçekleşecektir*- bir eğilim yerine çatışmanın, demokrasiye yönelebileceğini gösterme ve kuşkusuz bunca zamandır dilsiz sanılan insanların sesi olma misyonunu yerine getiren bir kamusal alan çokluğunun kültürel misyonuna işaret etmiştir.

Bireyler, kendilerini nasıl anlamlandırıyorlarsa, tanımlıyorsa, hangi kültürel kıyafetleri kendilerine yakıştırıyorlarsa ve belki de en önemlisi hayatlarını nasıl ‘deneyim’liyorlarsa, onun üzerinden bir kamusal alana yönelecekler, bu kamusal alan üzerinden kendilerini ifade edecekler, bu yolla kendilerini toplumsal kılacaklar ve yine aynı kamusal alan üzerinden, “öteki”yle iletişim kuracaklar. Parçalı bir toplum tasavvuru, çoklu bir kamusal alan birleşecek; bu birleşim alanı politikanın da temel zemini olacak. Buradan bakıldığında, bireyleri –*hepsini de değil*- belli bir kamusal alan içerisine çağırın ve kendi istemleri doğrultusunda davranışları şekillendiren bir anlayıştan; bireylerin kendi pratiklerinden beslenen ve deneyimleri vasıtasıyla iradi olarak inşa ettikleri bir alana geçiyoruz. Bu geçiş, postmodernizme için yerleşme ile birlikte düşünüldüğünde, “metaların, teknolojilerin, nüfusun, bilginin, imajların, anlatıların, yaşam üsluplarının, ifade ve temsil tarzlarının akışı, yerel düzeyde ortaya çıkmayı ve örgütlenmeyi sürdüren alternatif kamusal alanların sağladığı teçhizat deposuyla zenginleşiyor.” [12] Dolayısıyla kamusal alanın bağlamı, artık, yaşamın bizatihi kendisi olmak ve bireysel pratiklerin en gündelik olanını içermek durumundadır. Bu bağlamın görünürlük kazanmasında, elektronik medya ve burada web 2.0, önemli bir güce sahiptir.

4.Sonuç ve Öneriler:

Bütün bunlar ışığında iki önemli konuyu hatırlatmakta yarar var: Öncelikle toplumsal değişim dediğimiz şey, kültürel, ekonomik,

siyasi ve teknolojik unsurların diyalektiğinde hayat bulur; bu düzeylerden herhangi birini merkeze alarak yapılan açıklamalar veya modeller, konunun önemli bir bölümünü gözden kaçırma riskini içinde barındırır. Buna paralel söylenmesi gereken bir diğer husus, teknoloji dediğimiz olgunun, hem ekonomi-politik hem de kültürel hususlar tarafından çerçevelendiğidir; bu çerçeveyi anlamlandırmadan ortaya konulacak yaklaşımlar, konuyu yalnızca teknik bir konu olarak algılamak ve yine bu paradigmatik değişimleri bu teknik değişimler üzerine inşa etmek eğilimi gösterir; teknoloji bu vasıta ile ontolojik bir zatiyet haline getirilir, araç ile amaç bu noktada yer değiştirir. Teknolojinin bu biçimde tanımlanması, yukarıda “postmodernizm” ve “kamusal alan” üzerinden tanımlamaya çalıştığımız benlik, kimlik, anlam, kültür, deneyim vb. kavramların değer yitimi ile sonuçlanacaktır. Castells’in de belirttiği üzere; örneğin, “genetik mühendisliği, olağanüstü teknoloji devrimlerine, toplumsal bağlamlarından, toplumsal kullanımlarından ve toplumsal sonuçlarından bağımsız olarak değer yüklemekle, ne kadar büyük bir hataya düşeceğimizin etkili bir göstergesidir.” [5]

Teknolojinin, kültürel ve ekonomi-politik bir olgu olarak değerlendirilmesi, özellikle beşeri bilimlerde ona karşı gösterilen ikircikli tutumun da zeminini oluşturur. İnsanların kendi üzerlerine de düşünmelerine, kendilerini kendilerinin inceleme nesnesi haline getirmelerine imkan tanıyan sosyal diyalog, bu diyalog ortamının ve/veya platformlarının/ağlarının bizatihi pazara ve değişim değerine endeksli olması sebebiyle bazı soruları da beraberinde getirir: Bireylerin kendilerini özgürce ifade etmelerinin sınırları nelerdir ve/veya var mıdır; web üzerinden kurulan sanal cemaatlar, sistemin genel işleyişine karşı daha köktenci muhalif hareketleri sağaltan bir ideolojik misyona mı sahiptir? vb... Modernistler için, yukarıda betimlemeye çalıştığımız postmodern kamusal alan fikri, yine postmodernizm içinde sıkça kullanılan oyun teması etrafında düşünülmelidir; bu oyun her iki taraf içinde anlamlıdır: karşı duran, o duruşa

neden olan rahatsızlık her ne ise, onu akıtırken; cevap veren, hem rahatsızlığın akıtılmasına vesile olduğu için kendisini demokrat kılacak hem de rahatsızlığını akıtmış olanın, rahatlamış haliyle döndüğü toplumsal ve ekonomik alandaki verimliliğinden faydalanacaktır. Kuşkusuz, bu konular üzerine düşünülmelidir. Ancak içimizdeki temel gerilim, insanın derinliklerine dalmanın, onun anlam dünyasındaki dehlizlere ışık tutmanın keyfini sürerken, kapitalizmin, “post” bir retorik üzerinden, her şeyi, bu sefer yerel olanın, kıyıda köşede kalmış olanın, görünmez/unutulmuş olanın kültürünü de sürece dahil ederek, her şeyi “pazar içinleştirme”ye devam etmesinden kaynaklanıyor.

Bu doğrultuda, genel anlamda teknolojiye özel anlamda ise sosyal ağlara ilişkin mutlak bir tavır alınamıyor; iyi-kötü ve/veya kullanılmalı-kullanılmamalı türünden karşıtlıklar süreci anlamakta yardımcı olmuyor; hep “ama...” ile bağlanan ek açıklamalara ihtiyaç duyuluyor. Bu yüzden, söylenebilirse, teknolojiyi belli bir kamusal alanın aracı olarak düşünmenin yanında, kamusal alanın konusu olarak da ele almak gerekiyor. Bu yapılabildiği takdirde, içinden geçmekte olduğumuz bilgi-işlem tabanlı toplum formunun, söylenebilirse “ağ toplumu”nun, mutlak ve/veya evrensel değil, tarihsel akış içerisindeki bir görünüm olduğu daha bir açıklık kazanacaktır. Buna ek olarak, “finansman, üretim ve pazarlama, muhakkak son kertede hangi teknolojilerin pazarda kalacağını belirleyebilir; fakat tam olarak hangi teknolojilerin gelişeceğini belirleyemez, çünkü pazar ne kadar önemli olsa da gezegendeki tek yer değil.” [5] Dolayısıyla, kapitalizmin kendisini her daim ‘doğallaştırma’sına karşın, hem zamansal hem de mekansal anlamda, bu sözde doğallığı bozacak anlam kaynakları ve tecrübe alanları mevcut...

5.Kaynaklar:

[1] Arendt, Hannah, **İnsanlık Durumu**, çev: B.S. Şener, İletişim Yayınları, İstanbul, (1994).

[2] Bauman, Zygmunt, **Postmodern Etik**, çev: A. Türker, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, (1998).

[3] Berktaş, “Fatmagül, Heidegger ve Arendt’te Özgürlük: Bir Kesişme Noktası”, içinde **Liberalizm, Devlet, Hegemonya**, Der: E.F. Keyman, Everest Yayınları, İstanbul, (2002).

[4] Bourdieu, Pierre, **Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste**, Harvard University Press, Cambridge, (1987).

[5] Castells, Manuel, “Enformasyonculuk ve Network Toplumu” içinde **Hacker Etiği**, çev: Ş. Kaptan, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, (2005).

[6] Çırakman, Aslı, “Bir Meşruiyet Sorunu Olarak Siyasal Adalet”, içinde **Liberalizm, Devlet, Hegemonya**, Der: E.F. Keyman, Everest Yayınları, İstanbul, (2002).

[7] Çiğdem, Ahmet, **Akıl ve Toplumun Özgürleşimi**, Vadi Yayınları, Ankara, (1997).

[8] Eagleton, Terry, **Postmodernizm Yanılsamaları**, çev: M. Küçük, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, (1999).

[9] Fraser, Nancy, “Kamusal Alanı Yeniden Düşünmek: Gerçekte Varolan Demokrasinin Eleştirisine Bir Katkı”, içinde **Kamusal Alan**, çev: M.Özbek ve C.Balcı, Hil Yayın, İstanbul, (2004).

[10] Habermas, Jürgen, **Kamusal Alanın Yapısal Dönüşümü**, çev: T.Bora ve M.Sancar, İletişim Yayınları, İstanbul, (2007).

[11] Hall, Stuart ve M. Jacques, **Yeni Zamanlar**, çev: A. Yılmaz, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, (1995).

[12] Hansen, Miriam, “Yirmi Yılın Ardından Negt ve Kluge’nin ‘Kamusal Alan ve Tecrübe’si: Değişken Karışımlar ve Genişlemiş Alanlar”, içinde **Kamusal Alan**, çev: M.Özbek, Hil Yayın, İstanbul, (2004).

- [13] Hansen, Phillip, **Hannah Arendt: Politics, History and Citizenship**, Stanford University Press, California, (1993).
- [14] Harvey, David, **Postmodernliğin Durumu**, çev: S. Savran, Metis Yayınları, İstanbul, (1996).
- [15] Jameson, Friedrich, **Postmodernizm ya da Geç Kapitalizmin Kültürel Mantığı**, çev: N. Plümer, YKY, İstanbul, (1992).
- [16] Laclau, Ernesto, "The Impossibility of Society", in Ideology and Power, **Canadian Journal of Political and Social Theory**, 15(1-2&3):24-27 (1991).
- [17] Özbek, Meral, "Giriş: Kamusal Alanın Sınırları", içinde **Kamusal Alan**, Hil Yayın, İstanbul, (2004).
- [18] Rawls, John, **Halkların Yasası ve Kamusal Akıl Düşüncesinin Yeniden Ele Alınması**, çev: G. Evrin, Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, (2006).
- [19] Sarup, Madan, **Post-Yapısalcılık ve Post-modernizm**, çev: A. Güçlü, Ark Yayınları, Ankara, (1995).
- [20] Wood, M. Ellen ve John B. Foster, **Mark-sizm ve Postmodern Gündem**, çev: A. Fethi, Ütopya Yayınevi, Ankara, (2001).

İnternetteki Etkileşim Merkezi Sosyal Ağlar ve E-İş 2.0 Uygulamaları

Hakan Genç

İntePRnet Online Media Agency, Yönetici Ortak, Online Medya Uzmanı
hakan@hakangenc.com

Özet: Web 2.0 uygulamaları ile tamamen interaktif hale dönüşmekte olan internet, bütün kullanıcıları eşzamanlı olarak bilgiyi üreten ve kullanan konumuna getirmektedir. Bu etkileşim ortamının yoğunlaştığı sosyal ağlar, Web 2.0'ın en değerli noktalarından biridir. Bu değişiklikten bireylerin ve kurumların yararlanabilmesi için, yeni gelişmeler ve bu gelişmelerin getirecekleri faydalar takip edilmelidir. İnternette çoğunlukla İngilizce adlandırılmasıyla ifade edildiği üzere 'online PR' ve 'online marketing' yaklaşımları sayesinde, internet mecrasında kullanıcı ile kurumların daha fazla iletişime geçip iki tarafın da memnuniyet duyacağı etkileşim kanalları pazarlama ve tanıtım alanlarında öne çıkmaktadır. Bu makalede, Web 2.0'daki gelişmelerin farkında olarak, sektöre ait trendlerden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkileşim, Kullanıcı Tarafından Üretilen İçerik, PR 2.0, Çevrimiçi Medya, Kullanıcı Alışkanlıkları, Sosyal Ağ, Web 2.0.

Social Network as an Interactivity Center of The Internet and Applications of E-Business 2.0

Abstract: The Internet becomes an interactive platform completely with Web 2.0 applications. As a result, every online user is taking both roles as producer and consumer of the information. Social network is one of the most valuable intersections of the interactive communications. In order to benefit from this change, individuals and corporations should follow the latest online trends that could be useful for their lives and operations. Online PR and online marketing approaches aim to create efficient communication channels between users and brands. In this article, online PR and social media trends are analyzed based on the current progress of Web 2.0.

Keywords: Interactivity, User Created Content, Online PR, Online Media, User Behaviours, Social Network, Web 2.0.

1. Giriş

İnternette kullanılan bir kavram olan Web 2.0 en temel ifadesiyle içeriğin kullanıcı tarafından oluşturulması ve iletişimde bulunan tarafların birbirleriyle etkileşiminin ön planda tutulmasıdır. Bu kavram ilk olarak Tim O'Reilly tarafından 2004 yılında internet iletişimi konferansında kullanılmıştır (O'Reilly, 2005). İnternet kullanıcı sayısının artması ve internetin günlük hayata daha çok dahil olmasıyla, bu kavramın yaygınlığı da artmıştır. Kullanıcıların katkı

sunabilmesi ve kendi kişisel tercihlerine göre internette farklı hizmetler alabiliyor olması yönündeki ihtiyaç, internetin 2.0 şeklinde evrimleşmesinin nedenlerinden biridir.

2. Web 2.0

İnternette, Web 2.0'dan önceki iletişimin klasik mecradakine kıyasla önemli farklar içermediğini varsayabiliriz. Nasıl ki televizyon, radyo ve gazete gibi mecralarda yayıncı tarafından üretilen bir içerik, kullanıcı tarafından

takip edilmekte idiyse; Web 2.0 öncesi kullanımında da çoğunlukla internet sitesi sahipleri tarafından oluşturulan içerik kullanıcılar tarafından izleniyordu. Bu seferki tek fark, iletişim mecrası olarak internetin kullanılması idi. Web 2.0 sayesinde kullanıcılar, internette yer alan içeriği sadece okumakla kalmıyor; ayrıca kendi ürettiği içeriği kolayca yayımlayabiliyor, mevcut içerik hakkındaki görüşlerini açıklayabiliyorlar. Ayrıca, gerçek hayattaki sosyalleşmenin temellerinden olan 'paylaşım' Web 2.0 sayesinde, internette de değer kazanmakta. Beğenilen, takip edilmek istenen hatta tepki duyulan sayfaların, çevrimiçi içeriklerin diğer kullanıcılar ile paylaşılması sitelerde bulunan paylaş butonları sayesinde kolaylaşmıştır.

Web 2.0 kavramının yaratıcısı O'Reilly'nin görüşlerini temel alarak, Web 1.0 ile Web 2.0'ın kıyaslanması Tablo 1'de verilmiştir:

Web 1.0	Web 2.0
Sabit banner reklam	İçerik ile uyumlu Google AdWords
Kişisel web sayfaları	Bloglar
Britannica çevrimiçi ansiklopedisi	Wikipedia
Sayfa / reklam gösterim maliyeti	Tıklama başına maliyet
Klasörleme	Etiketleme
Sabit içerik	Senkronize içerik
İçerik yayınlama özgürlüğü	İçeriği kolayca yayınlama, paylaşma ve içeriğe yorum yapabileme özgürlüğü

Tablo 1: Web 1.0 ve Web 2.0 kıyaslaması (O'Reilly, 2005).

İçerik üreticilerin sayısının artması, üretilen içerilen yayınlamasının ve paylaşılmasının kolaylaşması Web 2.0'da toplumsal katılımcılık seviyesini de yükseltmiştir (Cormode & Krishnamurthy, 2008). Burada vurgulanmış olan katılımcılık, toplumda demokrasinin yaygınlaşması ve daha işlevsel hale gelmesi şeklinde de yorumlanabilir.

Bağlantılar oluşturmak Web 2.0 ile birlikte önem kazanmıştır. Doğru içeriğin, ilgilenen kullanıcıya ulaştırılması, içerik güncellemelerinden kullanıcının haberdar olması, benzer özellikteki kullanıcıların bir araya getirilmesi, kullanıcı tercihlerine göre içeriğin yeniden organize edilmesi gibi eylemlerin gerçekleştirilebilmesi için çevrimiçi uygulamalar, kullanıcılar ve içerik arasında bağlantılar kurulmalıdır.

Öte yandan, Web 1.0 teknolojisine dayanan web sitelerinin kapandığı ya da kullanıcı kaybettiği de bir gerçektir. Önde gelen arama motorlarından Yahoo'nun sahip olduğu ve kullanıcılarına ücretsiz web sitesi barındırma hizmeti sunan Geocities'in kapatılmış olması buna bir örnektir. Kayıtlı kullanıcılarına dosyalarını yedeklemeleri için önceden uyarıda bulunan Yahoo, 26 Ekim 2009 tarihinde Geocities'i ve tüm alt sitelerin yayını durdu ("Why did GeoCities close?", 2010). Yahoo'nun bu kararını yorumlarsak, gelişen ve popülerleşen blog kullanımı karşısında, kişisel web sitelerinin etkisiz kaldığı ve reklam gelirlerinin sistemin işletilmesi için yeterli seviyede olmadığı sonucuna varabiliriz.

3. Web 2.0 Araçları

RSS: Kolay senkronizasyon imkanı sunduğunun belirtilmesi için, İngilizce Really Simple Syndication [Gerçekten Basit Senkronizasyon] kelimelerinin baş harfleri kullanılarak adlandırılmıştır. XML-yazılım dili kullanılarak, sitelerdeki güncellemelerin kullanıcıya doğrudan iletilmesi temel prensibine dayanır. RSS programlarına tanıtılan adresler sayesinde, RSS destekli bir siteye yeni eklenmiş bir içerik, güncel bir haber kullanıcıya doğrudan iletilir. PR 2.0'da RSS kullanılması sayesinde, markaların kullanıcı ile ilişki içinde olması, basın açıklaması ya da ürün lansmanlarını medya ve müşterilerine doğrudan ulaştırabilmesini sağlamaktadır. Bununla beraber, RSS'in tek yönlü iletişim ortamı sunuyor olması, onu tam olarak Web 2.0 kategorisinde incelememize engel olmaktadır.

Twitter: Temelde çok farklı olsalar da, RSS'in tek yönlü bilgi akışı sunmasını Twitter ile kıyaslayabiliriz. Twitter, "Şu anda ne oluyor?" sorusunu kullanıcılarına soran ve kullanıcıların hayatlarının o zamanki kesitini, 140 karakter ile paylaşmasını isteyen bir site. Mikro blog uygulaması olarak da adlandırılan uygulama sayesinde, kullanıcılar tanıdıkları kişileri takip edebiliyorlar.

Twitter, ilk zamanlarında kişilerin anlık durumlarını paylaşmasını hedeflemiştir. Kullanıcı sayısının artması ve şahısların bireysel kullanımının dışında, ticari ve kültürel çeşitli kurumların da iletişim ortamı olarak Twitter'ı kullanmaya başlaması ile birlikte, sitenin kullanıcılarına sorduğu temel soru da değişmiştir. Önceleri, ana ekranındaki mesaj kutusunda "What are you doing?" [Şu anda ne yapıyor-sun?] diye soran web sitesi, Kasım 2009'dan itibaren kullanıcılarını "What's happening?" [Şu anda ne oluyor?] diyerek karşılamaya başlamıştır ("What's happening?", 2009). Bireysel kullanım dışında, kurumsal kullanımın da Twitter'da kazandığı önemi göstermesi bakımından bu değişiklik önemlidir. Firmaların, Twitter kullanmasının faydası ise yayınladıkları içerik ile kullanıcının iletişime girmesinin mümkün olması ve gerektiği zaman kullanıcının firmaya bu konuda doğrudan yanıt yazabilmesidir. Twitter'daki yanıtların kişiye özgü mesaj ve herkese açık olarak yayınlanan mesaj şeklinde iki farklı formatının olması, bir kullanıcının marka ile olan deneyiminin diğer Twitter kullanıcıları tarafından da takip edilmesine olanak sağlamaktadır. Aynı kapsamda, firmanın o kullanıcıya verdiği yanıt da diğer Twitter kullanıcıları tarafından takip edilebilmektedir. PR 2.0 açısından düşünüldüğü zaman, şimdiye kadar kullanılmış diğer iletişim yöntemlerinde bulunmayan bir etkileşim ortamıdır.

Blog: Kullanıcıların internet üzerinde kendilerini var edebildikleri, kendilerine ait fikirleri ve görsellerini paylaşabildikleri kişisel web siteleridir. Blog sahipleri, bazen tamamen kendi hayatlarını sanal bir gündükte toplamakta, bazen

de tematik olarak sadece kendi ilgi alanlarına göre bir blog oluşturmaktadırlar. Web 1.0'da yaratılan kişisel web siteleri yerlerini bloglara bırakmaya başlamış, bu ekseninde Türkiye'de de blog kullanımı artmıştır. Blog kullanımını teşvik etmek ve başarılı blog yazarlarını takdir etmek için 2008 yılından itibaren, Türkiye'de Blog Ödülleri verilmeye başlanmıştır ("Blog Ödülleri", 2009). Böyle bir ödülün veriliyor olması ve yapıldığı ilk iki yılda da yüzlerce blogun bu yarışmada yarışıyor olması, internette blog kullanımının geleceği hakkında bizlere fikir vermektedir.

Kullanıcıların kendilerini internette rahatça ifade etmesi için düşünülmüş olan bloglar, PR 2.0 sayesinde firmaların kullanımına da sunulmaktadır. Geleneksel medyada olduğu gibi, internette de markaların amacı hedef kitlelerine kendilerini duyurmaktır. Markaların da birer kimliği olduğu varsayımıyla hareket ederek, kurumsal bloglar oluşturulmaya başlanmıştır. Kurumsal blog ile hedeflenen, firmaların iç işleyişleri hakkında kullanıcılara daha çok bilgi vermek, böylece kullanıcılarla firma arasında yakınlık kurmaktır. 1998 yılında kurulan ve kuruluşundan itibaren kullanıcı deneyimine önem verip onlarla yakın ilişki içinde olmak isteyen arama motoru Google, kurumsal blog kullanımı konusunda da önde gelen firmalardandır ("About our blogs", 2010). Google'ın temel hizmet alanı olan arama motoru başta olmak üzere, çeşitli hizmet alanları için blogları bulunmaktadır¹. Aktif olarak güncellenen bu bloglar sayesinde, Google'ın çalışmalarını daha yakından takip etmek isteyenler doğrudan gerçek bilgiye ulaşabilmektedirler. Temel hizmet alanı internet olmayan firmalar da, kurumsal

¹ Google'ın resmi olarak sahip olduğu kurumsal bloglardan bazıları: <http://googleblog.blogspot.com> – Firmanın ana blogu, <http://googlemobile.blogspot.com> – Mobil uygulamalar blogu, <http://adwords.blogspot.com> – AdWords reklamcılığı blogu, <http://analytics.blogspot.com> – Analytics uygulaması blogu, <http://gmailblog.blogspot.com> – Gmail eposta sistemi blogu, <http://googlewave.blogspot.com> – Wave platformunun blogu, <http://googleapps.blogspot.com> – Google kurumsal uygulamalar blogu, <http://chrome.blogspot.com> – Google internet tarayıcısı Chrome'a ait blog.

blogları kullanarak firmalarının işleyişlerini, basın açıklaması resmîyetine girmeden kurum dışındakilere iletebilmektedirler. Hatta bazı durumlarda, kurumlar kendilerine yöneltilmiş eleştirileri de doğrudan buradan cevaplamakta; böylece kurumsal itibarlarını da koruma altına almış olmaktadır. Etkileşimli bir iletişim ortamı mevcutken, firmaların buna taraf olmayıp sadece bu ortamı uzaktan izlemesi, kurumsal kimliğini olumsuz etkileyebilmektedir.

Çevrimiçi Topluluklar: Sosyal ağ olarak da adlandırılan bu kategorideki web siteleri, genel olarak internetteki kullanıcıları belirli ilgi alanlarına göre bir araya getirmeyi hedeflemektedir. Çevrimiçi toplulukların ortaya ilk çıkışında, kullanıcıların yaşadığı yer, ilgi alanı ya da eğitim gördüğü okullara göre onları bir araya getirmeyi hedefleyen sosyal ağlar bulunmakta idi.

Tematik sosyal ağların kullanımı halen devam etmekle beraber, 2010 yılı itibarıyla dünyada en çok kullanılan sosyal ağ olan Facebook, tüm internet kullanıcılarını kapsamaya doğru ilerlemektedir. Bu platforma üye olan kişiler de, yine diğer sosyal ağların kurulma amacına uygun olarak, ilgi alanlarına göre gruplara kaydolmakta ya da sayfalara 'hayran' olmaktadır. Güncel verilere göre Facebook'un 400.000.000'un üzerinde aktif kullanıcısı bulunmakta ve bu kullanıcıların yaklaşık %50'si günde bir kez siteye giriş yapmaktadır. Site'nin dünya çapında etkin olarak kullanıldığını belirtmek için, Facebook'un yetmişden fazla dilde çevirisinin bulunduğu ve kullanıcılarının yaklaşık %70'inin ABD dışında yaşadığı istatistikî bilgileri verilebilir ("Facebook Press Room Statistics", 2010). Yüksek kullanıcı rakamları ve bu kullanıcıların siteyi düzenli ziyaret etme alışkanlıkları, Facebook'un sosyal paylaşım için uygun olduğu kadar, firmaların kullanımı için de elverişli bir mecra olduğunu göstermektedir. Firmalar kendilerine ait sayfalar, profiller ve uygulamalar geliştirerek kullanıcıların yoğun olarak bulunduğu bir platformda var olmanın yollarını aramaktadır.

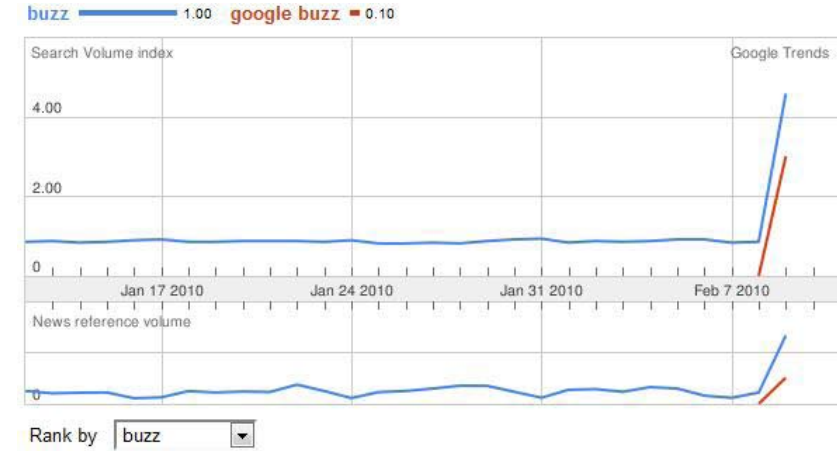
Firmaların Facebook'ta kurumsal kimlikleri ile yer almasının yanında, Facebook tarafından firmalara sunulan bir diğer fırsat da kullanıcıların demografik bilgilerine göre reklam gösterilmesidir. Örneğin, hedef kitlesi belirli bir yaş aralığındaki kadınlar olan bir marka, Facebook reklam arayüzünde gerekli kriterleri belirleyerek reklamlarını doğrudan hedef kitlesine iletebilmektedir. PR 2.0 etkinliği olarak, Facebook çevrimiçi medya strateji planlarının önemli bir bölümünü oluşturmakta, ürün lansmanları, kurumsal kimlik etkinlikleri, ürün özelliği hakkında geribildirim edinme gibi konularda internet kullanıcılarına ulaşmak için Facebook platformu kullanılmaktadır.

Sosyal ağların gelişimine verilebilecek güncel bir örnek de Google'ın 9 Şubat 2010 tarihinde kullanıma sunduğu Google Buzz'dır. Google'ın eposta servisi Gmail ile doğrudan bütünleşik çalışan Google Buzz; Picasa, Google Reader, Flickr ve Twitter ile de içerik paylaşabilmektedir ("Google Buzz", 2010). Bu gelişme ile ilgili; 2006 yılında kurulmuş Twitter'in mikro blog uygulaması olarak 2010 yılına kadar sağladığı başarı, Google'ın da mikro blog uygulaması geliştirmesine neden olmuştur, yorumu yapılabilir. Grafik 1'de gösterilen, Google Buzz'ın ilk iki gün boyunca Google'da aranma hacmi, hizmetin kullanıma sunulmasıyla yakaladığı popülerliği göstermesi bakımından önemlidir.

Fakat, Google Buzz'ın kullanıcıların Gmail eposta listesinde kayıtlı bulunan herkesi otomatik olarak takip etmeye ayarlı olması, diğer kullanıcıların eposta listelerine kolayca ulaşabiliyor olması ise kişisel gizlilik konusunda, Google Buzz'a ilk gününden getirilen eleştiriler arasında yer almakta (Wood, 2010). Bununla beraber, çok yeni bir uygulama olduğu için, hakkında yorumda bulunmak için çok erken olsa da; eposta iletişimi ile sosyal medyanın yoğun gündemini ve hızlı mesaj akışını tamamen bir araya getirmenin riskli bir davranış olduğu öngörüsünde bulunabiliriz. Ayrıca, her ne kadar Google internetin nabzını çok iyi tutsa ve hatta internetin gidişatını önemli ölçüde

yönlendirse de, Google'ın da başarısız olduğu girişimler bulunmaktadır. Gerçek hayatın üç boyutlu olarak internete yansıtılmasına, karakterlerin üç boyutlu ifadelerle birbirleriyle etkileşimde bulunmasına dayanan Google Lively;

kendinden önce piyasaya çıkan ve başarısını takip ettiği düşünülen Second Life'in popülerliğini yakalayamamış, ardından 2008 yılının sonunda kapatılmıştır ("Lively is closed", 2009).



Grafik 1: 'buzz' ve 'google buzz' kelimeleri için Google Trends sonucu ("Google Trends", 2010).

4. Sosyal Medyanın Avantajı: Ölçülebilirlik

Kullanıcı davranışlarının ölçümlenebilmesi, internet iletişimin bir diğer avantajıdır. Geleneksel medyada, televizyonların rating raporları, gazete ve dergilerin tiraj raporları hem yayıncı hem de reklamveren için en önemli ölçüm araçlarıdır. Bu ölçüm araçlarının dezavantajı ise kriterlerin tam olarak belirlenememesidir. Örneğin, gazete ve dergi tirajlarına göre bir derginin farklı bölgelerde ne kadar tercih edildiği anlaşılabilir; fakat o derginin içindeki hangi bölümlerin ya da hangi yazarların daha çok okunduğu bilinmemektedir. Diğer bir örnek olarak da, televizyon programlarının rating raporları reklamverenler için önemli bir veri kaynağı; televizyon kanalı yöneticileri için de yayın akışlarını ve içerikleri oluşturmak için karar mekanizmasında etkin olan bir araçtır. Bununla beraber, genel izleyici kitlesini yansıtabilecek şekilde örnekler alınmaya çalışılsa da, rating raporları sadece evlerinde rating ölçüm cihazı olan kişilerin tercihlerini yansıtmaktadır. İnternetteki kullanıcı davranışlarının ölçülmesinde, bahsedilen bu olumsuzluklar bu-

lunmamaktadır. Web sitesi ölçümlenmelerinde ziyaretçi sayısı, ziyaretçinin bulunduğu şehir, incelenen sayfalar, inceleme süreleri kaydedilebilmektedir. Böylece, web siteleri kullanıcı deneyimine uygun şekilde tasarlanabilmektedir. Örneğin, web sitesi analizlerine göre site ziyaretçilerinin bilgisayarlarında kullandıkları ekran çözünürlüğü belirlenebilir ve en uygun görsel içerik buna göre yerleştirilebilir. Google tarafından <http://browsersize.googlelabs.com> adresinde sunulan analiz aracı sayesinde, kullanıcıların web sitesinin hangi bölümlerini daha etkin olarak gördükleri incelenebilmektedir ("How Google Browser Size Works", 2010). Çevrimiçi reklam ve pazarlama faaliyetleri planlanırken, web sitelerinin bu analizleri değerlendirilip kullanıcılara kolay ulaşılacak noktalar etkili iletişim için kullanılmaktadır.

Web sitesi sahiplerinin kendi faaliyetlerini yönlendirmek için kullandıkları, sitelerinin analiz sonuçlarından başka; internet üzerinde genel kullanım için çeşitli sıralama ve ölçüm siteleri de mevcuttur. Dünya genelindeki internet sitelerinin kullanıcı sayılarının takip edilmesi ve

ülkelere göre popüler olan web sitelerin belirlenmesinde en çok tercih edilen site Alexa'dır. 1996 yılında kurulan Alexa, kendi dizinleme sisteminde yer alan sitelerin ziyaretçi sayılarını ve ziyaretçilerin bulunduğu ülkeleri sıralayabilmektedir ("About Alexa Internet", n.d.). PR 2.0 ya da çevrimiçi pazarlama stratejisi oluştururken, Alexa'nın sunduğu site istatistikleri ile birlikte, söz konusu sitenin ziyaretçilerinin tercih ettiği ya da tercih edebileceği diğer sitelerin de adres bilgilerine ulaşılmaktadır. Böylece, belirlenen hedef segmentteki kullanıcının internet kullanım alışkanlıkları daha iyi analiz edilebilmektedir.

Türkiye'deki çevrimiçi pazarlama ve internet reklam uzmanları, Türkiye'de internet ölçümlemesinin istenen seviyede olmadığını belirtmekte idi. Bununla birlikte, sektördeki bu eksiği gidermek için internet kullanıcılarının davranışlarını ölçümleme konusunda Türkiye'deki en önemli adım 2009 yılında atıldı. Kısaca, IAB olarak adlandırılan The Interactive Advertising Bureau'nun Türkiye'deki platformu olan IAB Türkiye, 2009 yılı Haziran ayından itibaren Türkiye'de interneti ölçümlemek için profesyonel çalışmalara başladığını açıkladı. Bu ölçümleme çalışması ile birlikte, internet kullanıcılarını hedeflemek için yapılacak yatırımlar daha etkili olarak planlanabilecek. IAB Türkiye Başkanı Levent Erden, bu sistem ile birlikte kişisel sitelerin bile ölçümlenebilmesini ve onların da etki seviyelerine göre reklam alabilmelerini hedeflediklerini belirtmekte. Ayrıca, Türkiye'deki hane sayısı ile nüfus arasındaki bağıntıyı inceleyen Erden, pazarlama iletişimi ile motivasyonları değiştirme etkisindeki haneleri hesaba katarak, Türkiye'deki internet penetrasyonunun %100 olduğunu belirtmektedir (Erman, 2009).

2010 yılı Ocak ayında, Türkiye'deki 18 – 45 yaş aralığındaki genel nüfusu temsil edecek yeterlilikte örnek ile yapılan araştırmaya göre, araştırma katılımcılarının markalar hakkında gerçekleştirdiği konuşmaların %10'u internet üzerinden yapılmış (Brandtalk, 2010). Bu so-

nuç da, markaların istedikleri görünürlüğü yakalamak ve kurumsal kimliklerini doğru yansıtabilmeleri için internete de önem vermeleri gerektiğini göstermekte.

5. Sonuç

Her ne kadar yaşandığı zaman içerisinde, 1.0 şeklinde adlandırılmıyor olsa da; internetin son kullanıcı tarafından yaygın şekilde kullanılmaya başladığı yıllar Web 1.0'ın tanımına uygun şekilde, geleneksel medyanın internete taşınması ile hayat buldu. Ardından, 2000li yılların başında kullanıma sunulan ve 2004'te Web 2.0 şeklinde adlandırılan teknolojiler sayesinde, internet kullanıcıları kendilerine ait içerikleri kolayca internette yayınlamaya ve mevcut içerik üzerinde de söz sahibi olmaya başladı. Web 3.0 ise günümüzde üzerine çalışmaların halen devam ettiği, anlamsal ağ olarak adlandırılan bir teknolojidir. Sistemler arası veri akışlarının otomatik olarak düzenlenip kullanıcıların daha az veri girişi ile ulaşmak istediklerine ulaşması temeline dayanır. Böylece, daha fazla teknolojik alet ve veritabanı anlamsal şekilde iletişime geçecektir.

Sonuç olarak, günümüzdeki internet sitelerinin ve kullanıcılarının Web 2.0'ı benimsediği gözlenmektedir. Buna uygun olarak, kullanıcıların birbirleriyle etkileşimde bulunduğu gibi, markalar ve diğer kurumlar da etkileşime açılmaya zorlanmaktadır. Belirtildiği üzere, sosyal ağlar ve internet uygulamaları kullanarak iletişim kurmanın firmalara sağladığı avantajların başında karşılıklı etkileşim gelmektedir. Böylece firmalar ulaşılabilir olmakta, kurumsal kimliklerini doğru şekilde yansıtabilmektedirler.

Kaynaklar

- [1] "About Alexa Internet" (n.d.). Alexa Internet Inc. Resmi Web Sitesi. <http://www.alexacom/company> (4 Ocak 2010).
- [2] "About our blogs" (2010). Google Resmi Web Sitesi. <http://www.google.com/press/blogs/directory.html> (12 Ocak 2010).

[3] "Blog Ödülleri" (2009). Türkiye Blog Ödülleri Ana Sayfa. <http://2009.blogodulleri.com/> (2 Ocak 2010).

[4] Brandtalk (2010). "Ocak ayında tüketiciler hangi markaları konuştu?", The Brand Age Dergisi, Şubat, Sayı: 13, 90-93.

[5] Cormode, G. & Krishnamurthy, B. (2008). "Key Differences between Web1.0 and Web2.0", AT&T Araştırma Merkezi. http://www.research.att.com/export/sites/att_labs/people/Cormode_Graham/library/publications/CormodeKrishnamurthy08.pdf (4 Ocak 2010).

[6] Erman, E. (2009). "Ölçümlemede Geç Kalmış Değiliz", IP Dergisi, 15 Temmuz, Sayı: 16, 42-44.

[7] "Facebook Press Room Statistics" (2010). Facebook Resmi Web Sitesi. <http://www.facebook.com/press/info.php?statistics> (11 Şubat 2010).

[8] "Google Buzz" (2010). Google Resmi Web Sitesi. <http://www.google.com/buzz> (10 Şubat 2010).

[9] "Google Trends" (2010). Google Resmi Web Sitesi. <http://www.google.com/trends?q=buzz%2C+google+buzz&ctab=0&geo=all&date=mtd&sort=0> (11 Şubat 2010).

[10] "How Google Browser Size Works" (2010). Google Labs Resmi Web Sitesi. <http://browsersize.googlelabs.com/static/about-browser-size.html> (1 Şubat 2010).

[11] "Lively is closed" (2009). Google Lively Resmi Web Sitesi. <http://www.lively.com/goodbye.html> (11 Şubat 2010).

[12] O'Reilly, T. (2005). "What Is Web 2.0", O'Reilly Media, Inc. <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html> (2 Ocak 2010).

[13] "What's happening?" (2009). Twitter Kurumsal Blogu. <http://blog.twitter.com/2009/11/whats-happening.html> (12 Ocak 2010).

[14] "Why did GeoCities close?" (2010). Yahoo Help. <http://help.yahoo.com/l/us/yahoo/geocities/close/close-01.html> (11 Ocak 2010).

[15] Wood, M. (2010). "Google Buzz: Privacy nightmare". CNET News, 10 Şubat. http://news.cnet.com/8301-31322_3-10451428-256.html (11 Şubat 2010).

Desert Dune Dynamics And Processes

Levent Yılmaz

Technical University of Istanbul, Civil Engineering Faculty, Hydraulic Division, 80626, Maslak, Istanbul, Turkey
(visited Professor at Louisiana State University, Coastal Studies Institute, Baton Rouge, LA, 70803, USA)
lyilmaz@itu.edu.tr

Abstract: The development of the dunes are governed by the effects of turbulence. Turbulence is a type of fluid flow that is strongly rotational and apparently chaotic. Turbulence separates nearby parcels of air and thus mixed fluid properties. The evolution of sand dunes is determined by the interactions between the atmosphere, the surface and the transport and deposition of sand. We are concerned with this physical process and its computational simulation from three perspectives; namely, (1) flow structure; (2) sand transport and deposition and (3) interactions between flow structure and sand transport-deposition, which determine the dune morphology.

Keywords: Coastal management, dunes, sediment supply.

Introduction

The system of moving bedforms in a flow field can be explained by the sediment-continuity equation and the sediment-transport equation. It yields

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial t} = -\frac{1}{s} \frac{\partial q(x,t)}{\partial x} \quad (1)$$

$$q(x,t) = f(\tau(x,t)) \quad (2)$$

where h is the height of the bedforms or topographic height, t is the time, s is the sediment density, q is the sediment transport capacity in $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, τ is the shear stress due to saltation.

Mathematical Model

Equation (2) shows that the sediment transport varies linearly with the shear stress (Stam, 1994) as

$$q(x,t) = q_0 + A_1 \tau(x,t) \quad (3)$$

where q_0 is a constant basic sediment-transport and A_1 is the linearity constant. If topographic variations are relatively small, it can be generally stated that the shear stress is formed of a

constant basic term (τ_0), and a correction term (τ_1) that varies with space and time:

$$\tau(x,t) = \tau_0 + \tau_1(x,t) \quad (4)$$

If, in a first approximation, this correction is assumed to be linear with the topographic height:

$$\tau_1(x,t) = A_2 h(x,t) \quad (5)$$

the sediment-transport equation becomes:

$$q(x,t) = q_0 + A_1 \tau_0 + A_3 h(x,t) \quad (6)$$

where $A_3 = A_1 A_2$

Taking the derivative of Equation (6), it yields

$$\frac{\partial q(x,t)}{\partial x} = A_3 \frac{\partial h(x,t)}{\partial x} \quad (7)$$

which, substituted in the continuity equation becomes

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial t} + \frac{A_3}{s} \frac{\partial h(x,t)}{\partial x} = 0 \quad (8)$$

This is called the simple wave equation, and it describes the propagation of a wave at constant velocity. The ratio

$$c = \frac{A_3}{s} \quad (9)$$

The simple-wave equation, in this case, results from combining a linear shear stress and a linear sediment-transport formula. The ratio in Equation (9) is called the wave velocity. It concerns the morphodynamics of dunes and this wave velocity is equal to the migration rate. This wave will advance at a constant rate c without changing its shape. The solution of Equation (8) is given as

$$h(x,t)=f(x-ct) \quad (10)$$

which expresses that at a certain point x at a certain time t the topography will have the same height as it had at the start (at $t=0$) at a point $(x-ct)$. The height of the bedforms can be any function of $(x-ct)$.

Kinematic Wave Approximation

Another formulation of the mathematical model of the topography is given by using a sediment-transport formula instead of a linear relationship with the shear stress. Bagnold's (1941) model yields

$$q(x,t) = C_B t(x,t)^{3/2} \quad (11)$$

where C_B is the Bagnold's constants with the unit $[s^2m^{1/2}kg^{1/2}]$. If the linear shear stress are assumed as in the Equations (4) and (5), it is obtained

$$q(x,t) = C_B (t_0 + A_2 h(x,t))^{3/2} \quad (12)$$

and

$$\frac{\partial q(x,t)}{\partial x} = \frac{3}{2} C_B (t_0 + A_2 h(x,t))^{1/2} A_2 \frac{\partial h(x,t)}{\partial x}$$

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial t} = -\frac{3}{2} \frac{C_B}{s} A_2 (t_0 + A_2 h(x,t))^{1/2} \frac{\partial h(x,t)}{\partial x}$$

(13) and (14)

In this mathematical model it can be seen that the migration rate is not a constant but a more complicated expression that varies with the topographic height, and the wave velocity is given as

$$c = \frac{3}{2} \frac{C_B}{s} A_2 (t_0 + A_2 h(x,t))^{1/2} \quad (15)$$

In this mathematical model the dune shape changes. The migration rate increases with height, which means that the top of the dune will advance more rapidly than the base. The lee side of the dune will tend to become steeper and the peak will eventually overtake the slipface. In observations, according to this mathematical model, the maximum angle of repose for sediment will be surpassed and avalanching will occur at the slipface, limiting this asymmetrical shape. This is a well known type of equation called a breaking-wave equation which shows the breaking-wave behaviour at the mathematical solution. This behaviour of the solution will be similar for any non-linear sediment-transport equation, as long as the peak has a higher velocity than the base which is given in mathematical formulation as

$$\frac{\partial c(h)}{\partial h} > 0 \quad (16)$$

The deformation of the bedform in a "dune-like shape" is partly due to the non-linear relationship between sediment transport and shear stress.

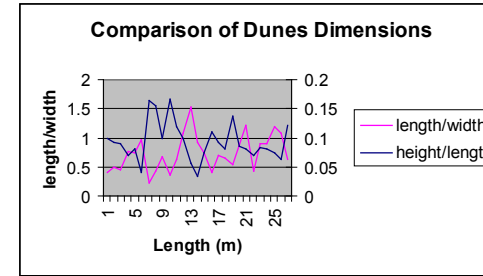


Figure: 1 The comparison of dimensionless lengths of barchan dunes (Stam, 1994)

Development of an analytical solution for bedform migration and growth

The expression of the shear stress of the velocity in terms of the topography makes it adequate for the development of an analytical solution. The analytical solution becomes simpler if only one wave number is considered, so that the summations in the Fourier series are reduced to only one term.

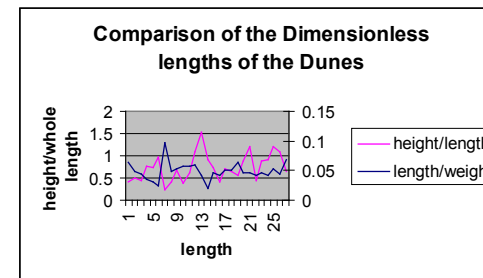


Figure:2 Comparison of the Dimensionless lengths of the Dunes (Stam, 1994)

The general line is analogous to the development of the simple and kinematic wave equations. The continuity equation is given as

$$\frac{\partial h^*(x^*,t)}{\partial t} = -\frac{1}{s^*} \frac{\partial q(x^*,t)}{\partial x^*} \quad (17)$$

Dimensionless coordinates have been used (indicated by an asterisk *), so that

$$x^* = \frac{x}{L}$$

$$h^*(x^*,t) = \frac{h(x^*,t)}{H} \quad (18), (19) \text{ and } (20)$$

$$s^* = s H [kg \cdot m^{-1}]$$

where H is the maximum topographic height [m].

A spatial derivative expression of the sediment transport has to be substituted in the continuity equation. A linearization of Bagnold's sediment-transport formula will be used (Stam, 1994). For the linearization it has to be considered that the shear stress ($\tau(x^*,t)$) results from Prandtl's logarithmic profile (τ_0) with Jackson and Hunt's (1975) dimensionless first-order correction ($\tau_1(x^*,t)$)

$$t(x^*,t) = t_0 \left(1 + \epsilon_1(x^*,t) \right) \quad (21)$$

Bagnold's linearized sediment-transport formula then becomes

$$q_l(x^*,t) = C_B t_0^{3/2} \left(1 + \frac{3}{2} \epsilon_1(x^*,t) \right) \quad (22)$$

where:

τ_0 = shear stress from logarithmic profile [Pa]

τ_1 = first order correction to the shear stress from the logarithmic profile [dimensionless]

ϵ = perturbation factor. This is dimensionless number smaller than 1. (Stam, 1994)

Differentiation of the linearized transport equation to the dimensionless coordinate x^* gives

$$\frac{\partial q_l(x^*,t)}{\partial x^*} = \frac{3}{2} C_B t_0^{3/2} \frac{\partial \epsilon_1(x^*,t)}{\partial x^*} \quad (23)$$

Jackson and Hunt's (1975) expression for the

correction of the shear stress can be used for the developing of this equation. Expressed as a Fourier Transform $\bar{\tau}_1(k^*,t)$ the shear stress correction is given as

$$\hat{\tau}_1(k^*,t) = k |k^*| \hat{h}^*(k^*,t) e^{if} \frac{K_1(z_k e^{if})}{K_0(z_k e^{if})}$$

$$z_k = 2\sqrt{\frac{z_r |k^*|}{l}}$$

(24) and (25)

and $\phi = \pi/4$ if $k^* > 0$ (positive wave number)
(25a)

$\phi = -\pi/4$ if $k^* < 0$ (negative wave number)

where:

l = thickness of the inner region [m]

K_0 = Modified Bessel function of the zero-order

K_1 = Modified Bessel function of the first – order

k^* = dimensionless wave number. It should be noted that by introducing the dimensionless coordinate $x^* = x/L$, the maximum wave length (λ) has become equal to one and therefore the wave number ($k = 2\pi/\lambda$) has become dimensionless also. For small arguments, the

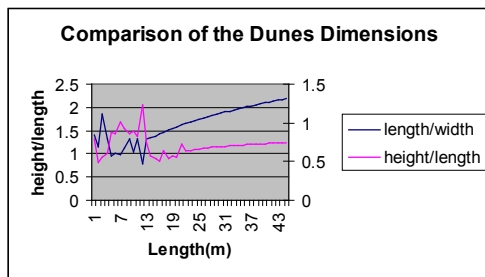


Figure:3 Comparison of the Dune Dimensions (Yilmaz, 1997)

Conclusions

The evolution of desert dunes is determined by the interactions between the atmosphere,

the surface and the transport and deposition of sand while the morphology and dynamics of Mediterranean Aeolian sand dunes are governed by sand movement induced by shore wave shear. In conditions of unidirectional constant winds and sand supply, it is well known that transverse and Mediterranean shore dunes migrate downwind without changing their shapes in comparison with the desert barchan dunes. Beach ridges or coastal dunes consist of also compound dunes made up of two or more dunes of the same basic type, coalescing or overlapping, and complex dunes in which two or more different basic types are combined or superimposed.

References

- [1] Alfaro, S.C., Gaudichet, A., Gomes, L., and Maille, M. 1997. Modeling the size distribution of a soil aerosol produced by sandblasting. *J. Geophys. Res.*, 102, pp. 11239-11249.
- [2] Al-Hinai, K.G., Moore, J.M. 1987. Monitoring of sand migration in eastern Arabia by remote sensing. 20th International Symposium on Remote Sensing of Environment, Proceedings. Environment Research Institute of Michigan: Ann Arbor, Michigan.
- [3] Anderson, R.S. 1988. The pattern of grain-fall deposition in the lee of Aeolian Dunes. *Sedimentology*, 35: pp. 175-188.
- [4] Anderson, R.S., Hallet, B. 1986. Sediment transport by wind; toward a general model. *Geological Society of America Bulletin* 97; pp. 523-535.
- [5] Bagnold, R.A. 1941. *The Physics of Blown Sand and Desert Dunes*. Methuen: London.
- [6] CERC (Coastal Engineering Research Center). 1998. *Shore Protection Manual*. U.S. Army Corps of Engineer Waterways Experiment Station, Washington, D.C.; U.S. Government Printing Office.

[7] Coursin, A. 1964. Observations et experiences faites en avril et mai 1956 sur les barkhanes du Souhel el Abiodh (region est de Port-Etienne). Institut Francaise de l'Afrique Noire, Bulletin, Serie A 26: pp. 989-1022.

[8] Fryberger, S.G. 1979. Dune forms and wind regime. In McKee ED, (ed). *A Study of Global Sand Seas*. United States Government Printing Office: Washington.

[9] Fryberger, S.G., Al-Sari, A.M., Clisham, T.J., Rizvi, S.A.R., Al-Hinai, K.G. 1984. Wind sedimentation in the Jafurah sand sea, Saudi Arabia. *Sedimentology* 31; pp. 413-431.

[10] Gillette, D.A. 1974. On the production of soil wind erosion aerosols having the potential for long range transport. *Journal de Recherches Atmospheriques*, 8, pp. 735-744.

[11] Gillette, D. A. and Stockton, P.H. 1989. The effect of nonerodible particles on wind erosion at erodible surfaces. *J. Geophys. Res.*, 94, pp. 12885-12893.

[12] Greeley, R., Iversen, J.D. 1985. *Wind as A Geological Process on Earth, Mars, Venus and Titan*. Cambridge University Press; Cambridge.

[13] Hastenrath, S.L. 1967. The barchans of the Arequipa region, southern Peru. *Zeitschrift für Geomorphologie* 11; pp. 300-311.

[14] Howard, A.D., Morton, J. B., Gad-el-Hak, M., Pierce, D. B., 1978. Sand transport model of barchan dune equilibrium. *Sedimentology* 25: pp. 307-338.

[15] IAHR, 1960. 17th Congress of the International Association for Hydraulic Research, Proceedings: Hydraulic Engineering for improved water management, Baden-Baden, Germany.

[16] Jackson, P.S., Hunt, J.C.R. 1975. Turbulent wind flow over a low hill. *Quarterly Jour-*

nal of the Royal Meteorological Society, 101; pp. 929-955.

[17] Lancaster, N. 1995. *Geomorphology of Desert Dunes*. Routledge; London.

[18] Long, J.T., Sharp, R.P. 1964. Barchan-dune movement in Imperial Valley, California, *Geological Society of America Bulletin* 75: pp. 149-156.

[19] Lettau, K., Lettau, H.H. 1978. Experimental and micrometeorological field studies of dune migration. In Lettau, H.H., Lettau, K. (eds). *Exploring the World's Driest Climates*. Institute of Environmental Science Report 101. Center for Climatic Research, University of Wisconsin, Madison; pp. 110-147.

[20] Lumley, J.L. 1970. *Stochastic Tools in Turbulence*, Academic Press, New York.

[21] Lumley, J.L., and Panofsky, H.A. 1964. *The Structure of Atmospheric Turbulence*: Wiley-Interscience, New York.

[22] McKee, E.D. 1979. Introduction to a study of global sand seas. In McKee, E.D., editor, *A Study of Global Sand Seas*, number 1052, pp. 1-17, Professional Paper U.S. Geol. Surv.

[23] Mulligan, K.R. 1988. Velocity profiles measured on the windward slope of a transverse dune. *Earth Surface Processes and Landforms* 13: pp. 573-582.

[24] Nickling, W. G., Gillies, J. A. 1989. Emission of fine-grained particulates from desert soils. In Leinen, M. and Sarneath, M., editors, *Paleoclimatology and Paleometeorology: Modern and Past Patterns of Global Atmospheric Transport*, pp. 133-165, Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.

[25] Ruelle, D., Takens, F., 1971. On the nature of turbulence. *Comm. Math. Phys.* 20, pp. 167-192, and 23, pp. 343-344.

- [26] Shao, Y., 2000. Physics and Modelling of Wind Erosion, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [27] Shao, Y., McTainsh, G. H., Leys, J. F., and Raupach, M. R. 1993a. Efficiency of sediment samplers for wind erosion measurement. Aust. J. Soil Res., 31, pp. 519-532.
- [28] Stam, J. M. T. 1994. Process-Based Modelling of Aeolian Bedforms, Ph. Degree Thesis at the Technical University of Delft, Netherland.
- [29] White, B.R., Schulz, J.C. 1977. Magnus effect in saltation. Journal of Fluid Mechanics 81; pp. 497-512.
- [30] Wiggs, G.F.S., Livingstone, I., Warren, A. 1996. The role of streamline curvature in sand dune dynamics: evidence from field and wind tunnel measurements. Geomorphology, 17; pp. 29-46.
- [31] Yılmaz, L. 1997. Information on Dunes at the Turkish Mediterranean Caretta-Caretta Coast, edited to the International Project Meeting "Integration of Groundtruth & Spaceborne Sensor's Data with GIS for Coastal Zone Management at the Turkish Mediterranean Coasts, February, Istanbul, Turkey.
- [32] Zeman, O., Jensen, N.O. 1988. Progress report on modeling permanent form sand dunes. Riso National Laboratory Report RISO-M- 2738, Roskilde, Denmark.

Uydu Kentlerin Tasarımı için Bir Karar Destek Sistemi ve Bilişim Sistemi Modeli Önerisi

R. Haluk Kul

TC Beykent Üniversitesi

Özet: Türkiye’de son yarım yüzyıl içinde köyden kente göçün etkisi ile özellikle büyükşehirlerde nüfus patlaması yaşanmıştır. Kentlerdeki nüfus artışının bir sonucu olarak kent merkezinde ve çevresinde çok katlı yapıların ortaya çıkması ile kentlerin genel çehresine ve genişlemesine yönelik tasarım yaklaşımları değişime uğramış ve bu değişim de çoğunlukla yerel yönetimler tarafından ya düzgün tasarlanamamış veya tasarım düzgün bir şekilde uygulanamamıştır. Büyükşehirlerin merkezi dışında yapılandırılan uydu kentlerin tasarımında da başlangıç planlarında sonradan yapılan tadilatlar öncelikli hedeflerin gerçekleştirilmesine engel olmuştur. Bundaki başlıca neden tasarımı yapılan bir yapının genelde sadece yakın çevresi ile olan etkileşiminin göz önüne alınmasıdır.

Bu çalışmada amaç, büyükşehirlerin çevresinde yapılandırılan uydu kentlerin düzgün tasarlanabilmesine yardımcı olacak bir karar destek sistemi ve bu karar destek sisteminde kullanılabilecek temel metriklerin tanımlanıp belli jenerik yapı bölgeleri için çalıştırmak ve sonuçları irdelemektir. Çalışma sırasında bölgede bulunan her yapının köşelerine göre birbirine olan en yakın uzaklığı göz önüne alınarak Newton’un çekim yasasına benzer bir skalar etkileşim büyüklüğü tanımlanmakta ve “boğuculuk” olarak adlandırılmaktadır. Oluşturulan model İstanbul ili Beylikdüzü ilçesi içinde bulunan bir konut alanı içinde çalıştırılmış ve sonuçlar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şehir ve Bölge Planlama, Karar Destek Sistemi, Eniyileme.

A Decision Support System and an Information Systems Model for Designing Satellite Cities

Summary: A population explosion has occurred during the last half century because of the migration from villages to the metropolises. With the result of this population increment design approaches for the general appearance and expansion of the cities has changed. But this change could not be designed or applied by the local administrations. Outside the metropolitan central area, during the design of the satellite cities the revisions performed about the initial plans have created obstacles to reach the primary targets. The main reason about these obstacles is considering only the interaction of a building with its own neighborhood. However, while designing a building in an urban area interaction with all other buildings must be considered as well.

In this study, the objective is to define fundamental metrics in a decision support system which can aid to design satellite cities that are constructed around metropolises, to calculate such metrics in some generic urban areas and to examine the results. During the analysis a scalar magnitude called “urban proxemics” is calculated. Urban proxemics is proportional to the volume of the buildings and cross proportional to the smallest distance between buildings via their contours. The model is run for a collective housing area in Istanbul city, Beylikduzu district and the results are examined.

Keywords: City and Urban Planning, Decision Support System, Optimization.

Giriş

Geçen yüzyıl içinde özellikle tıp bilimindeki gelişmeler, üretim araçlarında verimliliğin artması, enerjinin daha kolay üretilmesi ve iletilmesi gibi etmenler nedeniyle insanoğlunun nüfusunda büyük bir artış yaşanmış ve nüfus hareketliliği kırsal kesimden kentlere doğru hızlanarak süregelmiştir [1]. Bu nüfus hareketinin sonucu olarak kentlerde yığılan insanların barınma ihtiyacını karşılamak üzere çok katlı yapılar birbirlerine çok yakın biçimde inşa edilmiştir. Bu sıkışık yapılaşmanın beraberinde getirdiği sorunlar kentlerde yaşayan insanların yaşantısını her geçen gün daha çekilmez hale getirmiştir.

Kentlerde insanların barınma ve diğer toplumsal ihtiyaçlarını karşılamak üzere inşa edilecek yapıların tasarımı görevi tarih içinde öncelikle mimarlara, ardından bu yapıların belli bir bölge içindeki tasarımı görevi de şehir ve bölge planlamacılara verilmiştir [2]. Şehir ve bölge planlamacıların kentsel tasarımda gözönüne aldığı bazı etkin parametreler ve metrikler vardır. Bunlardan bazıları, yapı kat yüksekliği, emsal, yeşil alan yüksekliği, iki yapı arası en az uzaklık, iki parsel arasında geçecek yolun ve yola ait kaldırımın genişliği gibi büyüklüklerdir.

Bu gibi konularda günümüzde bir çok bilgisayar destekli bilişim sistemi ile çalışmalar sürdürülmektedir [3].

Ancak, yukarıda bahsi geçen parametreler ya bölgenin kendisine ait fiziksel özellikleri betimlemekte ya da iki komşu yapı arasındaki konumlamayı yönetmekte veya modellemektedir. Bu tür parametrelerle yapılan tasarım ve planlama çalışmalarının uygulama safhasına gelindiğinde yakın çevrede oluşturulan diğer yapıların etkisi ile problemler yaşanabilmektedir. Örnek olarak baştan planlanmış olan bir bölgede sonradan eklenen yeni yapıların bölgenin tamamına ve bölgede bulunan diğer yapılara etkisi gösterilebilir. Ya da yerleşime açılmış olan bir bölgenin yakın civarında sonrada yapımına başlanan bir bölgede oturma başla-

dıktan sonra eski bölgede yaşayanları nasıl etkileyeceği, veya kendi içindeki yaşantısının nasıl olacağı gibi soruların bütünsel bir model ile incelenmesi gerekmektedir.

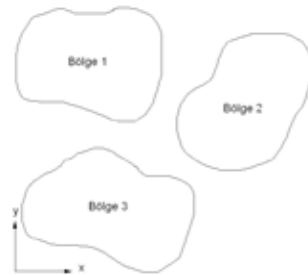
Bu nedenle bir yerleşim bölgesi içinde bulunan her yapının hem kendi bölgesinde bulunan diğer yapılar ile hem de komşu bölgelerdeki yapı veya bölgenin kendisi ile etkileşimini gösterir bir modele ve bu modeli kullanan karar destek sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bahsi geçen etkileşimi betimlemek üzere bu çalışmada "boğuculuk" olarak adlandırılan bir kavram önerilmekte ve bu kavramın hesabına yönelik bir model sunulmaktadır. Ardından sunulan modeli kullanan bir optimizasyon probleminin tanımı yapılmakta ve problemin çözümünde karşılaşılabilecek zorluklar ve olası çözümler tartışılmaktadır.

1. Matematiksel Model

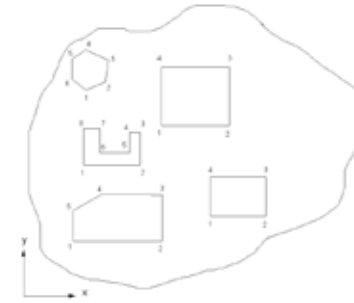
İncelemesi yapılacak olan yerleşim alanında Şekil 1'de belirtildiği üzere sonlu sayıda bölge (mahalle, site, kooperatifler birliği) olduğu varsayılmaktadır. Her bir bölge içinde de Şekil 2'de betimlendiği üzere yine sonlu sayıda yapı (bina) olduğu düşünülmektedir. Her bir yapı da çok kenarlı kapalı bir poligon ile betimlenmektedir. Yapıların taban alanları ve yüksekliklerinden yola çıkılarak ya da proje hesaplarını kullanarak yapı hacimleri hesap edilebilmektedir.

Bölgelerin Betimlenmesi

Bir yerleşim merkezinde çok sayıda bölge vardır. Her bir bölgenin içinde de çok sayıda yapı (bina) bulunmaktadır.



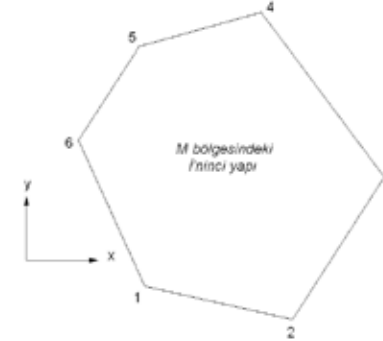
Şekil 1. Yerleşim Birimindeki Bölgeler ve Birbirlerine Göre Konumları



Şekil 2. Bir Yerleşim Bölgesi ve içindeki Yapılar

Yapıların Betimlenmesi:

Yapılar, Şekil 3'te gösterildiği üzere arz yüzeyini kestikleri poligon boyunca poligonu oluşturan köşeler ile betimlenmektedir. Poligon, arz yüzeyinde saatin tersi yönünde sıra numarası verilen noktalardan oluşmaktadır.

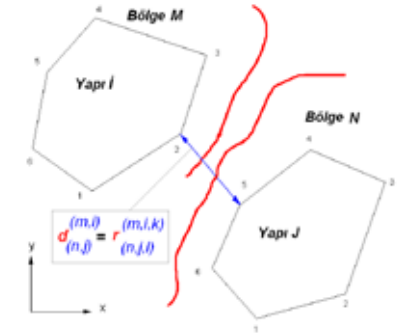


Şekil 3. Bir yapının poligon ile modellenmesi

Önerilen modelde Newton'un çekim yasasına benzer bir etkileşim ile yapıların birbirleri üzerinde **boğuculuk** olarak adlandırılan bir sanal büyüklüğe neden olduğu varsayılmaktadır. Burada hesaplamada kullanılan iki yapı arasındaki uzaklık için Newton'un çekim yasasındaki cisimlerin kütle merkezinden farklı olarak elektriksel modellerde geçerli olan Faraday kafesi varsayımı ile dış yüzeyler arasındaki en kısa uzaklık kullanılmaktadır.

Hesaplama m , incelenen yapının bulunduğu bölge, i incelenen yapının bölgedeki yapı sırası, k ise incelenen yapıdaki uzaklığın ölçüldüğü

köşe sırasıdır. Aynı şekilde n , incelenen yapıya etki eden yapının bulunduğu bölge, j , etki eden yapının bölgesindeki yapı sırası, l ise etki eden yapıdaki köşe sırasıdır.



Şekil 4. Yerleşim Birimi içinde iki ayrı yapının köşeleri arasındaki uzaklık

İki yapı arasındaki uzaklığı verren denklemi kullanabilmek için iki ayrı yapının köşeleri arasındaki uzaklık hesap edilir ve bu uzaklıkların içinde en düşük değerde olan boğuculuk hesaplamasında kullanılmak üzere atanır.

$$d_{(n,j,k)}^{(m,i,j)} = [x(m,i,k) - x(n,j,l)] \quad (1)$$

$$d_{(n,j,k)}^{(m,i,j)} = [y(m,i,k) - y(n,j,l)]$$

$$r_{(n,j,k)}^{(m,i,j)} = \sqrt{(d_{(n,j,l)}^{(m,i,k)})^2 + (d_{(n,j,l)}^{(m,i,k)})^2}$$

$$d_{(n,j)}^{(m,i)} = \min [r_{(n,j,l)}^{(m,i,k)}] \quad (2)$$

$$m = n \rightarrow i \neq j$$

Boğuculuk Kavramı:

Boğuculuk, bir yapıya çevresinde bulunan yapıların etkisini betimleyen bir kavramdır.

Ele alınan bir yapının m bölgesindeki i 'nci yapı olduğunu varsayalım. Bu yapının n 'nci bölgedeki j 'nci yapı ile arasındaki etkileşimden oluşan boğuculuk etkisi denklem (3) ile tanımlanabilir:

$$B_{(n,j)}^{(m,i)} = \frac{V^s_{(m,i)} \cdot V_{(n,j)}}{(A_{n,j}^{m,i})} ; \quad (3)$$

$$0 \leq s \leq 1 ; t = 1, 2$$

Denklem içinde kullanılan $V_{(m,i)}$ etki altında olan m 'nci bölgedeki i 'nci yapının hacmidir. Aynı şekilde etkileyen yapı olarak $V_{(n,j)}$ n 'nci bölgedeki j 'nci yapının hacmini göstermektedir. Yalınlaştırma amacı ile yapı hacimleri yapıların taban alanı ile yapı yüksekliğinin çarpımı olarak hesaplanmıştır.

Denklem (3)'te $s=0$ alınırsa (m,i) yapısına (n,j) yapısının birim etkisi hesaplanır. Eğer $s=1$ alınırsa yapıların birbirine olan etkisi hesaplanır. Denklemde bölen kısmında bulunan t katsayısı ise boşluluğun hesabında uzaklığın etkisinin ne kadar olması isteniyorsa tasarımcı tarafından ayarlanabilecek bir parametre olarak tutulmaktadır. Denklem (3) yapının kendisi üzerindeki boşluluğunu hesaplarken süreksizlik durumuna düşmektedir. Bu özel durum için ise denklem (4) kullanılır.

$$B_{(m,i)}^{(m,i)} = 0 \quad (4)$$

Toplam Boğuculuk Kavramı:

Yerleşim alanında bulunan bir yapının bütün bölgelerdeki yapılardan dolayı aldığı boğuculuk, *toplam boğuculuk* terimi ile tanımlanmakta ve denklem (4) ile tanımlanmaktadır.

$$B_{(m,i)} = \sum_{n=1}^{n_bolge} \sum_{j=1}^{n_bina(n)} B_{(n,j)}^{(m,i)} \quad (4)$$

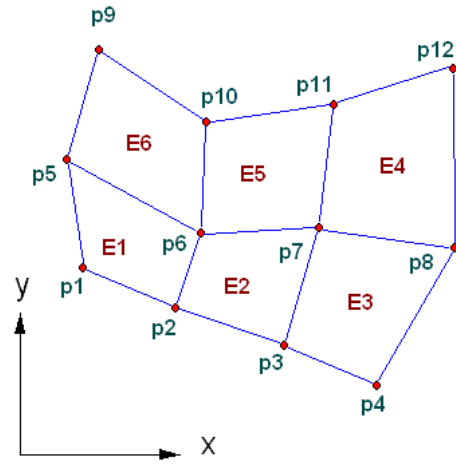
Denklem (4)'te toplama simgesinin üzerinde bulunan n_bolge toplam bölge sayısını, $n_bina(n)$ ise ilgili bölgedeki toplam yapı sayısını göstermektedir.

Yukarıda verilen denklemler yardımı ile bir yerleşim alanındaki yapıların içindeki yığıl-

ma ve sıkışıklık ölçülebilir ve aşağıda sunulan yöntemle görselleştirilebilir.

Şekil Fonksiyonları ile Ayrık Verilerin Süreklileştirilmiş Sunumu

Belli bir bölge içinde ayrık noktalarda ölçülmüş veya hesaplanmış bir alan değişkeninin sürekli bir formda hesaplanması ve görselleştirilmesi için *Sonlu Elemanlar Yöntemi* içindeki şekil fonksiyonları kullanılabilir [4]. Şekil 5'te bu yönteme örnek olmak üzere toplam 12 ayrık nokta ile işaretlenmiş yapılar ile betimlenen 6 adet sonlu elemandan oluşan bir bölge gösterilmektedir.



Şekil 5. Toplam 12 yapı ile kurgulanmış örnek bir sonlu elemanlar ağı

Bu yönteme göre ayrık noktalardan oluşturulan sonlu elemanlar öncelikle bir katılık matrisi ile tanımlanır. Aşağıda sunulan katılık matrisi Şekil 5'te verilen sonlu elemanlar ağına yönelik olarak örnek teşkil etmesi amacı ile hazırlanmıştır.

A=	1	2	6	5
	2	3	7	6
	3	4	8	7
	7	8	12	11
	6	7	11	10
	5	6	10	9

Katılık matrisinin oluşturulmasının ardından her bir eleman içinde yerel koordinat ekseninde ilerleyerek ayrık noktalandaki alan değişkeni değerlerinin enterpolasyonu ile sonlu eleman içindeki alan değişkeni değeri hesaplanır. Dörtgenlerden oluşan bir sonlu elemanlar ağı için denklem (5) ve (6)'da tanımlanan şekil fonksiyonları şekil 6'ta gösterilen yerel – genel koordinat dönüşümü ile kullanılabilir.

$$s_1 = \frac{1}{4}(1-x)(1-h) \quad (5)$$

$$s_2 = \frac{1}{4}(1+x)(1-h)$$

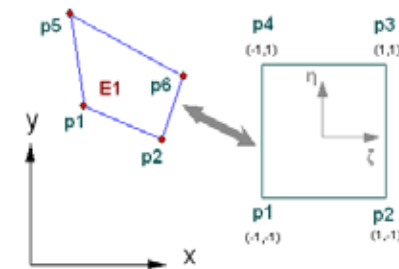
$$s_3 = \frac{1}{4}(1+x)(1+h)$$

$$s_4 = \frac{1}{4}(1-x)(1+h)$$

$$x(x,h) = \sum_{i=1}^4 s_i(x,h)x(i) \quad (6)$$

$$y(x,h) = \sum_{i=1}^4 s_i(x,h)y(i)$$

$$B(x,h) = \sum_{i=1}^4 s_i(x,h)B(i)$$



Şekil 6. Yerel – Genel Koordinat Dönüşümü

Toplam Boğuculuk için Eniyileme (Optimizasyon) Problemi:

Yukarıda verilen teorik model kullanılarak bir bölgenin içindeki yapıların birbirleriyle olan boğuculuk etkileşimini tasarımcının önceliklerine

göre en uygun biçimde yönlendirebilen bir eniyileme problemi doğrusal programlama çalışmaları içinde tanımlanabilir[5]. Bu çalışmada sunulan eniyileme probleminde aşağıdaki öncelikler belirlenmiştir.

Amaç Fonksiyonu:

Bir yerleşim birimindeki bütün bölgelerde bulunan yapıların toplam boğuculuklarının ortalaması elden geldiğince az olsun.

Min

$$Z = \frac{\sum_{m=1}^{n_bolge} \sum_{i=1}^{n_bina(n)} B_{m,i}}{\sum_{m=1}^{n_bolge} \sum_{i=1}^{n_bina(n)} 1} \quad (7)$$

Kısıtlar:

Yerleşim birimindeki bütün yapılarda toplam boğuculuk belirlenmiş bir kritik boğuculuk sınırının altında olsun.

$$B_{(m,i)} \leq B_{kritik} \quad (8)$$

Bir yapı, bağlı bulunduğu bölgenin sınırları içinde kalsın.

$$Yapı(m,i) \supset B \in e(m) \quad (9)$$

Bir bölge içindeki bir yapının poligon ile kapattığı bölge bir başka yapının kapattığı bölge ile kesişmesin.

$$Bina(m,i) \cap Bina(m,j) = f \quad (10)$$

, $i \neq j$

İki yapı arasındaki uzaklık kritik komşuluk değerinden büyük ya da değere eşit olsun.

$$d_{(n,j)}^{(m,i)} \geq YAKIN_{kritik} \quad (11)$$

Karar Değişkenleri:

Bir bölge içindeki yapıların konumu önceden tanımlanmış yapı merkezi koordinatları ve yapı köşe noktalarının yapı merkezine göre konumları ile tanımlanmaktadır. Bu bağlamda her yapı için yapı merkezi koordinatları ($xgc_{m,i}, ygc_{m,i}$) ve yapının x eksenine göre yaptığı açısı $\alpha_{m,i}$ tanımlanarak yapılarla ilişkin amaç fonksiyon değeri ve kısıt fonksiyonlarına uyumları yönetilebilir.

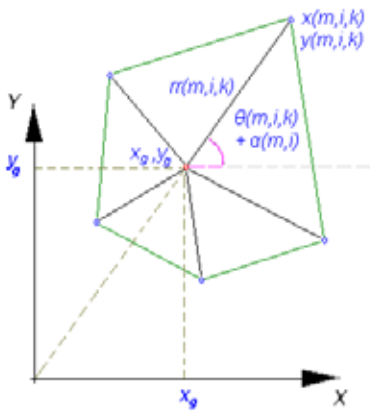
Buna göre bir yapının köşe noktasının koordinatı:

$$x_{m,i,k} = xgc_{m,i} + rr_{m,i,k} \cos(\theta_{m,i,k} + \alpha_{m,i}) \quad (12)$$

$$y_{m,i,k} = ygc_{m,i} + rr_{m,i,k} \sin(\theta_{m,i,k} + \alpha_{m,i}) \quad (13)$$

denklemleri ile hesaplanabilir.

Denklem (12) ve (13)'te $x_{m,i,k}$ ve $y_{m,i,k}$ m'ninci bölgedeki i'ninci yapının k'ninci köşe noktasının x ve y koordinat değerleridir. Köşe noktasının yapı merkezine olan uzaklığı ise $rr_{m,i,k}$ büyüklüğü ile betimlenmektedir. Belirtilen köşe noktasının başlangıç tasarımı için yatay eksenle yaptığı açısı ise $\theta_{m,i,k}$ değeri ile belirtilmektedir. Hesaplamaya yönelik geometrik betim Şekil 7'de sunulmaktadır.



Şekil 7. Karar Değişkenlerine göre Bir yapının poligon köşelerinin hesaplanması

Bu hesaplama yöntemine göre karar değişkenleri ise XGC , YGC ve α değerleri için iki

boyutlu bir matris ile tanımlanabilir. İlk boyut (n_{bolge}) yerleşim alanındaki bölge sayısıdır. Bölgelere ait yapı sayılarının maksimum değeri ($yapı_maks$) ise karar değişkeni matrisinin diğer boyutu olacaktır.

$$\begin{aligned} XGC_{n_{bolge}, yapı_maks} &= [] \\ YGC_{n_{bolge}, yapı_maks} &= [] \\ \alpha_{n_{bolge}, yapı_maks} &= [] \end{aligned} \quad (14)$$

Kolaylaştırıcı Varsayımlar:

Hesaplama sırasında modele ilişkin ön hazırlıklarda kolaylık sağlamak üzere aşağıdaki varsayımlara göre hareket edilmiştir.

- Belirlik bir kritik uzaklıktan sonra yapıların birbirlerine karşı boğuculuk etkisi olmamaktadır.

$$d_{(n,j)}^{(m,i)} \geq UZAK_{kritik} \rightarrow B_{(m,i)}^{(m,i)} = 0 \quad (15)$$

İstanbul örneğinde ele alınacak olursa Silivri'den Tuzla'ya kadar Marmara Denizi kıyı şeridindeki 130 kilometrelik bir yerleşim alanında böylesi bir varsayımın gerçekten gereksinim duyulmaktadır.

- Ağırlık merkezlerinin hesabında yapı köşe noktalarında eşdeğer kütle olduğu varsayılmaktadır.

$$\begin{aligned} x_g^{m,i} &= \frac{\sum_{k=1}^{K(m,i)} x(m,i,k)}{K(m,i)} \\ y_g^{m,i} &= \frac{\sum_{k=1}^{K(m,i)} y(m,i,k)}{K(m,i)} \end{aligned} \quad (16)$$

Denklem (16)'da $KS(m,i)$, m'ninci bölgede i'ninci yapıdaki köşe sayısını göstermektedir.

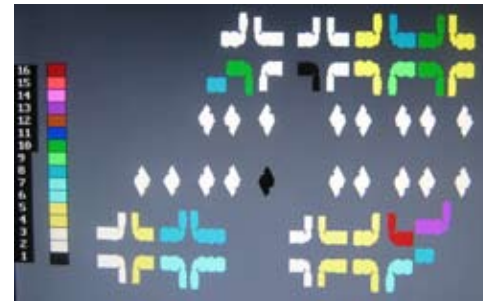
- Yapıların oturduğu arz yüzeyinin bir düzlem olduğu varsayılmaktadır.

Uygulama

Uygulama çalışmasında İstanbul ili Beylikdüzü ilçesinde bulunan Bizimkent toplu konut alanındaki konutlar incelenmiştir. İnceleme tek bir konut bölgesi ile sınırlı tutulmuştur. İncelenen alanda 53 adet yapı bulunmaktadır. Bölge, boyutları 840 metre uzunluğunda ve 293 metre genişliğindedir. İnceleme sırasında denklem 3'te zikredilen parametreleri sırası ile $s=0$ ve $t=1$ olarak alınmıştır. Sonuçlar kendi içinde incelendiğinden dolayı denklem 17'de verilen bağıntı ile boyutsuzlaştırılmıştır.

$$\overline{B}_{(m,i)} = \frac{B_{(m,i)} - B_{\min}}{B_{\max} - B_{\min}} \quad (17)$$

Toplam boğuculuk değerlerinin en yüksek olduğu bölgede toplu konut alanını çevreleyen yola uyum sağlamak için bazı yapıların birbirine olan uzaklığının azaltılması nedeniyle sıkışıklığın meydana geldiği, diğer bölgelerde ise genelde yumuşak bir geçişin olduğu görülmektedir.



Şekil 8. Deney bölgesi içindeki yapılarda toplam boğuculuk değerleri



Şekil 9. Deney bölgesi içindeki yapılara ait toplam boğuculuk değerlerine göre sürekli hale dönüştürülmüş dağılım değerleri

Sonuç ve Öneriler

Şehir ve bölge planlama açısından yerleşim alanı içinde bulunan bütün yapıların birbiri ile etkileşimini betimleyen boğuculuk adı verilen sayısal bir büyüklük önerilmiştir. Önerilen büyüklüğe bağlı olarak şehir ve bölge planlama için kullanılabileceği düşünülen bir tasarım optimizasyonu probleminin temel tanımı yapılmıştır.

Uygulama aşamasında İstanbul ili Beylikdüzü ilçesinde bulunan bir toplu konut alanının önerilen yöntemle yapılaraya yönelik toplam boğuculuk büyüklükleri hesaplanmış ve tasarım içinde diğer kısımlara göre birbirine daha yakın olan yapı öbekleri saptanmıştır.

Önerilen tasarım optimizasyonu probleminin kümelerle belirtilen koşullarının bilgisayar programına dönüştürülmesi için çalışmaların sürdürülmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda boğuculuğu tanımlayan fiziksel büyüklükler için yapı içinde bulunan nüfus ve yapıda bulunan insanların kullandığı taşıt aracı miktarı da kullanılabilir.

Teşekkürler

Yazar, ilgili çalışmayı yapabilmek için yapıların dijital ortamdaki modelini temin eden TC Beylikdüzü Belediyesi'ne ve dijital dosyalarda gerekli sayısal dönüşümleri gerçekleştiren Sayın M.Serdar GÜNTAŞ'a teşekkürü bir borç bilmektedir.

Kaynaklar

- [1] http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=38&ust_id=11 (08.02.2010)
- [2] <http://www.spoist.org/spo/kurulus-ve-amac> (08.02.2010)
- [3] Worboys M. F., GIS, A computing Perspective, Taylor & Francis, 2004

- [4] KUL R.H., 'Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Sonlu Kanat Etrafında Viskoz Akış Çözümü', İTÜ FBE, 1988
- [5] Taylor B.W., 'Introduction to Management Science', Prentice Hall, 1998

Kent Kaynaklarının Etkin ve Verimli Kullanımında Kablosuz Belediye İnternet Ağlarının (KBIA) Etkileri

Dr. Mustafa Çoruh

International School of Management, Paris
mcoruh@mustafacoruh.com

Özet: Bu makalede yerel kaynakların etkili ve verimli kullanılması için BT, özellikle Kablosuz Belediye İnternet Ağlarının (KBIA), etkilerini gösteren sistem modeli (framework) incelenmiştir. Bu amaçla önce belediyelerin dört temel sorunundan ve çözüm yollarından bahsedilmiştir. Belediyelerde kaynakların etkin ve verimli kullanımı sağlamak için Belediye Bilişim Sisteminin (BBS) kurulması gerektiği ve belediye hizmetlerinin e-Belediye altında internete taşınmasından ve İnternet'in kentte kullanımının yayılması içinde Kablosuz Belediye İnternet Ağlarının (KBIA) kurulması gerektiğinden bahsedilmiştir. Sonuç bölümünde küreselleşme ve teknolojik değişimlerin nasıl belediye yönetimlerini yeni bir yapılanmaya zorladığı anlatılmış ve İnternet'in Bilişim Toplumunda kentlerimiz için bir altyapı hizmeti olarak algılanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Abstract: The purpose of this paper is to research the effects of Information and especially Wireless Internet Network Technologies over municipal governance and services. For this reason, the paper talks about three IT, namely Municipal Information Management System (MIMS), e-Municipality and Wireless Municipal Internet Network. The paper first talks about the four main problems of municipals (or local) governments and their solution tools. Then it introduces a framework for effective and productive usage of city resources. It also talks about why hundred of cities all around the World are racing to provide wireless internet access services for public and the benefits of wireless services. Paper also talks about why the technological and global changes are forcing local governments to change their management structure. Paper concludes that Internet services become an infrastructure service for cities in the Information Society.

Anahtar Kelimeler: Belediyeler, Yerel Yönetimler, Yönetişim, Verimlilik, Etkinlik, Küreselleşme, Küresel Rekabet, İnternet, Kablosuz Belediye İnternet Ağı, Demokrasi, Bilişim Teknolojisi, Web Sitesi, Kent Bilişim Sistemi, e-Belediye.

Giriş

Ülkemizde yerel yönetimlerin ve özelde de belediyelerin çözmesi gereken dört temel sorun vardır:

1. Kaynak yetersizliği,
2. Özerk yönetimin olmaması (Merkezi idari veraset),
3. Sürdürülemez hizmetler,
4. Kaynakların etkisiz ve verimsiz kullanımı.

Belediyelerin kaynak yetersizliğini merkezi (ulusal) yönetim, yerel eşraf ve uluslar arası kuruluşların yardımı olmadan çözmesi imkânsızdır. Özerk yönetime sahip olabilmesi ise merkezi yönetimin yetkisindedir. Sürdürülebilir kalkınma ise ekonomik, sosyal ve en önemlisi de doğanın ekolojik dengesine bağlıdır. Belediye yönetimlerinin tam yetki ve kontrolünün olduğu tek temel sorun "kaynakların etkisiz ve verimsiz kullanımını" önlemektir. Kaynakların verimli ve etkin kullanımı uzun dönemde diğer üç sorunun çözümüne de katkı sağlayacağı açıktır.

Belediye kaynaklarının etkin ve verimli kullanımını sağlamak için en etkin yollarından birisi, yeni Teknolojileri'nden ve özellikle de Bilişim ve İnternet Teknolojileri'nden faydalanmaktır. Tüm kentleri etkileyen yatırımların, üretimin, tüketimin, ulaşımın, örgütlü suçun ve çevre kirliliğinin küreselleştiği Dünya'mızda, küreselleşmenin altyapısını sağlayan Bilişim ve İnternet Teknolojileri'nin belediye yönetimleri ve yerel demokrasi üzerine etkilerinin irdelenmesi özellikle önem arz etmektedir. Bu yazıda incelenen yerel kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına yardım edecek üç Bilişim Teknolojisi şunlardır;

1. Belediye Bilişim Sistemi (BBS),
2. e-Belediye,
3. Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBIA).

Bu üç teknolojinin kullanıma alınması birbiri içine geçmiş birçok iş süreçlerinden oluşmaktadır. Bu süreçlerden iki tanesi; teknoloji ve kent yönetimi değişim süreçleridir. Bu süreçlerin sonunda kentin tekno bir kent haline gelmesi ve demokratik, katılımcı, etkin ve şeffaf bir yönetime sahip olması gerekir. Özellikle BBS'den e-Belediye'ye geçiş süreci aslında hizmetin kendisinin değil; hizmet üretme süreci yönetiminin, yani belediye yönetiminin İnternet'e taşınma sürecidir. Bu sayede yönetim süreçlerinin iyileştirilmesi, hızlandırılması, maliyetlerin düşürülmesiyle kaynak kullanımında verimlilik ve etkinlik artışı sağlanır. Bu sürecin adımları Çoruh (2009)'da anlatılmıştır. Bu iki sürecin hayata geçirilmesi sonunda kentte yaşayan halkın, STK'ların, yerel firmaların ve belediye birimlerinin kent kaynaklarını daha etkin ve verimli kullanır hale geleceği söylenebilir.

Kent Kaynaklarının Etkin ve Verimli Kullanımı için BT Etkileri ve Belediye Yönetimi Dönüşüm Modeli

BBS, e-Belediye ve kurulacak KBIS sayesinde kent kaynaklarının etkili ve verimli kullanımıyla kentin küresel Dünya'da daha iyi rekabet et-

mesi sağlanabilir. Bu sayede kentte yaşayan kişiler daha iyi bir yaşama kavuşabilir. Bu süreci etkileyen faktörler ve aralarındaki ilişkileri gösteren sistem modeli Şekil-1'de görülmektedir.

Bu modele ulaşmak için öncelikle bazı soruların kent açısından sorulması gerekmektedir.

1. Amaç nedir: Kentlinin kültürel, ekonomik ve siyasal alanlarda iyi yaşamasını sağlamak,
2. Amacı gerçekleştirmek için ne yapmalı: Diğer kentlerle iyi rekabet etmeli,
3. Nasıl rekabet etmeli: Kaynakları daha verimli kullanarak,
4. Kaynakları nasıl verimli kullanılır: Teknoloji kullanarak,
5. Teknoloji nasıl kullanılır: Teknolojiyi kentlilerin kullanmasını kolaylaştırılarak, öğretim sağlanarak ve yaygınlaştırılarak,
6. Bu teknolojilerden birisi KBIA.

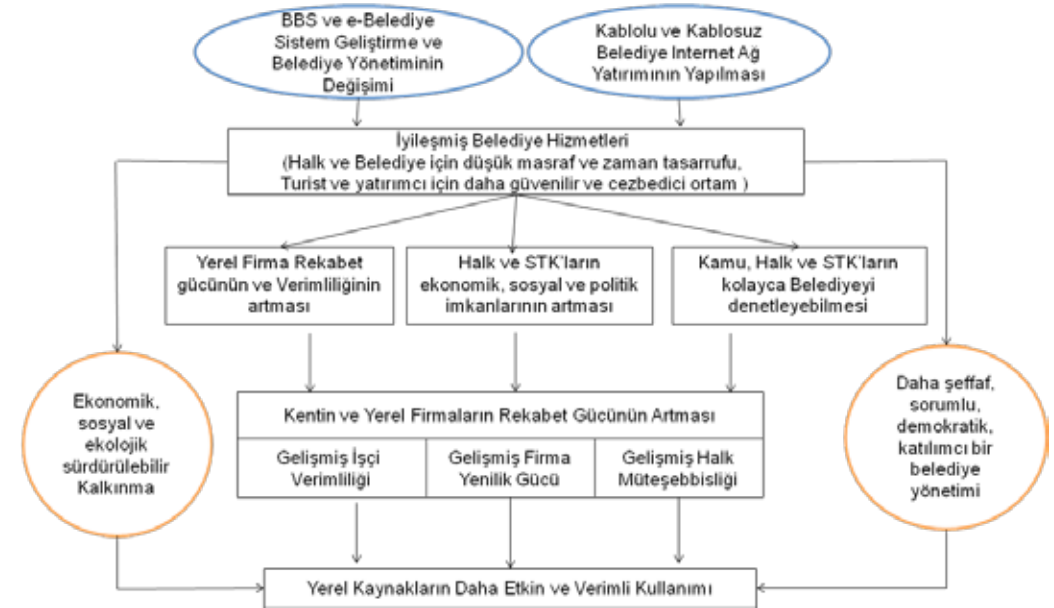
Geliştirilen Şekil-1'deki model bu sorular eşliğinde aşağıdan yukarıya doğru okunursa yapılması gerekenler ve neden-sonuç ilişkileri kolayca izlenebilir. Kentlerde etkili ve verimli kaynak kullanımını sağlamak için öncelikle kentin rekabet gücünün artırılması gerekmektedir. Kentlerin rekabet gücünün artırılması için Porter (1995) iki faktörden bahsetmektedir; işçi verimliliğinin ve yerel firmaların yaratıcılığının (dolayısıyla rekabet gücünün) artırılması. GEM (2008) bu iki faktöre halk müteşebbisliğinin sağlanması gerektiğini ilave etmiştir. Kente rekabet avantajı sağlayan bu üç faktör kentte yaşayan tüm paydaşların kendi rollerini oynamasıyla mümkündür. Bunun için yerel firmaların rekabet edecek bir verimlilik ve yaratıcılığa ulaşması gerekmektedir. Halkın ve özellikle de Sivil Toplum Kuruluşlarının (STK) ekonomik, sosyal ve politik imkânlarının artması gerekmektedir. Ayrıca halkın, STK'ların ve merkezi hükümetin yerel yönetimleri kolayca denetlemesi sağlanmalıdır.

Bu sayılanların gerçekleşebilesi için özellikle yerel yönetimlerin demokratik, şeffaf, hesap verir, güvenli ve yeni teknolojileri kullanır

hale gelmesi gerekmektedir. Kent yönetiminin bu dönüşümü sayesinde kente daha çok yatırım, turist ve kaynak çekimi sağlanabilir. Bu ise özellikle BBS, e-Belediye ve KBIA'na yatırım yapılması ve halkın bunları kullanımıyla mümkündür. Aslına bakacak olursa belediyelerde teknoloji kullanımı yerel yönetimin demokratikleşmesini, bürokrasiden arınmasını ve halkın ihtiyaçlarına hızlı ve güvenli bir şekil-

de cevap vermesini sağlar. Sonuç ise yeni bir yerel yönetim anlayışıdır. Çünkü e-Belediye ile değişen belediye hizmetlerinin İnternet'e taşınmasından çok belediye iş süreçlerinin İnternet'e taşınmasıdır.

Tüm bunların olabilmesi için özellikle BBS, e-Belediye ve KBIA'larına yatırım yapılması ve hayata geçirilmesi gerekmektedir.



Şekil-1: Kent Kaynaklarının Etkili ve Verimli Kullanımı için BT Etkileri ve Kentlerde Sosyal ve Kültürel Dönüşüm Süreç Modeli (Coruh, 2009:201)

Kablosuz Belediye İnternet Ağ (KBIA) Teknolojisi

İnternet'in toplum yaşamı ve iş dünyası için artan önemi ile küresel rekabet kentlerinin rekabet gücünü artırmak isteyen yerel yöneticileri harekete geçirmiş ve internetin tüm kent halkı tarafından kullanımını sağlamak için yeni teknolojilerden yararlanmaya itmiştir. Özellikle ABD'de birçok kent belediyesi kablosuz (WI-FI) internetin bu amaç için en uygun ve ucuz teknoloji olduğuna, özellikle yeni teknoloji firmalarının yardımıyla, karar vererek bu konuda yatırımlar yapmışlardır.

Özellikle tüm kentin kablosuz İnternet'le kapsanması ve bu sayede sosyal ve ekonomik gelişmenin sağlanması ve Dijital bölünmüşlüğü ortadan kaldırmak için bir araç olduğu öne sürülmüştür. Bu amaçla geliştirilen ve kullanılan 3 kablosuz teknolojiden bahsedilebilir:

1. Wi-Fi (Wireless Fidelity or 802.11a/b/g/n), 54 MB/Saniye,
2. Worldwide Interoperability for Microwave Access (Wi-Max) (802.16), 75 MB/Saniye,
3. Long Term Evolution (LTE), 110 MB/Saniye.

2000'li yılların başında Minneapolis, Oklahoma City, Philadelphia ve San Francisco gibi kentlerin Wi-Fi teknolojisiyle tüm kente İnternet sağlama tecrübeleri ve zaman içinde kablosuz teknolojiye gelişmelerle ABD yaklaşık 300 kent ve Dünya'nın birçok kentinde kente kablosuz İnternet sağlanması konusunda bir yarış olduğu söylenebilir (LaVallee, A. (2008).

- Minneapolis: Belediye çalışanları için 1 yıl süresince ve \$1.3 milyon/yıl ödemesi, USI Wireless/ Minnetonka tarafından kuruldu, halk için aylık \$19.95/ Ay, 10,000 kullanıcısı var, Yaklaşık Minneapolis'in 95% kablosuz İnternet tarafından kapsanıyor.
- Oklahoma City (İnternet ulaşımı Polis ve İtfaiye elemanları için açık, Tropos Networks Inc./ Sunnyvale/California adlı firma tarafından kuruldu, \$5 milyon ilk masraf-\$200 bin yıllık işletim masrafı, Trafik lambaları üzerine sensör yerleştirilerek havanın sıcaklığı, nemlilik ve donma olayları ve trafik durumu için bilgi toplanıyor, bu sayede trafik ışıklarının süreleri ayarlanarak kent içinde %5 trafik benzin tasarrufu ve sağlamayı ve trafik sıkışıklığını azaltmayı amaçlıyor, yollardaki donma durumları halka bildiriliyor.
- Philadelphia (Network Acquisition Co. Haziran 2007'den beri işletiyor, ücreti açıklanmadı, haftada 28,000 kullanıcı var),
- San Francisco (EarthLink and Google Inc. Ücretsiz kablosuz servisleri başarılı olamadı, Şu anda Meraki's San Francisco inc ücretsiz bir servis sunuyor, özellikle Apple Inc.'s 3G iPhone Temmuz 2008 piyasaya çıkmasıyla bu hizmeti kullananlarda önemli bir artış oldu, yaklaşık haftalık 10,000 kullanıcıya ulaştığı belirtiliyor (2008 yılı sonu itibarıyla).

Ülkemizde bu durumun ne olduğu konusu belirsizdir ve hatta bir belediyenin kente kablosuz İnternet sağlamanın kanuni olduğunu söylemek bile zordur.

KBIA'larının bazı faydaları ise şöyle sıralanabilir (www.breitbart.com, 2008):

- Yoksulluğun önlenmesi,
- Herkese daha iyi öğretim imkânı,
- Dijital bölünmüşlüğü ortadan kaldırma,
- Daha kaliteli bir işgücü oluşturma,
- Tüm kentlilere daha iyi bir yaşam sağlama,
- Tüm kentliler için umut ve eşit fırsat yaratma,
- Daha fazla kentlinin yerel yönetim kararlarına katılmasını sağlama,
- Bütçe görüşmelerine halkın katılımını sağlama,
- Kente yatırım ve ileri teknoloji şirketlerini çekme,
- Turistik, kültürel ve sportif organizasyonları kente çekme,
- Kent kaynaklarını verimli kullanılmasını sağlama.

Kent kaynaklarının daha etkin ve verimli kullanılmasıyla kentün Dünya'da daha rekabetçi olması sağlanır. Bu amaçla Bilişim Çağı olan 21. yy da İnternet, kentlerimiz için aynı su, elektrik, çöp, kanalizasyon, doğalgaz ve yol gibi bir altyapı hizmeti haline gelmiştir ve bu anlayışla yönetilmeli ve sunulmalıdır. Özellikle belediyelerde kullanılan BBS, e-Belediye ve KBIA gibi Bilişim Teknolojileri'nden yararlanılarak kent ve dolayısıyla belediye kaynaklarının verimli kullanımı sağlanabiliyor. BT'lerinin belediye yönetimi ve sosyal hayattaki etkilerinden bazıları şöyle sıralanabilir:

- Kaynakların etkili ve verimli kullanımını sağlamak için Kent yönetimlerinin Bilişim Teknolojilerinden yararlanması ve kentle ilgili bilgilerin topluma açılması gerekmektedir.
- E-Belediye ile belediye Hizmetlerinin kendisi değil; hizmet üretme sürecinin yönetimi İnternet'e taşınmaktadır.
- İnternet hizmetleri görünmez bir şekilde bürünüyor. Örneğin Amazon.com'un sunduğu Kiddy kablosuz e-Kitap hizmetleri.
- Halk ve hükümetler devlet hizmetlerinin alınması ve sağlanmasında İnternet'i kul-

lanmak zorunda kalıyor.

- Finansal nedenlerden dolayı ücretsiz KBIA yerini düşük ücretli hizmetlere bırakıyor.
- Kablosuz İnternet altyapısını kurmak ve işletmek daha ucuz.
- Politikacıların tüm söylemlerine rağmen, KBIA kurulmasının önündeki en büyük engellerden birisi politikacılar (ABD),
- Halkın müteşebbisliğinin gelişmesi ve yerel firmaların yenilikçiğinin gelişmesinde BT'ler yardımcı ve teşvik edici oluyor.

Sonuçlar

Şekil-1'den görülen modelin uygulanması ve BBS, e-Belediye ve KBIA gibi Bilişim Teknolojileri'nin kullanımıyla oluşabilecek faydalar ve belediye yönetiminde sağlayabileceği değişimler şunlar olabilir veya olmalıdır:

1. Yerel firmaların daha rekabetçi hale gelmesi için daha esnek bir şekilde örgütlenmesi ve bilgiye ulaşması sağlanmalı,
2. Yerel firmaların daha verimli çalışabilmeleri için yenilik üretir hale getirilmeli,
3. Kent yönetiminin daha şeffaf, hesap verim ve demokratik olması sağlanmalı,
4. Devletin, halkın ve sivil kuruluşların belediyeyi kolayca denetlemesi sağlanmalı,
5. Halkın ve belediyenin belediye hizmetlerini alım ve sunumunda zamandan ve paradan tasarruf yapması için BT kullanımı sağlanmalı ve yaygınlaştırılmalı,
6. Halkın, STK'ların ve yerel firmaların ekonomik, sosyal ve politik imkânlarının artması sağlanmalı,
7. Kente turist ve yatırımcı çekilmesi için tanıtımı kolaylaştırılmalı,
8. Kentte çalışan kişilerin öğretim yoluyla daha verimli çalışması sağlanmalı,
9. Halkın yatırım yapmada, yeni işyerleri açmada ve sosyal faaliyetlerde daha müteşebbis ve girişimci olması sağlanmalı,
10. Ekonomik, sosyal ve çevreye duyarlı bir sürdürülebilir kent gelişim planı oluşturulmalı,
11. En önemlisi de kent kaynaklarının tüm

paydaşlar tarafından daha etkin ve verimli kullanılması sağlanmalıdır.

Dünya'da yaşanan bilimsel, teknolojik, hukuksal, demokratik ve sosyal gelişmeler doğrultusunda halkın yaşam boyu öğretimini sağlamadan ve kentlilik bilinci oluşturulmadan bir kentin arzulanan vizyonuna ulaşması pek mümkün görülmemektedir. Her zaman ve her işte olduğu gibi önce insana ve onun değerlerine yatırım yapılmalı ancak yeni teknolojilerin kullanımı da sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Bosma, N. & Acs, Z. J. et al. (2009). Global Entrepreneurship Monitor (GEM) – “2008 Executive Report”, Global Entrepreneurship Research Consortium (GERA). Pp 4-52.
- [2] Castells, Manuel, (2000). “The Information Age: Economy, Society and Culture, Volume I. The Rise of Network Society”, Blackwell: New York, Second Edition
- [3] Castells, Manuel, (2004). “The Information Age: Economy, Society and Culture, Volume II. The Power of Identity”, Blackwell: New York, Second Edition
- [4] Çoruh, Mustafa, (2008). “Bilişim Teknolojisi, Ekonomisi ve Toplum. Evde, Okulda, İşyerinde ve Kentte Yaşantımız Nasıl Değişiyor?”, Ankara.
- [5] Güler, Birgül Ayman, (2001). “Yerel Yönetimler ve İnternet”, <http://www.inet-tr.org.tr/inetconf7/Sunum/yerelyonetim.doc>, 29/10/2008
- [6] Henden, Yrd.Doç. Dr. Rıfki ve Henden, Öğr. Gör. H.Burçin, (2005). “Yerel Yönetimlerin Hizmet Sunumlarındaki Değişim ve e-Belediyecilik”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi <http://www.e-sosder.com/dergi/1448-66.pdf> ISSN:1304-0278 Güz 2005 C.4 S.14 (48-66)

[7] LaVallee, A. (2008). Technology (A Special Report) --- A Second Look at City-wide Wi-Fi: Wireless networks across entire cities were launched with great promise; Too much, in fact. Wall Street Journal (Eastern Edition), p. R.7. Retrieved on March 16, 2009 from <http://online.wsj.com/article/SB122840941903779747.html>.

[8] Porter, M. E. (1995). "The Competitive Advantages of the Inner City, Harvard Business Review". Pp 55-70.

[9] http://www.breitbart.com/article.php?id=060531164234.5yok2arv&show_article=1,29/10/2008

Anadolu Liselerine Öğretmen Atama İşleminin Nesneye Yönelimli Veritabanı Programlama Kullanılarak Gerçekleştirilmesi

Haydar Tuna¹, O. Ayhan Erdem²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara

² Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ankara

haydartuna@meb.gov.tr, ayerdem@gazi.edu.tr

Özet: Nesneye Yönelimli Programlama 1960'lı yıllarda ortaya çıkan bir yaklaşımdır. Karmaşık görülen problemler bu yaklaşımla çok kolay hale getirilebilir. Bu çalışmada ise klasik nesneye yönelimli programlarla istemci tarafında çözülebilen, bir ilde bulunan kurumlardaki ihtiyaca göre öğretmen atama problemi, veritabanı düzeyinde tabloya dönüştürülebilen nesnelere kullanılarak sunucu tarafında çözülmüştür. İstemci sadece veritabanında bulunan saklı bir yordama üzerinde çalışılan ili, branşı parametre olarak göndermekte ve sonuçları bir veri setinde geri almaktadır.

Anahtar Sözcükler: Nesneye Yönelimli Veritabanı Programlama, Saklı Yordam, Parametrik Sorgu

Using the Object Oriented Database Programming to Perform Anatolian High School Teacher Appointment Process

Abstract: Object-Oriented Programming is an approach emerged in the 1960s. Common complex problems can be solved very easy with this approach. In this study, according to the needs of institutions in a province of teacher assignment problem that can be solved with the classic object-oriented programs on the client side that has been solved on the server side using objects that can be converted into table in a database-level. Client-side which only sends two parameters to a stored procedure and then it gets the results back in a data set.

Keywords: Object Oriented Database Programming, Stored Procedure, Parametric Query

1.Giriş

Nesneye yönelimli programlama 1960'lı yıllarda ortaya çıkan bir yazılım yaklaşımıdır. Çıkış nedeni yapısal programlamadaki karmaşıklıkla gidermek, daha açık ve rahat okunabilen, yüksek verime ve düşük maliyete sahip programlar hazırlamaktı [1]. Bu konuda oldukça başarılı da olundu.

Bu yaklaşımda temel veri nesnedir. Her bir nesne bir sınıfın özelliklerini taşır. Nesne için bir sınıfın örneği olduğu söylenebilir [2].

Sınıf yapılarını anlamak, günlük hayattan örnek verilirse oldukça kolaydır. Örneğin bir araba sınıfı renk, tekerlek çapı gibi özelliklere sahiptir. Aynı araba sınıfının hızlanma eylemi vardır. Burada araba sınıfının renk, tekerlek çapı gibi büyüklükleri sınıfın özellikleridir ve bu iki özellik nesneye yönelimli yaklaşımda sırasıyla public ve private kelimeleri kullanılarak dışarıya görünür ya da görünmez. Arabanın hızlanması ise arabanın bir fonksiyonu olduğu için nesneye yönelimli yaklaşımda bu özellik metot olarak karşılık bulur.

Nesneye yönelik programlama yazılım verimliliğini, yeniden kullanılabilirlik özelliğinden dolayı artırır. Bunda en büyük pay bu yaklaşımın kalıtım ve soyut sınıf özellikleridir [3]. Kalıtım sınıflar arasında kod paylaşımı olarak tanımlanabilir [4].

Nesneye yönelik programlama daha önceden de söylendiği gibi çok karmaşık gözükün problemleri basite indirgeyerek çözmemizi sağlar. Bu problemlerden bir tanesi de atamadır.

Bu çalışmaya esas teşkil eden anadolu liseleri atamaları Milli Eğitim Bakanlığında, il milli eğitim müdürlükleri düzeyinde yapılmaktadır ve şekil 1'deki gibi iş adımları uygulanmaktadır.



Şekil 1. Anadolu Liseleri Atama Adımları

Bu adımlardan birincisi, il milli eğitim müdürlüklerinin başvurulardaki okulların ihtiyaçlarını girebilmeleri ve başvuruları tamamlamaları için gerekli tarih aralıklarını girmeleri ile gerçekleştirilir. Bu tarih aralıkları girilirken ihtiyaç girişi olarak adlandırılan kontenjan girişleri ile başvuruların başlaması arasında en az bir gün, başvuruların başlaması ile bitmesi arasında en az bir gün, başvuruların bitmesi ve atamaların gerçekleşmesi arasında en az iki gün olmasına

dikkat edilir. Buradan bir atanmanın tamamen bitmesi için gerekli sürenin en az dört gün olduğu ortaya çıkar.

Kontenjan girişi il düzeyinde okulların branşlardaki öğretmen ihtiyaçlarına göre veri girilmesidir. Bu veri girişinde sistem üzerinde okullara branş bazında ayrılan norm, mevcut, atanan ve ayrılan öğretmen sayıları dikkate alınır. Belirlenen ihtiyaç kadar il milli eğitim müdürlükleri bu sayıları girerler.

Başvurular kontenjan girişinden en az bir gün sonra öğretmenlere açılır. Öğretmenlerin bu aşamada başvuru şartlarını taşıyıp taşımadığı, tercih edebilecekleri kurumlar ve atamaya esas puanları karşılarına gelir. Tercihler yapıp başvurular kaydedildikten sonra ise yapılan tercihler çıktı alınarak, imzalanır ve çalışılan kuruma teslim edilir. Bu aşamadan hemen sonra personelin başvurusu çalıştığı kurum, ilçe milli eğitim müdürlükleri ve son olarak da il milli eğitim müdürlükleri tarafından elektronik ortamda onaylanır. Personelin özlük bilgilerinden kaynaklanan herhangi bir sorun olduğunda ya da başvuru şartlarını taşımadığı tespit edildiğinde bu üç onay mekanizmasından bir tanesi tarafından personelin başvurusu reddedilir. Bu aşamadan sonra personel isterse özlük bilgilerini düzelttirip yeniden başvuru yapabilir.

Bir personelin başvurusunun geçerli olabilmesi için üç onay mekanizmasında onay vermesi gerekir. Bu onay işlemi yapılan personellerin başvuruları atama yapmak üzere aktarılır.

Atama işlemi, klasik nesneye yönelik yaklaşımla çözülür. Bu yaklaşımda kontenjan girişi yapılan kurumlar kurum nesnesine yüklenir. Kurum nesnesinde kod ve kontenjan bilgileri özellik, kontenjan azaltma ve artırma işlemi ise metot olarak tutulur. Buradaki ikinci nesne türü ise personel'dir. Personel nesnesinde kimlik numarası, atamaya esas puan, görev süresi, kura numarası, çalıştığı kurum, yapılan tercihler ve atanıp atanmadığı bilgileri bulunur.



Şekil 2. Kurum ve Personel nesneleri

Problemin çözümü için öncelikle dizi şeklinde kurum nesneleri oluşturulur ve her bir dizi elemanına branş bazında kurumların kod ve kontenjan bilgileri yüklenir.

Daha sonra öğretmenler aldıkları puana göre azalan, görev süresine göre azalan ve kura numarasına göre azalan olacak şekilde SQL sorgusu ile alınıp dizi şeklindeki personel nesnelere yüklenir. Eğer öğretmenlerin şu anda çalıştıkları kurum kontenjan listesinde ise kontenjanlar birer artırılır.

Kurum nesnesine yüklenen kontenjan bilgileri bu aşamadan sonra geri çağrılmak üzere başka bir nesneye kopyalanır.

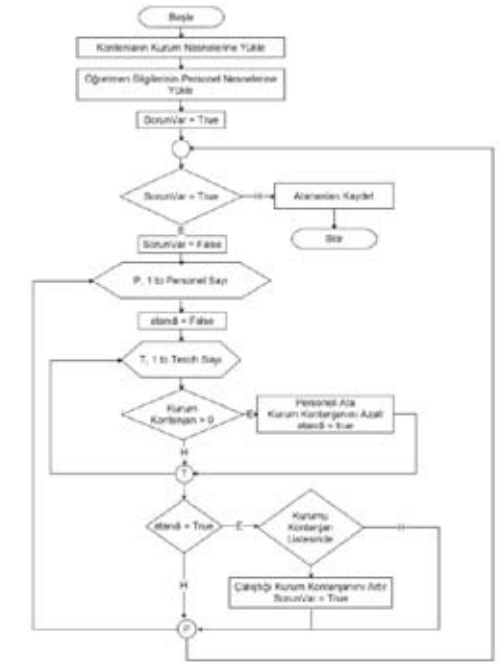
Kurum ve personel nesneleri bu şekilde hazır olduktan sonra bir döngü içinde öğretmenlerin tercihlerine bakılır. Eğer kurum kontenjanı uygunsa öğretmen atanır personel nesnesinin atandi özelliği "1" yapılır.

Öğretmen tercihinde atandıktan sonra kendi kurumunun kontenjan listesinde olup olmadığı kontrol edilir. Eğer böyle bir durum söz konusu ise personelin kurumundaki kontenjan sayısı bir artırılır. Daha sonra bulunduğu kurumu boşaltan personelin yerine, bu kurumu tercih eden başka öğretmenlerin atanması ve tercihlerin yeniden taranması için SorunVar değişkeninin değeri True yapılır. Personel hiçbir tercihinde atanmadı ise bu değişken üzerinde işlem yapılmaz.

Başka bir kuruma atanarak, yer boşaltmadaki

en önemli durum personelin idareci olmasında ortaya çıkar. Personel müdür, müdür yardımcısı ya da müdür yardımcısı ise kurumunda öğretmen normu işgal etmez. Bu yüzden başka bir kuruma atandığında kendi kurumunda kontenjan artırma gidilmez.

Tüm personellerin tercihleri arasında dolaşıldıktan ve sorun olmaması durumunda döngülerden çıkılır ve atanan öğretmenlerin sonuçları veritabanına kaydedilir.



Şekil 3. Atama işlemi akış diyagramı

Nesneye yönelik programlama ile çözülen atama probleminde veriler nesnelere yüklenirken bir bağlantı yapılır daha sonra bu bağlantı üzerinden SQL sorguları kullanılarak veri kümesi alınıp nesnelere yüklenir. Tüm bu işlemler yapılırken sorgularda parametre kullanılarak daha güvenli bir iletişim sağlanır. Örneğin atama probleminde üzerinde çalışılan il ve branş parametrik olarak sorguya gönderilip veri kümesi döndürülebilir. Bunun dışında kontenjanların kurum nesnelere, öğretmen bilgilerinin personel nesnelere yüklenmesi

ve atama sonuçlarının kaydedilmesi aşamaları doğrudan veritabanında bulunan gömülü programlar vasıtasıyla da yapılabilir.

Bu çalışmada ise Oracle veritabanı üzerinde PL/SQL dili kullanılarak nesnelere yaratılıp bunlar üzerinden atama işlemi gerçekleştirilmiştir. Atama işlemini gerçekleştiren uygulama programı ise sadece il ve branş parametrelerini PL/SQL paketi içinde bulunan prosedüre göndermekte ve doğrudan atama sonuçları almaktadır.

Bundan sonraki bölümde veritabanı düzeyinde bu işlemin nasıl gerçekleştiği üzerinde durulacak; son bölümde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar tartışılacaktır.

2. Atama İşleminin Gerçekleştirilmesi

Veritabanı düzeyinde nesneye yönelik programlama işlemini gerçekleştirmek için sınıflara benzeyen type yapıları kullanılır. Bu yapılarda öncelikle bir nesne oluşturulur daha sonra bu nesne türü referans gösterilerek tablo tipi oluşturulur. Oluşturulan bu tablonun her bir satırı nesne türünün özellik ya da metotlarını kullanır. Örneğin anadolu liseleri atamalarında kullanılan kontenjan nesnesi şu şekilde oluşturulabilir:

```
Create or Replace Type
ILSISWEB.ATO_KONTENJAN_OBJ AS OBJECT
(
  AIK_KURUM_KODU NUMBER(8),
  AIK_KONTENJAN NUMBER(10),
  CONSTRUCTOR FUNCTION ATO_
KONTENJAN_OBJ(
  KURUM_KODU NUMBER,
  KONTENJAN NUMBER)
  RETURN SELF AS
RESULT,
  MEMBER PROCEDURE KontenjanAzalt,
  MEMBER PROCEDURE KontenjanArtir
);
```

Yapılan bu tanımlama içinde oluşturulan nesnenin özellik ya da metotları belirlenir. Örneğin bu yapıda AIK_KURUM_KODU nesnenin özelliğidir ve sayısaldir, CONSTRUCTOR

FUNCTION ATO_KONTENJAN_OBJ ise nesne ile aynı isimde olan ve nesne ilk yaratıldığında çalışan (constructor) metottur. Bunun dışında MEMBER PROCEDURE KontenjanAzalt gibi kullanıcı tanımlı nesne metotları da bu yapı içerisinde kullanılabilir.

Veritabanı nesnesi bu şekilde oluşturulduktan sonra kullanılan metotlar nesne gövdesinde tanımlanır. Örneğin kontenjan nesnesi için bu tanımlama şu şekilde yapılabilir:

```
CREATE OR REPLACE TYPE BODY
ILSISWEB.ATO_KONTENJAN_OBJ AS
CONSTRUCTOR FUNCTION
  ATO_KONTENJAN_OBJ(KURUM_KODU
NUMBER,
                      KONTENJAN
NUMBER)
  RETURN SELF AS
RESULT
AS
BEGIN
  SELF.AIK_KURUM_KODU := KURUM_KODU;
  SELF.AIK_KONTENJAN := KONTENJAN;
  RETURN;
END;

MEMBER PROCEDURE KontenjanAzalt IS
BEGIN
  SELF.AIK_KONTENJAN:=SELF.AIK_
KONTENJAN-1;
  IF SELF.AIK_KONTENJAN < 0 THEN
    SELF.AIK_KONTENJAN := 0;
  END IF;
END;

MEMBER PROCEDURE KontenjanArtir IS
BEGIN
  SELF.AIK_KONTENJAN:=SELF.AIK_
KONTENJAN+1;
END;
END;
```

Bu tanımlamada geçen SELF ifadesi nesneye yönelik yaklaşımda this kelimesine karşılık gelir. Metot tanımlanırken bu dilde BEGIN END; blokları kullanılır. Bloklar içinde ise her

türlü karar yapıları, döngüler gibi birçok PL/SQL ifadesi kullanılabilir.

Nesne tanımlaması bittikten sonra nesneyi referans olarak kabul eden tablo tipi oluşturulur. Bunun için nesne oluşturmakta kullandığımız Create Type yapısında AS OBJECT ifadesi yerine IS TABLE OF NesneAdi ifadesini kullanmamız yeterlidir. Örneğin oluşturulan kontenjan nesnesinin tablo tipini oluşturmak için şu şekilde bir yapı kullanmak yeterlidir:

```
CREATE OR REPLACE TYPE
ILSISWEB.ATO_KONTENJAN_OBJ_T
IS TABLE OF ILSISWEB.ATO_KONTENJAN_
OBJ;
```

Bu şekilde tablo tipi tanımlanan nesne PL/SQL blokları içinde başka bir tablo nesnesine referans olur ve bu tablonun boyutu girilir:

```
kurum
ILSISWEB.ATO_KONTENJAN_OBJ_T:= ATO_
KONTENJAN_OBJ_T();
kurum.EXTEND( kayitsayisi );
```

Oluşturulan kontenjan nesnesinin tablo tipinden türetilen kurum nesnesindeki her bir satır artık kontenjan nesnesinin tüm özellik ya da metotlarını destekler. Örneğin bu tablo nesnesinin i. satırındaki kurumun kontenjanı azaltılmak istendiğinde kurum(i).KontenjanAzalt (nesneadi.özellik ya da metot) şeklinde bir ifade kullanılabilir.

Kurumlar ve kontenjanları bu şekilde nesnelere alındıktan sonra benzer şekilde aynı işlemler personel nesnesi içinde uygulanabilir. Bundan sonraki aşamada ise şekil 3'deki akış diyagramının aynısı kullanılarak veritabanı düzeyinde atama işlemi gerçekleştirilir.

Uygulama içerisinde istemci bilgisayar ile haberleşme bir defa il ve branş parametreleri almada gerçekleşmekte ve istemciye işlem sonunda başarılı ya da başarısız olduğuna dair mesaj ile geri bildirimde bulunmaktadır.

Uygulama Türkiye'de bulunan 81 il milli eğitim müdürlüğü tarafından 18 farklı branşta gerçekleştirilmiştir. Sistemin çalışmasında ise çift işlemcili 15 tane uygulama sunucusu ve 1 tane 32 işlemcili mainframe veritabanı sunucusu kullanılmıştır.

2. Sonuç ve Öneriler

Klasik nesneye yönelik yaklaşımda atama problemi istemci üzerinde çözülmektedir. Bu atama türü için ise kurum kontenjanlarının, personel bilgilerinin alınması ve atama sonuçlarının tek tek kaydedilmesi aşamasında veritabanı ile haberleşme gerçekleşmektedir.

Bu uygulamada klasik nesneye yönelik yaklaşımla çözülen atama probleminin aynı algoritma kullanılarak veritabanı düzeyinde çözülmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmadaki diğer bir hedef ise istemci ile an az haberleşme ve en az sayıda parametre kullanılarak haberleşmenin sağlanıp atama işleminin sonuçlandırılmasıdır.

Hedeflenen bu iki amaca veritabanı düzeyinde nesneye yönelik programlama teknikleri kullanılarak ve parametrik sorgularla ulaşılmıştır.

Bunun dışında uygulama kullanım alanı olarak 81 il merkezinde başarılı bir şekilde çalıştırılmış ve sonuçlar anlık olarak bu merkezler tarafından alınmıştır.

Kaynaklar

[1] Franca, P.B., "Software engineering education the shift to object oriented programming", **Computer Software and Applications Conference**, 71-76, 1994

[2] Gossain, S. Anderson, D.B., "Applications of Object-Oriented Programming", **IEE Colloquium on 16 Nov 1989**, (6):1-4, 1989

[3] Gossain, S. Anderson, D.B., “Applications of Object-Oriented Programming”, **IEE Colloquium on 16 Nov 1989**, 101-112, 1989

[4] Al-Haddad H.M., George K.M., Samadzadeh M.H., “Description of a new approach to object inheritance”, **Applied Computing Symposium**, 289-296,1990

Akıllı Trafik Denetimi ve Yönetimi için RFID ile

Elektronik Plaka Uygulaması

Alper Özpınar, Ebru Kazasker, Özgün Öz

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
aozpınar@iticu.edu.tr

Özet: Ulaştırma alanındaki gelişmeler kıtaları, şehirleri ve sınırları insanoğlunun ticari ve sosyal alanda yakınlaşmasını sağlasa da, özellikle büyük şehirlerde ev-iş, iş-ev arasındaki ve iş yerleri arasındaki nakliye için kullanılmakta olan kara trafiğini gittikçe verimsiz bir hale getirmiştir. Özellikle trafikteki araç sayısında yaşanan artışı mevcut yolların durumu ve yeni yapılan yollar, toplu taşıma sistemleri ile karşılamak mümkün görünmemektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar da sadece fiziki olarak yolların kapasiteleri ve kısmi olarak trafik lambaları yönetim, kamera sistemleri ve trafik polisleri ile de denetim yapılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada büyük şehirler ve otoyollar için elektronik plaka ile trafik denetimi ve yönetimi yapılabilmesi için RFID ile Elektronik Plaka uygulaması ele alınmıştır. Çalışmada RFID ve uygun frekansın seçimi, uygulama bölgeleri ve alanları, diğer sistemler ile entegrasyon ve sistemin işlemesi için gerekli ödeme fonksiyonları tanımlanmıştır. Çalışmada trafik probleminin en yoğun ve çeşitli olduğu İstanbul ili pilot bölge olarak alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Elektronik Plaka, RFID, Trafik Denetim ve Yönetimi, Ücretlendirme ve Tarife Sistemleri

Intelligent Traffic Control and Management System with RFID Electronic Vehicle Identification

Abstract: Latest innovations and improvements in the transportation such as air and vessel sector removes the borders and distances between people and nations, improves the quality of social and economical relationships. However the daily transportation or the traffic from home to office, and commercial transportation within with limits decreases the efficiency and the quality of land services and transportations. Especially the rapid increase in the vehicle quantity is so high that can not be balanced with the new road installations and traditional regulations like traffic lights and traffic officers. This study aims a roadmap and methodology for the application of RFID Electronic Vehicle Identification system for big cities and countrywide. İstanbul have been used as a case study.

Keywords: EVI, RFID, Electronic Vehicle Identification, Traffic Control and Management, Payment and Toll Collection

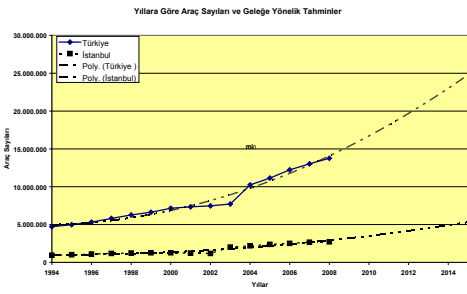
1. Giriş

Türkiye’de deniz ve hava ulaşımı özellikle son on yılda çok gelişse de bireysel ulaşım aracı ve nakliye amaçlı taşımacılıkta kara ulaşımının ağırlığı ve kullanım yüzdesi her geçen gün artmaktadır. Özellikle son yıllarda araç sayısında yaşanan artışı; düşen araç fiyatları, ticari binek

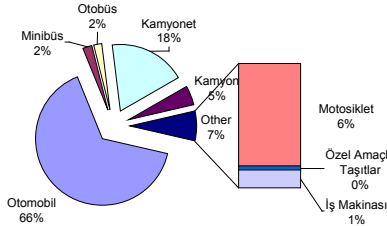
araçlarına sağlanan kolaylıklar ve uzun vadeli finansman modellerinin bir sonucu olarak görebiliriz. Benzin fiyatlarındaki artışların ve yaşanan ekonomik dalgalanmaların da bu değişimi çok da etkilemediği ve kısa vadede de etkilemeyeceği Şekil 1’den açıkça görülmektedir.

Karayolları Genel Müdürlüğü’nün yıllık olarak

yayınlanmış olan araç sayılarına göre Türkiye genelinde 14 milyon, İstanbul ilinde ise yaklaşık 3 milyon araç bulunmaktadır. 2001-2002 yıllarında ekonomik kriz ve hurda araba indirimlerinden dolayı bir azalma görülse de genel eğilim hep artış yönündedir.



Şekil 1. Türkiye ve İstanbul için yıllara göre toplam araç sayıları



Şekil 2. Araçların tiplerine göre dağılımları

Şekil 2'den de görüleceği üzere trafikteki araçların %66 gibi bir oranının otomobil ve binek araçları oluşturmaktadır. Bu nedenle de trafik denetimi ve yönetimi konusunda kurumsal uygulamalardan çok bireysel uygulamaların faydalı olacağı öngörülmektedir. Kurumsal uygulamalar daha çok servisler, nakliye araçları ve taksiler için hali hazırda esnaf odaları, belediyeler ve ulaştırma bakanlığı tarafından denetlenmekte ve kontrol edilmektedir.

Çalışmanın pilot bölgesi olarak seçilen İstanbul bilindiği üzere Avrupa ve Asya kıtalarında yer alan dünyanın sayılı devasa kentlerinden birisidir. Türkiye'nin hemen tüm büyük özel

ve tüzel kuruluşlarının, çok uluslu şirketlerin yönetildiği, 20 yi aşkın üniversitesi ve yüzlerce özel ve kamu okulları ve sayısız sağlık kurumlarıyla bir anlamda ülkenin finansal başkenti olan İstanbul aynı zamanda zengin kültürel ve tarihi dokusu ile yerli ve yabancı turizmin cazip rotalarından birisidir. Tüm bu özelliklerinin yanı sıra İstanbul Asya ile Avrupa'yı bağlayan ana karayolu üzerinde yer almaktadır. Doğal olarak ta bu özgün özellikleri sonucu kentin gerek nüfusu gerekse araç yoğunluğu hızla artmaktadır. TC Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, son yılların ortalama artış hızlarına bakıldığında, İstanbul'un nüfus artış hızı ülke genelinin iki katı düzeyinde gerçekleşirken (ülke geneli %1.8, İstanbul %3.3) buna paralel olarak İstanbul yollarındaki araç sayısının da daha büyük bir büyüdüğü ve yılda % 6 – 9 un üzerinde bir artış gösterdiği açıkça Şekil 1'den görülmektedir.

2. Elektronik Plaka ve Tanımlama Sistemleri Hakkında

Elektronik Plaka uygulaması bir nevi otomatik tanımlama ve veri toplama sistemi olarak düşünülebilir. Temel olarak sistem, araçlar ve taşıtlarla ilgili bilgilerin uygun görülen noktalarda otomatik olarak tanımlanması, tanımlanan bilgilere göre denetlenmesi, gereken durumlar bu bilgiler kullanılarak ücretlendirilmesi olarak düşünülebilir.

OTVT yani Otomatik Veri Toplama sistemleri, endüstriyel uygulamalarda günümüzde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak endüstriyel veri toplama, stok-tedarik zincirinde veri toplama ve yönetimi, araçlar ile ilgili sistemlerde kullanılması her zaman mümkün olmamaktadır. Örneğin tüm süpermarket ve mağazalarda kolaylıkla uygulanabilen barkod sistemi, araçlar için kullanılması çok kolaylıkla taklit edilebilmesinden ve güvenlik içermemesinden dolayı mümkün değildir, benzer şekilde biyometrik sistemlerin aracı değil sürücüyü tanımlaması, GPS-GPRS sistemlerinin yine araç-sürücü ve hat eşleşmesi anlamında

yeterli olmaması, hücresel ağın kullanımında yer belirlemenin dairesel olarak 50m civarında olması genel uygulamalar için yetersiz kalmaktadır. Diğer uygulamalar olarak WiFi, Zigbee, Bluetooth gibi kablosuz teknolojiler ise tanımlamadan çok veri aktarımında kullanıldıklarından Elektronik Plaka için uygun değildirler. Elektronik Plaka'ya için en çok önerilen Görsel Tanımlama sistemleri ise, her geçen gün güvenilirliğini ve ülke çapındaki uygulamalardaki yetersizliği ile geri plana düşmektedir. Herhangi bir renkli yazıcıdan alınmış plaka ile gerçek plakayı özel lensler kullanmadan ve mevcut plakaların üzerinde boyaları değiştirilmeden kullanmak çok olası değildir. Özellikle kamera uygulaması ile kaçak takibi yapılan köprülerde bir çok yanlış uygulamanın ortaya çıktığı günümüzde yaşanan problemlerdir.

3. RFID : Radyo Frekanslı Tanımlama Sistemleri Hakkında

RFID; İngilizce olarak "Radio Frequency Identification" sözcüklerinin baş harflerinden oluşan otomatik veri toplama işlemi radyo frekansları kullanılarak etiket üzerindeki çip'in bilgilerin okuma/yazma işlemlerini kullanarak tanımlama yapılmasıdır. (1)

RFID'nin çok farklı alanlarda uygulamaları bulunmaktadır. Literatürde hem yabancı hem de Türkçe birçok çalışma bulunmaktadır. Özetle stok, envanter, malzeme ve hayvan takibi, personel devam takip ve güvenlik sistemleri, pasaportlar, ücretlendirme sistemleri ve benzerleri gibi birçok uygulama alanı bulunmaktadır. (2) (3; 4)RFID ilk defa ikinci dünya savaşında uçakların radarda dost mu düşman mı olarak ayrımı için kullanılmasında bugüne kadar çok ciddi bir evrim geçirmişlerdir. Temelde okuyucu, anten ve çip'den oluşan bir sistem olarak düşünülebilir (1; 5)

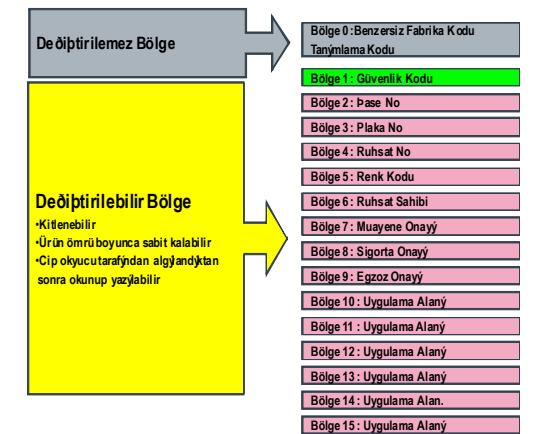
Enerjisini aldıkları kaynağa göre aktif, pasif ve yarı-aktif çipler vardır. Aynı zamanda kullanım alanlarına göre yazılabilir, okunabilir, yazılıp kilitlenebilir olarak çeşitleri bulunmaktadır. (6)

3.1 RFID Frekansları ve Elektronik Plaka için uygun çip seçimi

RFID uygulamalarında frekans uygulamadaki bir çok kriteri belirleyici unsurdur. LF, HF, UHF ve Microdalga gibi çeşitli frekanslarda RFID uygulamaları bulunmaktadır.

Elektronik Plaka uygulaması için seçilecek olan çipin R/W ve WORM özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Özellikle çiplerin klonlanmasına karşı en önemli koruma üretim sırasında çipe yazılacak olan eşsiz kimlik bilgisi olacaktır. Aynı zamanda üretici ile gerekli anlaşmaların yapılarak ülke ve uygulama bazında numaraların korunması ve sertifika edilmesi gerekmektedir. Elektronik Plaka uygulamasındaki verilerin tipi ve boyutları göz önüne alındığında 512 veya 1024bitlik bir hafızası olan UHF Pasif etiketlerin kullanılması uygun olacaktır. UHF pasif etiketler maliyetleri açısından alım adetlerine göre fiyatları 2\$ altında olmaktadır. (7)

Şekil 3'de elektronik plaka uygulaması için çip'in örnek hafıza yerleşimi görülmektedir.



Şekil 3. RFID Çip Adres Kullanımı

4. RFID ve Elektronik Plaka Uygulamaları

RFID ve Elektronik Plaka uygulamaları ülkeden ülkeye göre ve ihtiyaçlara göre değişkenlik göstermektedir. (8) bu nedenle yapılacak olan

sistemin tasarımında yerel değerler ve ihtiyaçlar göz önüne alınarak çalışma yapılmıştır. Buna göre örnek uygulamalar ve hedef bölgeler

4.1 Maliye ve Gelirler İdaresi Uygulamaları

Benzin istasyonları ile entegrasyon sonucunda akaryakıt satışlarının hepsi kontrol altına alınabilir, tüm araçlarda RFID Etiketler bulunacağından sistemde kaçak minimuma indirilir. Merkezi yönetim ve kontrol sağlanabilir.

Yaptırım ve uygulamalarda otomasyon sağlanabilir, örneğin

- Vergi borcu, hacizli veya çalıntı olan bir arabanın benzin alması engellenebilir
- Elektronik Plaka uygulamasında entegrasyon olacağından birçok resmi kontrol işlemi benzin istasyonlarında gerçekleştirilebilir.

4.2 Araç geçiş takip ve ücretlendirme uygulamaları:

Yerel yönetimler ve kamu kurumlarının sorumluluğu ve yetki alanındaki köprü ve otoyollarda araç geçişlerini güvenli bir şekilde hızlandırmak ve geçiş/kullanım ücretlendirmesi yapmak için kullanılan modüldür. Abonelik ve ödeme modülleri ile entegre olarak çalışır.

4.3 Esnek ve eşzamanlı tarife uygulamaları:

Sistemin tüm bileşenleri eşzamanlı olarak internet üzerinden haberleşebilecek ve trafik yoğunluğuna göre esnek tarife uygulaması yapmak mümkün olacaktır, bu sayede

- Trafik akışını günlük/saatlik tarife değişiklikleri ile az yoğun olan köprü ve yolların kullanımını teşvik etmek,
- İkametgah adresine, park edilecek sokakların trafik yoğunluğuna göre otopark ücretlerinde değişiklik yapmak, bu şekilde toplu taşıma araçlarının kullanımını teşvik etmek,
- Şehrin belli bölgelerine belirlenen zamanlar içinde girişi, araç bazında, araç tipi bazında kontrol etmek, ücretlendirmek mümkündür.

4.4 Araç takip, izleme sistemi ve istatistik çalışmalar uygulamaları:

RFID okuyucuların kritik noktalara yerleştirilmesi sayesinde araçların takibi, yararlı istatistiklerin tutulması, esnek ücret uygulaması yapılabilecek yörelerde gerçek zamanlı bilgilerin elde edilmesi için kullanılan bu modül sayesinde, yetkili kurumlar Trafik yönetimi ve planlaması yapabilir, trafik ışıkları için zaman etütleri yapabilir ve trafiğin akışını daha da hızlandıracak simülasyonlar yapabilirler.

4.5 Hız ve kırmızı ışık kontrolü uygulamaları:

RFID okuyucularının belli aralıklarla yerleştirilerek çevre yolları, şehirlerarası yollar ve diğer önemli arterlerde(sahil yolu gibi) gerçek zamanlı anlık ve ortalama hız kontrollerinin yapılması; aynı şekilde kavşaklara konulan RFID okuyucuları yardımıyla kırmızı ışıkta geçen, emniyet şeridini ihlal eden veya kavşağı kapatan araçların tespiti,

4.6 Ruhsat, sigorta muayene ve takip işlemleri uygulamaları:

Araçların elektronik olarak kimlik doğrulanmasının yapılabilmesi, araçlarda rutin kontrol ve sürekli takip edilmesi gereken

- Araç muayene kontrolü
- Trafik sigorta kontrolü
- Egzoz muayene kontrolü
- Araç sahibinin ehliyet bilgileri

gibi kontrollerin otomatik olarak yapılabilmesine olanak sağlar. Gerekli uyarı sistemleri ile kullanıcıların önce uyarılması sonra ise gerekli hukuki işlemlerin yapılmasına olanak sağlayacaktır. Örneğin egzoz muayene süresi geçmiş bir aracın sahibi önce cep telefonu ve e-posta adresi sisteme girilmiş ise sms ve e-posta yolu ile uyarılabilir ve sonrasında cezai işlem uygulamaya koyulabilir. Araç muayene istasyonlarındaki usulsüzlüklerin önüne geçilebilir.

Ayrıca şehir içi trafik kontrollerinde araç etiketlerine göre el okuyucuları ile kontrol yapı-

labilir olması emniyet güçlerinin de işini son derece kolaylaştıracak ve kontrollerin hızını ve etkinliğini artıracaktır.

4.7 Trafik bilgilendirme uygulamaları:

RFID okuyucularından alınan araç geçiş ve hız bilgileri ile, yol üzerine yerleştirilen sensörler ve meteoroloji SCADA sistemleri yardımıyla gerçek zamanlı yol işaretleri ve bilgilendirme modülü sayesinde, sürücüler gidecekleri yöndeki trafiği eş zamanlı olarak öğrenebilir, duruma göre alternatif yol tariflerini internet üzerinden veya cep telefonlarından SMS ile alabilirler.

4.8 Gümrük Uygulamaları

Gümrük kapılarından gümrüğe giriş yapan tır ve konteynır taşıyıcı araçların, RFID etiketler kullanılarak etiketlenerek, yurt içindeki hareketleri, gümrükleme alanlarına giriş çıkışları ve transit geçiş yapan araçların durumları takip edilebilir.

4.9 Belediye ve Kamuya ait otopark kontrol ve ücretlendirme uygulamaları:

Belediye ve/ya kamuya ait kapalı, açık ve sokak otoparklarında RFID sistemini otomatik ve insan gücü olmadan yaparak güvenlik elemanı dışında eleman kullanmamak, araç giriş ve çıkışını mevcut park olanakları bazında yapmak, araçları otoparkı kullandıkları gerçek dakika bazında ücretlendirmek, gelir kaçacağını önlemek vergilendirilmesini sağlamak ve yukarıda anlatıldığı şekilde faturalandırma hizmeti vermek,

Ayrıca RFID etiketli uygulamanın altyapı ve şehir planlaması açısından uygun olmadığı veya uygulamaya hızlı bir şekilde geçilmek istenen bölgeler için GSM teknolojilerini kullanarak tanımlama ve ücretlendirme işlemini yapmak.

Park eden tüm araçlarda RFID etiketlerin olması durumunda kontroller RFID el okuyucuları ile yapılabilir, bu durumda kontrol görevlilerinin plaka bilgilerini girmeden aracın park durumu hakkında bilgi alabilirler.

4.10 Toplu taşıma araçları takip uygulamaları:

Belediye otobüslerinin garaj ve son durak giriş/çıkış takipleri ve istatistiksel kontrolünü yapmak, bozulan araçlarda bakım onarım ve tamirat bilgilerine gerçek zamanlı olarak ulaşabilecekleri modüldür.

Halk otobüsleri takip sistemi: Halk otobüslerinin garaj ve son durak giriş/çıkış takipleri ve istatistiksel kontrolünü yapmak, son duraklarda hat bazında ilk gelen ilk çıkan sistemini oturtmak, hak edişlerde geçiş/kullanım kesintilerini gerçek rakamlarla yapmak,

Minibüs ve taksilerle ilgili yasal düzenlemeleri ve çalıştıkları hatlarla ilgili kontrolleri otomatik olarak yapmak için kullanılır. Bu sayede taksi plakaları ve minibüs hatlarındaki usulsüzlüklerin tespiti ve kontrolleri çok daha etkin bir şekilde yapılabilir.

4.11 Şehirlerarası otobüs takip uygulamaları:

Şehirlerarası yolcu taşıması yapan araçların, hareket saatleri, yolculuk saatleri, otoparklara ve şehirlere giriş/çıkış zaman takiplerini ve güvenlik kontrollerini yapmak, bu bilgilerin kamu tarafından erişilebilmesi için gerekli ortamları hazırlayan modüldür. Mesafeler arasındaki hız ölçümlerini ortalama olarak yaptığı için takometrelerde yaşanan yolculuğun geneli ile ilgili sorunları ortadan kaldırır. Tamamen otomatik olarak denetim ve kontrol yaptığı için yetkili kurumların tek yapması gereken sistemin raporlarına göre gerekli uyarı ve denetimleri yapmaktır. Bu modülü uygulamak için otobüs terminallerinin giriş/çıkışlarına ve denetim yapılmak istenen yol güzergâhlarına okuyucular konulur.

4.12 Site, şirket, kurumların otoparkların kontrolü ve güvenliği uygulamaları:

Ücretlendirmenin yapılmadığı daha çok kullanımı sadece üyelere ve yetkili araçların geçişine izin verilen açık veya kapalı otoparklarda giriş/çıkış güvenliğinin sağlanmasında kulla-

nır. Özellikle araç sayısının ve sürücülerin sayısının fazla olduğu şirketler, kamu kurumları, siteler için otomatik giriş-çıkış kontrolü ve güvenliği sağlar.

Şekil 4 de tüm sistemin İstanbul için genel mimarisi bulunmaktadır.

5. Ödeme ve Ücretlendirme Modelleri

RFID etiketleri ile ödeme yapılabilmesi için en önemli unsur, ruhsat sahibi veya ruhsat sahibinin yetkilendirdiği bir kişi ile RFID etiket eşleştirilmesi ve sonrasında ödeme takibi ve gerektiğinde cezai işlemler için gerekli hukuksal ve işlevsel altyapının oluşturulmasıdır.

Bu altyapının oluşturulmasında atılacak adımların başında, Emniyet Genel Müdürlüğü veritabanlarından araç ruhsat bilgileri ile ruhsat sahibi ile ilgili verilerin alınması gelmektedir. Bu sayede kayıt işlemleri esnasında sadece kimlik kontrolü ve gerekli evraklar ile kayıt işlemi çok kısa bir süre içinde tamamlanabilecektir.

Sistemin verimli bir şekilde çalışması için gerekli bilgiler

- Ruhsat bilgileri
- İletişim bilgisi
- Ödeme bilgisi ve modelidir.

Başlıca ödeme modelleri aşağıda ayrıntılı olarak tartışılmaktadır. Tüm ödeme modellerinde ortak olan uygulama ise kullanıcının kayıt esnasında cep telefonu bilgilerini vermesi durumunda, etiketin sistemde ilk okunması sonrasında kendisine bu bilgi SMS olarak kullanıcıya gönderilerek, kayıt işleminin tamamlandığı onayı bilgisi verilecektir. Daha sonraki dönemlerde aylık fatura miktarları ve 4. aşamadaki trafik kontrolü ile ilgili bilgilerde SMS yolu ile kullanıcıya ulaştırılabilecektir

5.1 Tesisat Numarası ile Eşleştirme

Belediye hizmetleri ile ilgili herhangi bir fatura ile ruhsat eşleştirilmesi ile yapılan ödeme mo-

delidir. İGDAŞ ve İSKİ faturaları bu modelde öncelikli kullanılacak faturalardır. Başvuru esnasında ruhsat sahibinin üzerine yapılmış olan İGDAŞ ve/ya İSKİ tesisat numaraları ile kayıt yapılabilecektir. Ödemeler ay sonunda kayıt esnasından belirtilen faturaya ilave olarak gelecektir.

Ödeme kontrolü ile ilgili yaptırımlarda bu modelde etkin olarak uygulanabilecektir. Bu uygulama modeli sayesinde birçok bürokratik engel aşılsa da üzerine kayıtlı İGDAŞ veya İSKİ tesisatı bulunmayan birçok araç sahibinin ve şirket arabalarının bu modelden yararlanmaları mümkün değildir. Ayrıca bu modelin uygulama kolaylaşabilmesi için ilgili kurumlarla hukuki altyapının da oluşturulması gerekmektedir.

Kayıt esnasında gerekli olan belgeler; ruhsat, ruhsat sahibinin kimliği, ruhsat sahibinin üzerine ödenmiş bir tesisat faturası yeterli olacaktır. Başvuru noktalarındaki internet erişimli bilgisayarlar üzerinden ruhsat ve tesisat doğrulaması yapıldıktan sonra kullanıcıya imzalayacağı hizmet sözleşmesi ile birlikte bir adet RFID etiket verilecektir.

Kullanıcının cep telefonu bilgilerini vermesi durumunda, etiketin sistemde ilk okunması kendisine SMS olarak gönderilerek, kayıt işleminin tamamlandığı onayı gönderilecektir. Daha sonraki dönemlerde aylık fatura miktarları ve 4. aşamadaki trafik kontrolü ile ilgili bilgilerde SMS yolu ile kullanıcıya ulaştırılabilecektir.

5.2 Kredi Kartı ile Ödeme

Kredi kartı ile ödeme modelinde ise ruhsat sahibinin adına bir kredi kartı numarası ile kayıt yapılmakta, sistemin ödemeleri kredi kartının hesap özetinde de gözükecek ve ilgili bankaya yapılarak banka aracılığı ile aktarılacaktır.

Bu uygulama kredi kartını sık kullanan kesim için çok pratik ve tercih edilebilir olsa dahi kredi kartı kullanmayan veya kredi kartı ile otomatik ödeme yapmayan insanlar tarafından tercih edilmeyebilir. Ayrıca bankaların kredi kartları

ekstrelerinin farklı zamanlarda olması sistem üzerinden gelecek paranın değişken zamanlı olmasına yol açacaktır. Bu modelin avantajlı tarafı ise tahsilât ile ilgili işlemlerin tamamen bankalar tarafından takip edilecek olmasıdır.

Kayıt esnasında gerekli olan belgeler; ruhsat, ruhsat sahibinin kimliği, ruhsat sahibinin üzerine olan kredi kartı yeterli olacaktır. Başvuru noktalarındaki internet erişimli bilgisayarlar üzerinden ruhsat ve kredi kartı doğrulaması yapıldıktan sonra kullanıcıya imzalayacağı hizmet sözleşmesi ile birlikte bir adet RFID etiket verilecektir.

5.3 Cep Telefonu Faturası ile Ödeme

Herhangi bir GSM operatörü ile ilgili bir fatura ile ruhsat eşleştirilmesi ile yapılan ödeme modelidir. Ancak burada kontrollü faturalar yerine sabit hat ödemeli cep telefonlarının tercih edilmesi gerekmektedir. Özellikle şirketlerin bu modeli tercih etmeleri beklenmektedir. Cep telefonu faturası ile ödeme sisteminde aşılması gereken tek konu, özel iletişim vergisini park ücretlerinden muaf tutmaktır.

Kayıt esnasında gerekli olan belgeler; ruhsat, ruhsat sahibinin kimliği, ruhsat sahibinin üzerine olan faturalı cep telefonu hattı bilgisi yeterli olacaktır. Başvuru noktalarındaki internet erişimli bilgisayarlar üzerinden ruhsat ve cep telefonu numarası doğrulaması yapıldıktan sonra kullanıcıya imzalayacağı hizmet sözleşmesi ile birlikte bir adet RFID etiket verilecektir.

5.4 Banka Hesabından Ödeme

Yine şirketler tarafından yoğun olarak tercih edilebilecek olan bu model, anlaşmalı banka hesaplarından ay sonunda ödemelerin otomatik olarak tahsil edilmesi şeklinde olacaktır.

Kayıt esnasında gerekli olan belgeler; ruhsat, ruhsat sahibinin kimliği, ruhsat sahibinin üzerine olan anlaşmalı banka hesabı bilgileri yeterli olacaktır. Başvuru noktalarındaki internet erişimli bilgisayarlar üzerinden ruhsat ve banka hesabı doğrulaması yapıldıktan sonra

kullanıcıya imzalayacağı hizmet sözleşmesi ile birlikte bir adet RFID etiket verilecektir. Banka hesabı doğrulaması bankalar ile hazırlanacak olan ara yüz üzerinden gerçekleşecek bu nedenle banka hesabı ile ilgili kişisel bilgilere erişim olmayacaktır.

5.5 Ön Ödemeli Sistem

Ön ödemeli sistemde kullanıcılar belediyenin belirteceği hesaplara ödemeleri önceden yaparak, bu sistem içerisinde belirlenecek indirimlerden yararlanabilecekler, belediye ise sistemden gelecek parayı önceden alarak bu parayı hizmete dönüştürebilecek, aktif bir planlama yapabilecektir.

Kayıt esnasında gerekli olan belgeler; ruhsat, ruhsat sahibinin kimliği, tercih edilecek olan ön ödeme miktarının belirlenmesi yeterli olacaktır. Başvuru noktalarındaki internet erişimli bilgisayarlar üzerinden ruhsat doğrulaması

ve ödeme tahsilâtı yapıldıktan sonra kullanıcıya imzalayacağı hizmet sözleşmesi ile birlikte bir adet RFID etiket verilecektir.

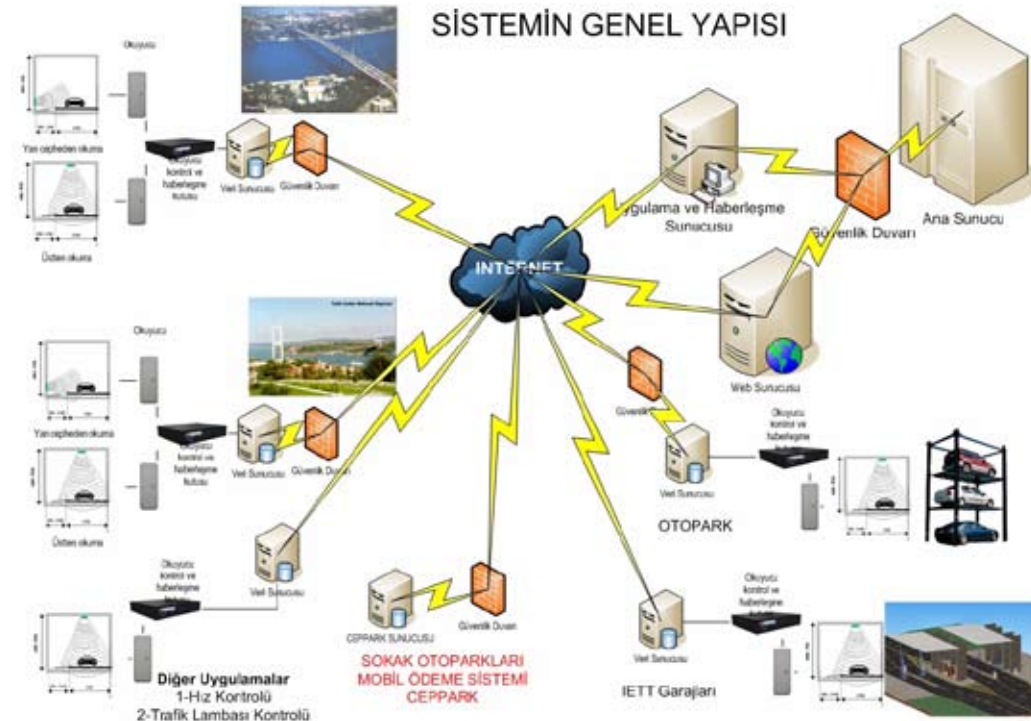
6. Sonuç

RFID Elektronik Plaka uygulaması şehir ve kent trafiği için bir denetleme ve yönetim modeli ortaya koymaktadır. Sistemin esnek ve ölçeklenebilir olması bu uygulamanın İstanbul'un kendi yaşadığı ve çalıştığı bina/site içi otopark ve ulaşım kontrolü ve denetlenmesine de olanak sağlayacaktır.

Şehir trafiği içindeki araçların otomatik olarak takip edilebilir olması sayesinde hem kent içi trafik istatistiklerini hem de sürücü kural ihlallerininin takip edilmesi mümkün olabilecektir.

Özetle bu aşamaların bitiminde İstanbullu çağdaş bir trafik yönetimine kavuşmuş olacak ve aracının ön camına takılmış tek bir etiket ile köprülerden geçebilecek, feribotu kullanabilecek, tüm otoparklara park edebilecek, sitelere güvenlik içinde girip çıkabilecek ve tüm bu hiz-

metlerin ödemesini ise belediye tarafından yol- bir fatura ile yapabilecektir ve sistemin yaygın-
lanan, doğal gaz veya elektrik faturası gibi tek- laşması ve entegrasyonu çok kolay olacaktır.



Şekil 4. Elektronik Plaka Sisteminin Genel Mimarisi

Kaynaklar

- [1] Roberts, C. M., "Radio frequency identification (RFID)," *Computers & Security*, Vol. 25, 2006, pp. 18-26.
- [2] Sanjay E.S and John R.W., *RFID Technology and Applications*, Cambridge University Press 2008.
- [3] Domdouzis.K. and Chimay Anumba.C.. Radio-Frequency Identification (RFID) applications:A brief introduction. *Advanced Engineering Informatics* 21, 350-355. 2007. Ref Type: Journal (Full)
- [4] Chao, C. C., Yang, J. M., and Jen, W. Y.. Determining technology trends and forecasts of RFID by a historical review and bibliometric analysis from 1991 to 2005. *Technovation* 27, 268-279. 2007. Ref Type: Journal (Full)
- [5] Finkenzerler, K., *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification*, Wiley 2003.
- [6] Glover, B., *RFID Essentials*, O'Reilly Media 2006.
- [7] Özpınar.A. and Özil.E., *RFID ve Elektronik Plaka Uygulamaları Fizibilite Raporu*, Himtek - İBB 2009.
- [8] Wen.W.. An intelligent traffic management expert system with RFID technology. *Expert Systems with Applications*, 3024-3025. 2010. Ref Type: Journal (Full)

3-Boyutlu Sanal Üniversite Oryantasyon

Ortamının Geliştirilmesi

Hakan Tüzün, Fatih Özdiç

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
htuzun@hacettepe.edu.tr, ozdinc@hacettepe.edu.tr

Özet: Üniversitelerde ders dönemi başlamadan verilen oryantasyon hizmetleri öğrencilerin yeni başlayacağı okula, üniversiteye çabuk uyum sağlaması açısından öğrencilerin üniversite yaşamındaki ihtiyaçlarına cevap vermelidir. Oryantasyon hizmetinin amacı, öğrencileri yeni bir ortama, yeni bir duruma alıştırmaktır. Ülkemizde az sayıda üniversite tarafından sağlanan oryantasyon hizmetleri öğrencilere zaman ve mekan bağımsızlığı tanımadığı için oryantasyon hizmetlerinin verilmesinde yeni yaklaşımlara ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bu çalışmada Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü (BÖTE), Active Worlds sanal ortamında 3-boyutlu modellenerek, okula yeni başlayacak öğrencilerin bölüme alışmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: 3-boyutlu sanal ortamlar, çok-kullanıcılı sanal ortamlar, oryantasyon.

Development of 3D Virtual University Orientation Environment

Abstract: The orientation services that are provided to students before they start their academic programs, must satisfy students' needs about university life for quick adaptation to their new schools or universities. The main purpose of the orientation services is to familiarize individuals to a new situation or environment. Because orientation services, limited in numbers in our country, are not independent from time and place, a need for progress has been revealed out. From this standpoint, Hacettepe University, Computer Education and Instructional Technology (CEIT) Department has been 3D modeled in virtual Active Worlds to orient new students to their department in this study.

Keywords: 3D virtual environments, multi-user virtual environments, orientation.

1. Giriş

Üniversiteyi yeni kazanarak, önceden devam ettirdikleri hayatlarında büyük farklılıklar yaşayan öğrenciler, bu sürecin başında çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunların başında çevreye uyum, alışma ve oryantasyon sorunları gelmektedir [8]. Ancak birkaç üniversite dışında oryantasyon programlarına gereken önem verilmemektedir. Bunda yeterli ve nitelikli uzman personelin olmayışı ile personelin gerekli ekipmana sahip olmaması rol oynamaktadır [1,

4, 6, 14]. Bu sebeplerin yanı sıra ülkemizde rehberlik hizmetlerinin öneminin tam olarak kavranamaması da önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle ülkemizde oryantasyon gibi rehberlik hizmetleri etkin olarak verilememektedir. Genel anlamda oryantasyon, "yeni bir işe, yeni bir okula, üniversiteye giren kişinin çevresine, işine, okuluna alışabilmesi için başladığı iş ya da okul çevresinde bulunan yetkililer tarafından hazırlanan özel ve oldukça kısa süreli bir eğitim programı"dır [2]. Oryantasyon hizmetinin amacı, öğrencileri yeni bir ortama, yeni bir duruma

alıştırmaktır. Bu hizmetin amacına ulaşabilmesi için öğrenciler henüz okula gelmeden, öğretim yılının başında yeterli bir hazırlık ve organize yapılması gerekmektedir [15].

Okullarda verilen rehberlik hizmetlerine bakıldığında, hizmetlerin öğrenci ihtiyaçları ve çevre şartları doğrultusunda hazırlanmadığı görülmektedir. Öğrencilerin çevreye ve okula alışma sürecinde kendileri için bireyselleştirilmiş ve onların ihtiyaçlarına cevap verecek hizmetlere ihtiyaç vardır. 3-boyutlu sanal ortamların öğrencilere bireyselleştirilmiş oryantasyon hizmeti sunma konusunda etkili olacağı düşünüülerek, bu çalışma kapsamında 3-boyutlu bir sanal oryantasyon sisteminin geliştirilmesinin aktarılması amaçlanmıştır.

2. 3-Boyutlu (Çok-Kullanıcılı) Sanal Oryantasyon Ortamının Geliştirilmesi

3-boyutlu sanal ortamların, etkileşimli geleksel çoklu ortam uygulamalarına göre daha uzun süreli ve daha anlamlı bilgi kazandırma potansiyeli vardır. 3-boyutlu sanal ortamlar sayesinde ziyaret edilemeyen tarihsel yerler, uzak mekanlar veya bir okyanus zemini gezilebilir [5]. Öğrencilerin sanal ortamda dolaşmalarının yanı sıra onlara bazı nesnelerin yerini değiştirmelerine izin vermek, anlama seviyelerini geliştirecektir. Bu ortamlar gerçek ortamların sanal dünyalarda canlandırılmasına olanak sağlamaktadır. İnsanlar bu ortamlarla etkileşime geçerek çeşitli görevleri yerine getirerek yeni şeyler öğrenmenin yanı sıra kavramları anlamak için faydalı deneyimlere katılabilirler [3].

3-boyutlu sanal ortamların kuvvetli bir buradalık algısı oluşturma avantajından dolayı, 2-boyutlu teknolojilere göre anlamlı bir üstünlüğü vardır. [13]. Kullanıcılar bilgisayarda oluşturulmuş sanal ortam içerisinde hareket etmekte, olaylara tepki vermekte ve görüş açısını ortamdaki hareketlerinin bir sonucu olarak

değiştirmektedir. Kullanıcıların çoğu sanal ortamın bir parçası olma algısına sahiptir [7, 9, 10, 12, 13].

Tüzün [11], 3-boyutlu sanal ortamların oryantasyon amaçlı kullanımı hakkında yaptığı çalışmada, sanal oryantasyon ortamının tasarlama sürecini şu şekilde belirtmiştir:

- Tasarım için takımların oluşturulması
- Ortamların dolaşılması/fotoğraflarının çekilmesi
- Görev analizinin yapılması
- Kağıt üzerinde arayüz tasarımının yapılması
- Tasarımın sanal dünya ve İnternet ortamına aktarılması
- Potansiyel kullanıcılarla kullanılabilirlik testi
- Kullanılabilirlik testi sonuçları doğrultusunda tasarım sorunlarının giderilmesi

Yukarıda belirtilen ilkelere bağlı kalınarak 3-boyutlu sanal oryantasyon ortamı oluşturulmuştur. Sonrasında sanal ortamda, öğrencilerin kullanımı için hazır hale getirme çalışmaları yapılmıştır.

3. 3-Boyutlu Sanal Oryantasyon Ortamı

BÖTE Bölümü 3-Boyutlu Sanal Oryantasyonu'nun senaryosu, kullanıcıların önce binayı, sonra bölüm derslik ve laboratuvarlarını sırasıyla gezmelerini; bölüm başkanından bir takım bilgiler alarak danışmanı ile tanışmasını, danışmanından lisans öğrenimi süresince kendisine lazım olacak bilgileri almalarını; son olarak bölümü serbest olarak gezerek bölüm personelini tanımaları amacına yönelik olarak tasarlanmıştır. "Bote" dünyası Active Worlds ortamında 3-boyutlu sanal oryantasyon uygulamasının gerçekleştirildiği sanal dünyadır (Şekil 1).



Şekil 1. 3-boyutlu sanal oryantasyon ortamı arayüz ekranı

Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Beytepe Yerleşkesi'nde bulunan Edebiyat Fakültesi binasında yer almaktadır. İlgili bölüme Edebiyat Fakültesi'nin D Kapısı'ndan giriş yapılmaktadır. "Bote" sanal dünyası Edebiyat Fakültesi D Kapısı'ndan başlayarak BÖTE Bölümü'nün idari koridoruna kadar kullanıcılara dolaşma imkânı sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Şekil 2'de gerçek ve sanal ortamın kuşbakışı görüntüleri bulunmaktadır. Sanal ortamda dâhil edilen kısımlar gerçek ortamda belirtilmiştir.



Şekil 2. Gerçek ve sanal ortamın kuşbakışı görüntüleri

Kullanıcılar "Bote" dünyasına girdiklerinde Edebiyat-D Kapısı'nın önünde bulunmaktadır. Buradan ilerleyerek bölüme doğru gidebilmektedir.

Derslik, laboratuvar ve öğretim elemanlarının odalarının kapılarının açılabilmesi için fare ile tıklanması gerekmektedir. Çünkü gerçek ortamda bu kapılar genellikle kapalıdır ve içeri girmeden önce kapı tıklanmaktadır. Bu algıyı

sanal ortamda yaratabilmek amacıyla kapılar kapalı tutulmuş ve kullanıcıların tıklayarak açması uygun görülmüştür.

Kullanıcılar bir birime girdiklerinde diğer birimlere geçiş için görünmez duvarların geçirgenlik özellikleri kaybedilmekte ve diğer birimlere geçiş yapılabilmektedir. Kullanıcı, gezmesi öngörülen birime girmez ve doğrudan ilerlemeye çalışırsa bu sefer görünmez duvara takılacaktır.

4. 3-Boyutlu Oryantasyon Uygulamasına Yönelik Geliştirmeler

Ortamı önceden bilen 4 öğretim elemanı ve bölüme ilk defa gelen bir ziyaretçi ile, 3-boyutlu sanal ortamın bir kullanılabilirlik çalışması yapılmıştır. Kullanıcılardan ortamı baştan sona gezmeleri; ortamda gördükleri sıkıntıları, karşılaştıkları zorlukları ve önerilerini bir kâğıda yazmaları istenmiştir.

Active Worlds İnternet-tabanlı bir yazılım olduğu için, nesnelere ve bilgileri İnternet'te bulunan bir sunucu üzerinden kullanıcıya sunulmaktadır. Uygulama yapılan bilgisayar sunucuda yer alan nesnelere kendi ön-belleğine yerleştirilmektedir. Bu nedenle, uygulama yapılacak bilgisayarın ön-belleğinde bulunmayan nesnelere İnternet üzerinden yüklenmesi, uygulamanın akıcılığı açısından uygulama esnasında bir problem oluşturmaktadır. Uygulama esnasında olası bir İnternet probleminde Active Worlds ön-belleğinde bulunan nesnelere göstermekle yetinecek, diğer nesnelere görünmeyecektir. Bu tür olası problemlere önlem olarak, sanal ortamda yapılan değişiklikler bittikten sonra, grafiklerin bilgisayarın ön-belleğine yerleşmesi için uygulama yapılacak bir bilgisayarda 3-boyutlu sanal ortam tamamen dolaşmıştır. Bu uygulamada bütün etkinlikler yapılarak bilgilerin bilgisayar ön-belleğine yerleşmesi sağlanmıştır. Ön-belleğe kaydedilen bilgiler bir yazılım aracılığıyla diğer bilgisayarlara aktarılmıştır.

Kullanıcılar Active Worlds ortamında sanal karakterlerini yön tuşları ile hareket ettirebilmektedir. Sistem yöneticisi yetki verdiği sanal karakter koşarak da hareket edebilir. Bu durum kullanıcının ortamda daha çabuk ilerlemesini sağlayacaktır. Ancak kullanılan 3-boyutlu sanal ortamın bir oryantasyon uygulaması olması, hızlı hareket etmenin kullanıcıları bölümlerle ilgili önemli bazı bilgilerden yoksun edebileceği düşüncesiyle, sanal ortamda kontrol tuşu (CTRL) pasif hale getirilmiştir.

Çok-kullanıcı bir ortamda tasarlanan sanal oryantasyon ortamı, kullanıcıların aynı anda ortamda bulunabildiği ve etkileşime geçebildiği bir ortamdır. Sanal oryantasyon tasarımında öğrencilerin bir arada ortamda bulunması ancak ortamda ilerleyişin bireysel olması amaçlanmıştır. Bu nedenle Active Worlds ortamının yönetim ayarlarından evrensel kullanım ayarları kapatılmıştır. Böylece uygulama, bir kullanıcının gerçekleştirdiği bir eylemi diğer kullanıcının göremeyeceği ancak sanal karakterini görebileceği hale getirilmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Acar, N.V. (1989). "Psikolojik Danışma ve Rehberlik Merkezlerinin Örgütleniş Fonksiyonları ve Personelin Eğitimi", **Üniversite Gençliğinde Uyum Sorunları Sempozyum Bilimsel Çalışmaları**, Bilkent Üniversitesi, Ankara: Meteksan Anonim Şirket Yayınları.

[2] Ceyhan, E. (1995). "Oryantasyon Eğitimi", **Yaşadıkça Eğitim**, 42: 14-15.

[3] Chittaro, L. ve Ranon, R. (2007). "Special issue on Web3D technologies in learning, education and training", **Computers & Education**, Elsevier 49(1).

[4] Çağlayan, H. (1989). "Üniversitelerde Psikolojik Danışma ve Rehberlik Hizmetleri Yürütülmesi ve Teşkilatlanma İle İlgili Sorunlar", **Yükseköğretimde Rehberlik ve Psikolojik**

Danışma Toplantısı, Ankara: A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, No.161.

[5] Dalgarno, B. ve Hedberg, J. (2001). "3D Learning Environments in Tertiary Education", In G.Kennedy, M.Keppell, C.McNaught & T.Petrovic (Eds.)", **Meeting at the crossroads, proceedings of the 18th annual conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education**. (pp. 253-262). Melbourne, Australia: Biomedical Multimedia Unit, The University of Melbourne. Ulaşılabilir: <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne01/pdf/papers/dalgarnob.pdf>

[6] Erkan, S. (1989). "Üniversite Psikolojik Danışma ve Rehberlik Merkezlerinin İşlevleri ve Çalışan Kişilerin Formasyonları", **Üniversite Gençliğinde Uyum Sorunları Sempozyumu Bilimsel Çalışmaları**, Ankara: Bilkent Üniversitesi, Meteksan Anonim Şirketi Yayınları.

[7] Heeter, C. (1992). "Being there: The subjective experience of presence", **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, (pp. 262-271), 1(2), Cambridge, MA: MIT Press.

[8] Kutlu, M. (2004). "Üniversite Öğrencilerinin Alıştırma-Oryantasyon Hizmetlerine İlişkin Karşılaştıkları Sorunlar ve Beklentileri", **XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı**, İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye, 6-9 Temmuz 2004.

[9] Sheridan, T. B. (1992). "Musings on telepresence and virtual presence", **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, 1(1), 120-126.

[10] Slater, M. (1999). "Measuring presence: A response to the Witmer and Singer presence questionnaire", **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, 8(5), 560-565.

[11] Tüzün, H. (2009). "Çok-Kullanıcı Sanal Ortamların Oryantasyon Amaçlı Kullanımı", **XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, 11-13 Şubat 2009, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

[12] Usoh, M., Catena, E., Arman, S. ve Slater, M. (2000). "Using presence questionnaires in reality", **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, 9(5), 497-503.

[13] Witmer, B. G. ve Singer, M. J. (1998). "Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire", **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, 7(3), 225-240.

[14] Yeşilyaprak, B. (1989) "Üniversitelerde Mediko-Sosyal Dairelerce Verilen Psikolojik Danışma ve Rehberlik Hizmetleri: Sorunlar ve Öneriler", **Üniversite Gençliğinde Uyum Sorunları Sempozyumu**, 22-24, Bilkent Üniversitesi, Ankara.

[15] Yeşilyaprak, B. (2003). **Eğitimde Rehberlik Hizmetleri**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Metin İçerikli Türkçe Dokümanların Sınıflandırılması

Rıfat Aşlıyan, Korhan Günel

Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü, Aydın
rasliyan@adu.edu.tr, kgunel@adu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, En Yakın Komşu ve K-En Yakın Komşu metotlarını kullanarak metin içerikli dokümanların sınıflandırılmasını gerçekleştiren bir sistem geliştirilmiştir. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi amacıyla iki derlem oluşturulmuştur: Birincisi, eğitim, otomobil, sağlık, spor ve teknoloji sınıflarından oluşan toplam 125 tane doküman içeren derlemdir. İkinci olarak sistemin test edilmesi için kullanılan her bir sınıf için 50, toplam 250 doküman içeren derlem oluşturulmuştur. Çalışmada öncelikle bütün dokümanlar ön işlemeden geçirilir. Sonra, her bir doküman için sözcüklerin doküman içindeki bulunma olasılığı hesaplanır. Böylece, her bir dokümana ait sözcük öznitelik vektörleri oluşturulur. Öznitelik vektörlerindeki sözcüklerin belirlenmesi iki yaklaşıma göre yapılmıştır. Sistem için kullanılan öznitelik vektör veritabanının oluşturulmasında da iki farklı yaklaşım kullanılmıştır ve başarı oranları karşılaştırılmıştır. Bu öznitelik vektörlerine göre En Yakın Komşu ve K-En Yakın Komşu metotlarını kullanarak test derlemindeki dokümanların hangi sınıfa ait olduğu tespit edilmiştir. Deneylerden elde edilen en yüksek doğru sınıflandırma oranı En Yakın Komşu metodu kullanılarak %88.4 olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Doküman Sınıflandırma, En Yakın Komşu Metodu, K-En Yakın Komşu Metodu, Veri Madenciliği, Metin Madenciliği.

Text-based Turkish Document Classification

Abstract: In this study, we have designed and implemented the systems which classify the text-based documents to the suitable classes. For these systems we have used Nearest Neighbor and K-Nearest Neighbor classification methods. To make the study, we have constructed two document corpora. First corpus consists of totally 125 documents for five classes ("Education", "Automobile", "Health", "Sport" and "Technology"). Namely, each class has 25 documents which are closely related with each other. The second corpus includes 250 documents for the classes (50 documents for every class) to test the systems. In the preprocessing of the system, the input documents are cleaned from all punctuation characters, and all letters are converted to lower letters. Then, the word occurrence probability in each document are calculated and all words in the documents are sorted according to descending order. Selecting the words for the word feature vectors of the documents and the constructing the feature vector database are critical for the system success. That's why we have proposed two approaches for above two problems. Using the Nearest Neighbor and K-Nearest Neighbor, we have made some experiments and found that the first method classifies the documents more accurately. For this method, the system accuracy rate is 88.4%.

Keywords: Document Classification, Nearest Neighbor Method, K- Nearest Neighbor Method, Data Mining, Text Mining.

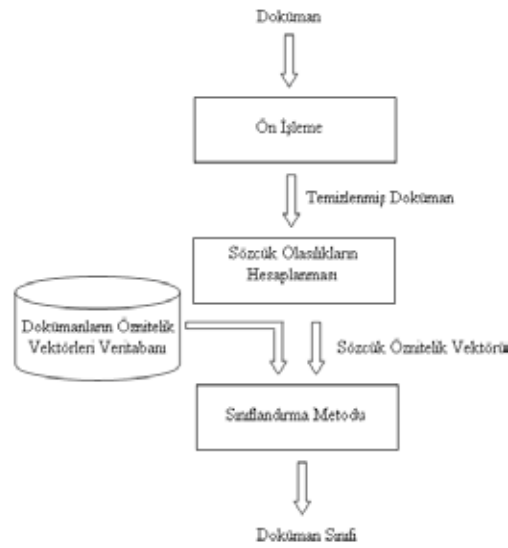
1. Giriş

Günümüzde bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte elektronik ortamdaki belgelerin, dokümanların sayısı büyük oranda artmıştır ve artmaya devam etmektedir. Doküman sınıflandırma, dokümanın, içeriğine göre genel anlamda hangi kategoriye girdiğinin tespit edilmesi işlemidir. Özellikle web sayfalarının, e-postaların, Tıp, Hukuk, v.b. alanlardaki dokümanların belirli kategorilere göre sınıflandırılmasıyla, bu dokümanlardaki bilgilere daha etkili ve hızlı bir şekilde erişmek mümkün olmaktadır. Bu sebeple doküman sınıflandırma konusu hakkında çalışmalar çok önem kazanmıştır.

Doküman sınıflandırma çalışmalarında kullanılan öznitelik vektör uzayı sözcüklerin dokümanlardaki görüntülenme sıklıklarına dayanmaktadır. Yani her bir doküman içindeki sözcüklerin dokümanlardaki frekansları hesaplanıp sözcük vektör uzayı oluşturulur.

Son on yıl içinde yaygın olarak kullanılan doküman sınıflandırma metotları Naive Bayes [1], Karar Ağaçları [2], *K*-En Yakın Komşu [3], Maksimum Entropi Modelleri [4, 5], Bulanık Mantık Teorisi yaklaşımları [6], Destek Vektör Makineleri [7, 8] ve Yapay Sinir Ağları [9, 10, 11, 12, 13, 14] sayılabilir.

Doküman sınıflandırma genel olarak Şekil 1'de gösterildiği gibi dokümanlar girdi olarak sisteme alınır ve ön işleme sürecinden geçirilir. Ön işleme safhasında dokümandaki bütün gereksiz karakter ve boşluklar silinir. Harfler küçük harflere dönüştürülür ve sadece bir boşluklu sözcüklerden oluşan temizlenmiş doküman oluşturulur. Dokümandaki sözcüklerin dokümanda bulunma olasılıkları hesaplandıktan sonra belirlenmiş olan sözcük öznitelik vektörlerindeki sözcüklere göre bu dokümanın öznitelik vektörü oluşturulur. Dokümanın öznitelik vektörü ile eğitim veritabanından elde edilmiş öznitelik vektörleri arasındaki benzerlik belirli yöntemlerle tespit edilir. En çok benzeyen öznitelik vektörüne ait olan doküman sınıfı bulunmuş olur.



Şekil 1. Doküman sınıflandırmanın genel yapısı

Çalışmamızda ilk olarak eğitim derlemindeki her bir dokümanın sözcük olasılıklarını temsil eden öznitelik vektörleri veritabanı oluşturuldu. Ardından, test derlemindeki dokümanlar sisteme verilerek hangi kategoriye dahil olduklarına hesaplanmıştır. Bunun için En Yakın Komşu ve *K*-En Yakın Komşu metotları kullanılmıştır. Bu çalışmada, sözcük öznitelik vektörlerinin hesaplanmasında iki yaklaşım dikkate alınmıştır. Birincisi eğitim derlemindeki her dokümanın öznitelik vektörleri ayrı ayrı hesaplanıp sınıf ve sınıflardaki dokümanlara göre öznitelik vektör veri tabanı oluşturuldu. İkinci olarak da sınıflardaki bütün dokümanlar birleştirilerek her sınıf için bir tane sözcük öznitelik vektörü oluşturuldu. Birincisi için En Yakın Komşu ve *K*-En Yakın Komşu metodu; ikincisi için ise En Yakın Komşu metodu kullanıldı. Her iki yaklaşım için benzerliklerin tespitinde Öklid uzaklık ölçüsü uygun görülmüştür.

Öznitelik vektörlerindeki sözcüklerin hangileri olacağı konusunda da iki yaklaşım kullanıldı ve sonuçlar karşılaştırıldı. Birincisinde, bütün dokümanlar birleştirilmek suretiyle elde edilen sözcüklerin en yüksek frekansa sahip olan ilk 100 sözcük kullanıldı. İkincisinde ise bir

sözcüğün bir sınıfta yüksek olasılıkla bulunup diğer sınıflarda bu sözcüğün olasılık eşik değerinden küçük olması istenmektedir. Her sınıf için bu şartı sağlayan sözcükler vektör uzayındaki sözcükleri temsil etmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde sistem mimarisi hakkında genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde ise sistemin nasıl test edildiği belirtilmiştir. Yine bu bölümde, deneysel sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur. Dördüncü bölümde ise tartışma ve sonuçlar hakkında genel olarak bahsedilmektedir.

2. Sistem Mimarisi

Sistemde kullanılan sözcük öznitelik uzayı (1), (2) ve (3)'de gösterildiği gibi ifade edilmektedir.

$$S = \{S_1, \dots, S_i, \dots, S_n\} \quad (1)$$

$$S_i = \{d_{i,1}, \dots, d_{i,2}, \dots, d_{i,k}\} \quad (2)$$

$$d_{i,j} = \{s_{i,j,1}, \dots, s_{i,j,t}, \dots, s_{i,j,m}\} > \quad (3)$$

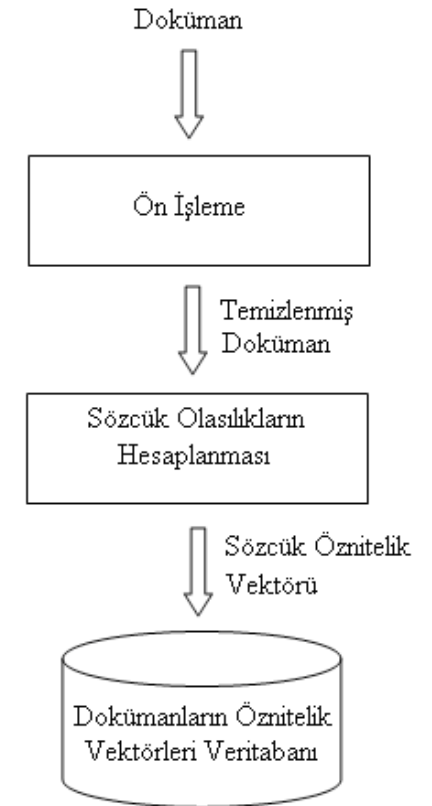
(1) ve (2) kümelerindeki S_i sınıfları temsil etmektedir. Çalışmamızda $n=5$ sınıf, eğitim derleminde $k=25$ doküman ve test derleminde $k=50$ doküman bulunmaktadır. $d_{i,j}$ ise i . sınıfın j . dokümanını temsil etmektedir. $s_{i,j,t}$ ise i . sınıfın j . dokümanının t . indisteki sözcüğün olasılık değerini ifade eder.

Doküman sınıflandırma işleminde sözcük öznitelik vektörlerinin hangi sözcüklere göre oluşturulacağı, sınıflandırmanın başarısını etkileyeceği muhakkaktır. Bunu deneysel sonuçlarla desteklemek için iki yaklaşım önerilmiş ve karşılaştırılmıştır. Birinci yaklaşımda, bütün sınıflardaki dokümanlar birleştirilerek tek doküman oluşturuldu. Bu dokümanın en yüksek frekans değerlerine sahip olan ilk 250 sözcük, öznitelik vektör uzayında kullanılacak sözcükler olarak kabul edilmiştir.

İkinci yaklaşımda ise her sınıf için olmak üzere bu sınıfın en yüksek olasılığa sahip olan ve diğer sınıflardaki olasılıkları belirli bir eşik değerinden küçük olan sözcükler, öznitelik vektörlerinde kullanılırlar. Sistemde kullanılan $E(s)$ değeri (4) eşitliğinde görüldüğü üzere, s sözcüğünün eşik değerini temsil etmektedir.

\hat{a} eşik yüzde sabiti olarak kabul edilir ve sistemde 1, 5, 25, 50, 75 ve 100 değerleri kullanılmıştır. $p(s)$, s sözcüğünün olasılığını ifade etmektedir.

$$E(s) = \hat{a} \frac{p(s)}{100} \quad (4)$$



Şekil 2. Dokümanların, belirlenen sözcüklere göre öznitelik vektörleri veritabanının oluşturulması

Şekil 2'de görüldüğü gibi sistem ilk olarak dokümanları girdi olarak alır ve ön işlemeden geçerek sadece küçük harften oluşan sözcüklerden oluşan temizlenmiş dokümana dönüştürülür. Sonra, bu dokümana göre sözcük frekans ve olasılıkları hesaplanır. Yukarıda bahsedilen her iki yaklaşımda kullanılan öznitelik vektöründeki sözcüklerin olasılıkları tespit edilerek dokümanların öznitelik vektörleri veritabanı oluşturulur.

Öznitelik vektörleri veritabanı oluştururken de iki yaklaşım düşünülmüştür. Birincisi, her bir sınıfın her dokümanı için ayrı bir öznitelik vektörü oluşturuldu. Yani birinci yaklaşımdaki veritabanında $5 \times 25 = 125$ tane öznitelik vektörü bulunmaktadır. Çünkü 5 tane sınıf ve her bir sınıfta 25 tane doküman bulunmaktadır.

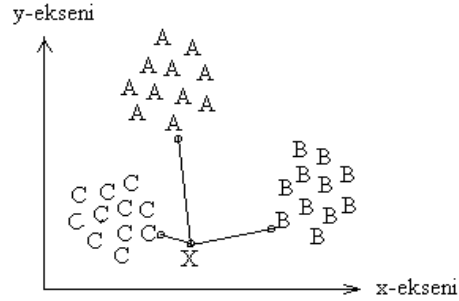
İkinci yaklaşıma göre her sınıfın bir öznitelik vektörü oluşturulur. Dolayısıyla veritabanında, her sınıfı oluşturan dokümanlar birleştirilerek oluşturulan yeni dokümanları temsil eden toplam 5 öznitelik vektörü bulunur.

Öznitelik vektörü veritabanları oluşturulduktan sonra, test kümesindeki dokümanlar sisteme verilir ve bu dokümanların öznitelik vektörleri hesaplandıktan sonra Öklid uzaklık ölçüsü kullanılarak veri tabanındaki öznitelik vektörleriyle olan uzaklık değerleri bulunur. Bu değerlerden en küçük olanının temsil ettiği sınıf, sisteme verilen dokümanın ait olduğu sınıf olarak kabul edilir. Bu şekilde hesaplanan yöntem En Yakın Komşu sınıflandırma yöntemi adı verilir.

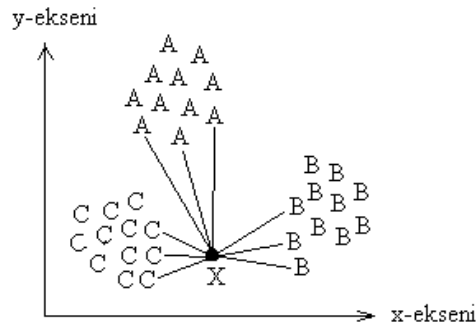
Her hangi bir k sabit doğal sayı değeri için ve her bir sınıf için k tane en yakın uzaklıklar tespit edilir. k tane uzaklık değerlerin toplamı o sınıfın uzaklık değerini belirler ve en küçük uzaklık değerine sahip sınıf, dokümanın sınıfını temsil edecektir. k için kullanılan sabit sayılar 3, 5 ve 7'dir.

Şekil 3'de En Yakın Komşu metodu örnekle gösterilmiştir. Bu örnekte X, sınıflandırılacak metodu; A, B ve C sınıfları temsil etmektedir. Görüldüğü üzere X dokümanının en yakın ol-

duğu sınıf C sınıfıdır. Şekil 4'de ise $K=3$ olmak üzere K -En Yakın Komşu metodu gösterilmektedir. Burada X dokümanının A, B ve C sınıflarına en yakın olduğu 3 tane en yakın dokümanların uzaklıkları hesaplanır ve her bir sınıfın en yakın uzaklıkları toplamı o sınıfın X'e olan uzaklığını verir. Bu durumda X dokümanı C sınıfı olarak belirlenir.



Şekil 3. En Yakın Komşu metodu



Şekil 4. K-En Yakın Komşu metodu

3. Sistemin Test Edilmesi ve Deneysel Sonuçlar

Sistemin öznitelik vektörleri veritabanı oluşturulması için 5 tane sınıf için 25'er tane doküman içeren eğitim kümesi oluşturulmuştur. Sistemi test edilmesi için ise her bir sınıf için 50 tane olacak şekilde toplam 250 tane dokümandan oluşan test kümesi oluşturuldu. Bu dokümanlar İnternet ortamındaki bir gazeteden elde edildi. Bu kategoriler şunlardır: Eğitim, Otomobil, Sağlık, Spor, Teknoloji.

Bu çalışmanın başarısının sınanması için Windows işletim sistemi altında çalışan Matlab 6.0 kullanılarak bir sistem gerçekleştirilmiştir.

En Yakın Komşu Metodu Sözcük Seçiminde 2. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 2. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	$\beta=1$ ÖVB=195	$\beta=5$ ÖVB=202	$\beta=25$ ÖVB=355	$\beta=50$ ÖVB=533	$\beta=75$ ÖVB=721	$\beta=100$ ÖVB=1000
Eğitim	68	66	64	66	64	64
Otomobil	80	80	96	100	96	98
Sağlık	100	100	100	100	84	84
Spor	66	68	82	94	94	94
Teknoloji	54	62	72	82	86	82
Bütün Sınıflar	73.6	75.2	82.8	88.4	84.8	84.4

Tablo 1. En Yakın Komşu metoduyla sözcük seçiminde ve veritabanı oluşturulmasında 2. yaklaşım başarı yüzdeleri

En Yakın Komşu Metodu Sözcük Seçiminde 1. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 2. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	ÖVB=100	ÖVB=250	ÖVB=350	ÖVB=500	ÖVB=750	ÖVB=1000
Eğitim	58	64	62	64	66	66
Otomobil	90	90	90	92	94	96
Sağlık	80	84	84	84	84	88
Spor	92	94	94	94	94	94
Teknoloji	64	74	76	80	84	80
Bütün Sınıflar	76.8	81.2	81.2	82.8	84.4	84.8

Tablo 2. En Yakın Komşu metoduyla sözcük seçiminde 1. ve veritabanı oluşturulmasında 2. yaklaşım başarı yüzdeleri

Tablo 1'de En Yakın Komşu metoduna göre sözcük seçimini 2. yaklaşım temel alınarak sınıflandırma işleminin sonuçları gösterilmektedir. Tablo 2'de ise sözcük seçimini 1. yaklaşıma göre çıkan sonuçlar vardır. 1. yaklaşımda en yüksek başarı oranı %88.4 iken 2. yaklaşımdaki başarı %84.8 olmuştur. Dolayısıyla, sistem, 2. yaklaşım ile yani öznitelik vektörlerindeki sözcükleri belirlerken bir sınıftaki en yüksek olasılığa sahip ve diğer sınıftaki olasılığı düşük olan sözcükleri seçerek daha başarılı olmuştur. Bu tablolardaki ÖVB kısaltması öznitelik vektör boylarını temsil etmektedir. Görüldüğü üzere vektör boyu değiştiğinde sistemin başarımı değişmektedir.

Tablo 3'de En Yakın Komşu metodu için doğru sınıflandırma sonuçları görülmektedir. Buna göre, (eşik katsayısı $\beta=50$) en yüksek başarı oranı %78.8 olmuştur. Fakat Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da K -En Yakın Komşu metodu aynı sistem için başarı sonuçları verilmiştir. $K=3$ ve ($\beta=50$) için en yüksek doğru sınıflandırma oranı %76.8 oldu. En Yakın Komşu metodunun daha başarılı olduğu görülmektedir.

Tablo 7'de ise En Yakın Komşu metodu ile her sınıftan alınan sözcük vektör boyu sabit alınarak çıkan sonuçlar görülmektedir ve en yüksek başarı oranı %86.8'dir. Tablo 1'deki başarı sonuçları ise her sınıftan alınan sözcük vektör boyu değişken olarak kabul edilen sistemin sonuçlarıdır ve bu sonuçlar daha yüksek çıkmıştır.

En Yakın Komşu Metodu Sözcük Seçiminde 2. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 1. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	$\beta=1$ ÖVB=195	$\beta=5$ ÖVB=202	$\beta=25$ ÖVB=355	$\beta=50$ ÖVB=533	$\beta=75$ ÖVB=721	$\beta=100$ ÖVB=1000
Eğitim	80	76	52	58	36	20
Otomobil	50	54	92	86	82	90
Sağlık	42	34	82	94	70	70
Spor	48	48	62	78	72	66
Teknoloji	98	96	68	78	90	78
Bütün Sınıflar	63.6	61.6	71.2	78.8	70	64.8

Tablo 3. En Yakın Komşu metoduyla sözcük seçiminde 2. ve veritabanı oluşturulmasında 1. yaklaşım başarı yüzdeleri

K-En Yakın Komşu Metodu (K=3) Sözcük Seçiminde 2. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 1. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	$\beta=1$ ÖVB=195	$\beta=5$ ÖVB=202	$\beta=25$ ÖVB=355	$\beta=50$ ÖVB=533	$\beta=75$ ÖVB=721	$\beta=100$ ÖVB=1000
Eğitim	58	54	42	50	34	22
Otomobil	38	42	54	72	86	94
Sağlık	20	18	100	100	80	98
Spor	36	36	60	82	86	72
Teknoloji	100	100	68	80	88	80
Bütün Sınıflar	50.4	50	64.8	76.8	74.8	73.2

Tablo 4. K-En Yakın Komşu metoduyla ($K=3$) sözcük seçiminde 2. ve veritabanı oluşturulmasında 1. yaklaşım başarı yüzdeleri

K-En Yakın Komşu Metodu (K=5) Sözcük Seçiminde 2. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 1. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	$\beta=1$ ÖVB=195	$\beta=5$ ÖVB=202	$\beta=25$ ÖVB=355	$\beta=50$ ÖVB=533	$\beta=75$ ÖVB=721	$\beta=100$ ÖVB=1000
Eğitim	80	50	42	44	30	24
Otomobil	34	34	52	64	88	96
Sağlık	20	20	100	100	86	92
Spor	30	30	66	78	96	78
Teknoloji	100	100	70	70	80	76
Bütün Sınıflar	48.8	46.8	66	71.2	76	73.2

Tablo 5. K-En Yakın Komşu metoduyla (K=5) sözcük seçiminde 2. ve veritabanı oluşturulmasında 1. yaklaşım başarı yüzdeleri

K-En Yakın Komşu Metodu (K=7) Sözcük Seçiminde 2. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 1. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	$\beta=1$ ÖVB=195	$\beta=5$ ÖVB=202	$\beta=25$ ÖVB=355	$\beta=50$ ÖVB=533	$\beta=75$ ÖVB=721	$\beta=100$ ÖVB=1000
Eğitim	56	48	40	38	30	22
Otomobil	32	38	44	62	90	94
Sağlık	20	22	100	100	86	92
Spor	28	28	62	78	98	84
Teknoloji	100	100	60	60	78	76
Bütün Sınıflar	47.2	47.2	61.2	67.6	76.4	73.6

Tablo 6. K-En Yakın Komşu metoduyla (K=7) sözcük seçiminde 2. ve veritabanı oluşturulmasında 1. yaklaşım başarı yüzdeleri

En Yakın Komşu Metodu (Her sınıfın ÖVB değeri sabit) Sözcük Seçiminde 2. Yaklaşım Veritabanı Oluşturulmasında 2. Yaklaşım						
Sınıflar	Doğru Sınıflandırma Yüzde Oranı					
	$\beta=1$ ÖVB=100	$\beta=5$ ÖVB=125	$\beta=25$ ÖVB=250	$\beta=50$ ÖVB=400	$\beta=75$ ÖVB=600	$\beta=100$ ÖVB=800
Eğitim	66	64	64	66	62	66
Otomobil	74	78	98	98	96	98
Sağlık	100	60	100	100	84	84
Spor	62	62	76	90	94	94
Teknoloji	44	50	68	80	84	82
Bütün Sınıflar	69.2	62.8	81.2	86.8	84	84.8

Tablo 7. En Yakın Komşu metoduyla (Sabit ÖVB değeri) sözcük seçiminde 2. ve veritabanı oluşturulmasında 2. yaklaşım başarı yüzdeleri.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, En Yakın Komşu ve K-En Yakın Komşu metotları kullanılarak dokümanların 5 farklı kategoriye göre sınıflandırılmasını gerçekleştiren sistem tasarlanmıştır ve gerçekleştirilmiştir. Hem öznitelik vektörlerinin oluşturulmasında kullanılacak sözcüklerin tespitinde hem de öznitelik veritabanının oluşturulmasında iki farklı yaklaşıma göre sistem gerçekleştirilmiştir ve deneysel sonuçlar karşılaştırılmıştır. En yüksek başarı oranlarına ikinci yaklaşımlarla ulaşılmıştır. Yani her sınıfı temsil eden bir tane öznitelik vektörü oluşturulması ve bir sınıfta olup diğer sınıfta az sayıda olan sözcüklerin alınması yaklaşımların seçilmesi başarıyı artırmıştır. En Yakın Komşu metodu, K-En Yakın Komşu metoduna göre daha başarılı olmuştur. Bütün sınıflar için %88.4 oranında başarı elde edilmiştir.

Daha sonraki çalışmalarda sınıf ve doküman sayısı artırılacaktır. Daha farklı yöntemler (yapay sinir ağları, destek vektör makineleri) uygulanacak ve birbirleriyle karşılaştırılacaktır. Hece bazında doküman sınıflandırma işlemi de gerçekleştirilecektir.

5. Kaynaklar

- [1] Kim, S.B., Rim, H.C., Yook, D., Lim, H.S., “Effective methods for improving Naive Bayes text classifiers”, **In: The 7th Pacific rim international conference on artificial intelligence**, pp 414–423 (2002).
- [2] Wu, M.C., Lin, S.Y., Lin, C.H., “An effective application of decision tree to stock trading”, **Expert Syst Appl**, 31(2):270–274 (2006).
- [3] Soucy, P., Mineau, G.W., “A simple K-NN algorithm for text categorization”, **In: Proceeding of the first IEEE international conference on data mining (ICDM_01)**, 28, pp 647–648 (2001).

[4] Li, R., Wang, J., Chen, X., Tao, X., Hu, Y., “Using maximum entropy model for Chinese text categorization”, **J Comput Res Dev**, 42(1):94–101 (2005).

[5] Kazama, J., Tsujii, J., “Maximum entropy models with inequality constraints: A case study on text categorization”, **Mach. Learn.**, 60(1–3):159–194 (2005).

[6] Liu, W.Y., Song, N., “A fuzzy approach to classification of text documents”, **J. Comput. Sci. Technol.**, 18(5):640–647 (2003).

[7] Joachims, T., “Text categorization with support vector machines: Learning with many relevant features”, **In: Nedellec C, Rouveirol C (eds) Proceedings of the 10th European conference on machine learning (ECML-98)**, Springer, Chemnitz, pp 137–142 (1998).

[8] Yang, Y., Liu, X., “A re-examination of text categorization methods”, **Proceedings of SIGIR’99**, pp 42–49 (1999).

[9] Ma, L., Shepherd, J., Zhang, Y., “Enhancing text classification using synopses extraction”. **In: Proceeding of the fourth international conference on web information systems engineering**, pp 115–124 (2003).

[10] Savio, L.Y. Lam, D.L.L., “Feature reduction for neural network based text categorization”, **6th international conference on database systems for advanced applications (DASFAA ‘99)**. (1999).

[11] Ng, H.T., Goh, W.B., Low, K.L., “Feature selection, perceptron learning, and a usability case study for text categorization”, **In: Proceedings of the 20th annual international ACM-SIGIR conference on research and development in information retrieval**, pp 67–73 (1997).

[12] Nakayama, M., Shimizu, Y., “Subject categorization for web educational resources using MLP”, **In: Proceedings of 11th European symposium on artificial neural networks**, pp 9–14 (2003).

[13] Ruiz, M.E., Srinivasan, P., “Automatic text categorization using neural network”, **In: Proceedings of the 8th ASIS SIG/CR workshop on classification research**, pp 59–72 (1998).

[14] Ma, S., Ji, C., “A unified approach on fast training of feedforward and recurrent networks using EM algorithm”, **IEEE Trans Signal Process.**, 46(46):2270–2274 (1998).

Tümevarımlı Mantık Programlama ile Türkçe için Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması

Özlem Aydın, Yılmaz Kılıçaslan

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Trakya Üniversitesi, Edirne
ozlema@trakya.edu.tr, yilmazk@trakya.edu.tr

Özet: Verilen bir bağlamda birkaç farklı anlamı olan bir kelimenin hangi anlamı ile kullanıldığının belirlenmesi problemine Kelime Anlamı Belirginleştirme (KAB) denir. Doğal dil işleme uygulamalarında gereksinim duyulan önemli bir işlemdir. Tümevarımlı mantık programlama (TMP), makine öğrenmesi ve mantık programlamayı içeren bir yapay zekâ alanıdır. Birinci derecede tümcecik gösteriminde olan örnekler ve artalan bilgisinden birinci dereceden teorilerin oluşturulmasını amaçlar. TMP’de birinci dereceden mantığın kullanılmasının yarattığı zenginlik, KAB ve diğer doğal dil işleme uygulamalarında avantajlar kazandırmaktadır. Bu çalışmada tümevarımlı mantık programlama kullanılarak derlem-tabanlı bir kelime anlamı belirginleştirme uygulaması geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kelime Anlamı Belirginleştirme, Tümevarımlı Mantık Programlama, Makine Öğrenmesi, Mantık Programlama.

Word Sense Disambiguation Application For Turkish With Inductive Logic Programming

Abstract: Word sense disambiguation (WSD) is the problem of determining the sense of a multi-sense word in a given context. It is one of the important processes needed for natural language processing applications. Inductive Logic Programming (ILP) is the area of artificial intelligence which contains machine learning and logic programming. It aims to build first-order theories from examples and background knowledge, which are also represented by first-order clauses. The richness of first order logic employed in ILP can hopefully provide advantages for NLP applications such as WSD. In this study, a corpus-based WSD application is improved by using ILP.

Keywords: Word Sense Disambiguation, Inductive Logic Programming, Machine Learning, Logic Programming.

1. Giriş

Kelime anlamına göre belirsizlik durumu doğal dil işleme uygulamalarının birçoğunda karşılaşılan ve çözülmesi gerekli olan önemli bir problemdir. Bu anlam belirsizliğinin giderilmesi için KAB işleminin uygulanması gerekir. Bahsedilen belirsizlik durumunu bir örnek cümle üzerinden açıklayalım:

“Yeşilden maviye dönen iri gözlerini bize çevirmişti.”

Bu cümlede çok anlamlı olan hedef kelime “göz”dür. Bu kelimenin Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük’üne göre en sık kullanılan üç anlamı aşağıda verilmiştir [1]:

1. anlam: Görme organı.
2. anlam: Bazı deyimlerde görme, bakma.
3. anlam: Bakış, görüş.

Verilen cümleye KAB işlemi uygulandığında elde edilen sonuç, “göz” kelimesinin bu cümlede birinci anlamı ile kullanıldığı olacaktır. Bu

anlam belirleme süreci iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamada, verilen bağlamdaki belirginleştirme yapılacak hedef kelime için var olan tüm anlamları belirlenir. Bu anlamların alınabileceği çeşitli elektronik sözlükler mevcuttur. İkinci aşamada ise kelimenin uygun anlamı belirlenir. Bunun için de kelimenin bulunduğu bağlam ve bazı bilgi kaynakları kullanılır [2].

KAB birçok alana uygulanmaktadır. Bu uygulama alanlarından bazıları şunlardır: Makine Çevirisi (Machine Translation), Bilgi Geri Getirimi (Information Retrieval), Ses İşleme (Speech Processing), İnsan-Makine Haberleşmesi (Man-Machine Communication), Metin İşleme (Text Processing), İçerik ve Tematik Analiz (Content and Thematic Analysis) ve Gramer Çözümlemesi (Gramatical Analysis). KAB genelde doğal dil işleme uygulamalarında kullanılmasına rağmen son yıllarda Biyoinformatik (Bioinformatics) ve Semantik Web alanlarındaki önemi artmıştır.

Bu konular içerisinde Makine Çevirisi KAB'ın en yaygın kullanıldığı alanlardan birisidir. KAB'ın önemini vurgulamak için Makine Çevirisi kapsamında bir örneği inceleyelim. Çevirisi yapılacak kaynak dili anlamada bir kelimenin birden fazla anlamı olduğu bir durum ile karşılaşıldığında KAB işlemine gerek duyulur. Makine çevirisi süreci en az iki aşamadan oluşur. İlk aşama kaynak dili anlamaya yöneliktir. İkinci aşamada hedef dilde cümleler üretilir. Çeviri işleminin doğru olarak yapılabilmesi için kaynak dilde karşılaşılabilecek kelime belirsizliği durumu çözümlenmelidir. Örneğin bir makine çevirisi sistemine içinde “kahve” kelimesinin bulunduğu bir cümleyi giriş olarak verelim. “Kahve” kelimesinin Türkçe WordNet'de [3] iki kelime anlamı karşılığı bulunmaktadır:

1.kahve -- Kahve, çay, ıhlamur, nargile içilen, hafif yiyecekler bulduran, tavla, domino, bialdo, kâğıt oyunları vb. oynanan yer.

2.kahve -- Kavrulmuş ve çekilmiş kahve çekirdeklerinden hazırlanan içecek.

Hedef dilin İngilizce olduğunu kabul edersek “kahve” kelimesinin birinci anlamı için “cafe” kelimesi, ikinci anlamı için ise “coffee” kelimesi çeviri karşılığı olacaktır [4].

2. KAB'da Kullanılan Bilgi Türleri

KAB işlemi sürecinde faydalı bazı bilgi türleri de bulunmaktadır. Bunlar kategori bilgisi (Part of speech-POS), anlamların sıklıkları (frequency of senses), eşdizimlilikler (collocations), seçimsel öncelikler (selectional preferences) ve alt-ögeleme bilgisi (subcategorization information) vb. olabilir.

Kategori bilgisi: Herhangi bir kelimenin sözdizimsel sınıf bilgisidir. Bir kelimeye ait olabilecek olası anlamların sayısını azaltan faydalı bir işlemdir. Örneğin, bir kelimenin fiil olarak üç anlamı var iken, isim olarak tek anlamı olabilir.

Anlamların sıklıkları: Genellikle istatistiksel yaklaşımlarda kullanılmaktadır. Bu bilgi elle etiketlenmiş derlemlerden çıkarılabilmektedir.

Eşdizimlilikler: Herhangi bir kelime grubu içindeki kelimelerin arasındaki ilişkiyi verir. Şöyle ki bir kelime yanına başka bir kelime geldiğinde kelime grubu olarak başka bir anlama gelebilir. Örneğin, “kahve” kelimesi tek başına birkaç anlama geliyorken “kahve falı” kelime grubunun tek bir anlamı vardır [4].

Seçimsel öncelikler: Bir kelimenin sözdizimsel ve anlamsal özelliklerini diğer bir kelime belirleyebilir. Buna seçimsel öncelikler denir. Örneğin yemek fiili yanına canlı ya da cansız bir nesne alabilirken, öldürmek fiili sadece canlı nesne alabilir.

Alt-ögeleme bilgisi: Bu bilgi kelimeler ve öbekler arasındaki belirli ilişkileri gösterir. Örneğin bir fiil yanına başka bir fiil veya isim öbeği alabilirken başka bir fiil sadece isim öbeği alabilir. Alt-ögeleme çerçeveleri tamamlayıcılar (complements) ile ilgili sözdizimsel kuralları içerir.

Verilen bu sözdizimsel ve biçimsel özelliklerin KAB çalışmalarında kullanımı daha doğru sonuçların elde edilmesi için gereklidir. Çünkü hemen hemen tüm yerel ve diğer özelliklerin KAB için faydalı olduğu bilinmektedir [5]. Bu bilgi türlerini elde etmek için kullanılan bazı bilgi kaynakları vardır. Bunlardan bazıları elektronik sözlükler, teknik sözlükler ve derlemlerdir. KAB sistemleri verilen hedef kelimenin bağlamsal özelliklerini bu bilgi kaynaklarından elde edip kelimenin farklı anlam karşılıklarını kıyaslamada kullanır.

3. KAB Yaklaşımları

KAB için günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda birçok yaklaşım ortaya atılmıştır. Kullanılan kaynağa göre yapılan sınıflandırmaya göre iki tür yaklaşım bulunmaktadır: bilgi-tabanlı KAB ve derlem-tabanlı KAB.

3.1 Bilgi-tabanlı KAB

Bu yaklaşımda sözlük benzeri kaynaklardan alınan bilgi kullanılmaktadır. Büyük boyutlardaki elektronik sözlüklerin hazırlanması ile 1980'li yıllarda bu sözlükler kullanılmaya başlamıştır. Bu kaynakların oluşturulması bilginin otomatik olarak çıkarılması çalışmalarını hızlandırmıştır. Bu yaklaşımda kullanılan elektronik sözlüklerden biri makine tarafından okunabilir sözlüklerdir (machine-readable dictionaries). Bu sözlükler kelime anlamlarının olduğu hazır bir bilgi kaynağıdır ve ilk olarak Lesk (1986) tarafından kullanılmıştır. Lesk, belirsiz kelimenin bu sözlükteki tanımı ile bulunduğu bağlamdaki diğer kelimelerin sözlük tanımları arasındaki örtüşen kelimelerin sayısını hesaplayarak belirsiz kelimenin hangi anlamının seçileceğini bulan bir metot geliştirmiştir [6]. Lesk metodu kendisinden sonra gelen makine tarafından okunabilir sözlükleri kullanan çalışmalara temel olmuştur. Banerjee ve Pedersen, Lesk algoritmasından farklı olarak Adapted Lesk algoritması (2002) geliştirmişlerdir. Bu algoritmada bir ilişki ölçümü kullanarak bir bağlamda bir kelime belirginleştirilebilir [7]. Gömü (thesauri) de bu yaklaşımda kullanılan diğer bir kaynaktır. Gömüler

kelimeler arasındaki ilişki bilgisini içeren yapılarıdır. Bir gömüden alınan anlamsal kategori bilgisi belirginleştirmede kullanılır. KAB'da en çok kullanılan gömü Roget's International Thesaurus'dur [8].

3.2 Derlem tabanlı KAB

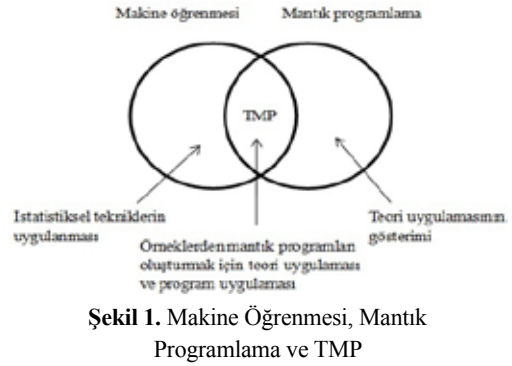
Derlem (bütünce, corpus (İng.)) belli prensipler çerçevesinde özel veya genel amaçlı metin ya da konuşma parça ya da bütünlüklerinin, üzerinde yapılacak araştırmaya uygun işaretlemelerle beraber bir araya getirilmesinden oluşan bütündür. Günümüz derlemlerinin elektronik ortamda tutularak, erişim ve kullanım kolaylığı sağlanması yaygındır. [9]. Şimdiye kadar hazırlanmış birçok derlem bulunmaktadır. 1970'li yıllarda Brown Üniversitesinde oluşturulan “Brown Corpus” 1 milyon kelime ile en geniş kapsamlı olarak etiketlenmiş metinlerden biridir. Türkçe dil çalışmalarında kullanılmak için de ODTÜ Türkçe Derlem geliştirilmiştir [10].

Derlem tabanlı KAB'da en başarılı yaklaşımlar derlemden sınıflayıcı veya istatistiksel modelleri öğrenmek için kullanılan istatistiksel veya makine öğrenmesi algoritmalarıdır. Bu algoritma ve tekniklere olan ilgideki artış, makine öğrenme konusuna duyulan ilgiden kaynaklanmaktadır. Çünkü makine öğrenme algoritmaları çoğu doğal dil işleme çalışmalarında dikkat çekici bir başarı göstermiştir. Bu algoritmalar genel olarak öngörmesiz (unsupervised) ve öngörmeli (supervised) olmak üzere ikiye ayrılır. Öngörmesiz KAB yönteminde anlam etiketli olmayan bir derlem kullanmadan belirginleştirme gerçekleştirilir. Öngörmeli makine öğrenme ile gerçekleştirilen KAB'da bir sınıflayıcı yaratılır. Burada amaç geçmiş durumlara bakarak yeni durumları doğru olarak sınıflandıran bir sınıflayıcı oluşturmaktır.

Geliştirilen uygulamada anlam belirginleştirmeyi gerçekleştirmek için makine öğrenmesi tekniği olarak tümevarımlı mantık programlama kullanılmıştır. Sonraki bölümde TMP konusu ve bu uygulamada nasıl kullanıldığı anlatılmıştır.

4. Tümevarımlı Mantık Programlama

TMP, makine öğrenmesi ve mantık programlamanın kesişimi olarak tanımlanabilir. Amacı gözlemlerden (örneklerden) hipotezler geliştirilen ve artalan bilgisinden yeni bilgiler elde eden teknikler ve araçlar geliştirmektir. Bu sebeple TMP, makine öğrenmesi ve mantık programlama tekniklerinin her ikisini de kullanır [11].



Şekil 1. Makine Öğrenmesi, Mantık Programlama ve TMP

TMP’de kullanılan mantıksal terimlerin tanımları aşağıda açıklanmıştır.

B sonlu sayıda cümlecik içeren artalan bilgisidir.

E sonlu sayıda örnek setidir = $E^+ \cup E^-$

- Pozitif örnekler. $E^+ = \{e_1, e_2, \dots\}$ Boş olmayan tanımlı cümle kümesidir.
- Negatif örnekler. $E^- = \{\bar{f}_1, \bar{f}_2, \dots\}$ Horn cümlecik kümesidir (boş olabilir).

Bu mantıksal terimlerin ne ifade ettiğini birinci dereceden yüklem mantığına benzer bir gösterim kullanarak bir örnek ile açıklayalım. Aile içindeki akrabalık ilişkilerinin öğrenileceği bir aile örneğini ele alalım. Bunun için verilenler şunlardır:

$$B = \left\{ \begin{array}{l} dede(X, Y) \leftarrow baba(X, Z), ebeveyn(Z, Y) \\ baba(ali, ayşe) \leftarrow \\ anne(ayşe, ahmet) \leftarrow \\ anne(ayşe, suna) \leftarrow \end{array} \right.$$

Dede ve torunları arasındaki ilişkiyi gösteren pozitif örnekler aşağıda verilmiştir.

$$E^+ = \left\{ \begin{array}{l} dede(ali, ahmet) \leftarrow \\ dede(ali, suna) \leftarrow \end{array} \right.$$

Ek olarak aşağıdaki negatif örneklerin de verildiğini varsayalım.

$$E^- = \left\{ \begin{array}{l} \leftarrow dede(ahmet, ali) \\ \leftarrow dede(suna, ali) \end{array} \right.$$

B 'nin doğruluğu kabul edip, yeni E^+E^+ ve E^-E^- gerçekleri ile karşılaştığında aşağıdaki ilişki tahmin edilebilir.

$$H = ebeveyn(X, Y) \leftarrow anne(X, Y)$$

Burada H , elde edilen hipotezdir.

5. Geliştirilen Uygulama

Belirginleştirme için artalan bilgisi olarak KAB’da faydalı olan bilgi türleri kullanılmaktadır. Bu bilgiler belirginleştirilecek kelime ve bulunduğu bağlamdaki diğer kelimelere ait sözdizimsel ve anlambilimsel özellikleri içermektedir.

Bahsedilen özellikleri elde edilmesi için kullanılan Türkçe doğal dil işleme kaynaklarının yeterince bulunmaması nedeniyle Türkçe için yapılmış KAB çalışması çok az bulunmaktadır. Bu eksikliği gidermek amacı ile bir sözlüksel kaynak olarak Türkçe sözlüksel örnek görevi (Turkish Lexical Sample Task) oluşturulmuştur. Bu çalışma Semeval-2007’de kabul edilmiştir [12].

Geliştirilen uygulamada Türkçe sözlüksel örnek görevinden alınan 10 isim, 10 fiil ile 6 sıfat ve zarf üzerinde KAB gerçekleştirilmiştir. Bu kelimelere ait anlam sayısı, eğitim ve test örnek setinde bulunan cümle sayıları ve toplam örnek cümle sayısı Tablo 1’de verilmiştir.

Kelimeler	Anlam sayısı	Eğitim boyutu	Test boyutu	Örnek boyutu
İsimler				
ara	7	192	63	255
baş	5	68	22	90
el	3	113	38	151
göz	3	92	27	119
kız	2	96	21	117
ön	5	72	23	95
sıra	7	85	28	113
üst	7	69	23	92
yan	5	65	31	96
yol	6	68	29	97
Fiiller				
al	24	963	125	1088
bak	4	207	85	292
çalış	4	103	61	164
çık	6	138	87	225
geç	11	164	90	254
gel	20	346	215	561
gir	6	163	84	247
git	13	214	120	334
gör	5	206	68	274
konuş	6	129	63	192
Zarflar & Sıfatlar				
büyük	6	97	26	123
doğru	6	81	38	119
küçük	4	45	14	59
öyle	4	51	23	74
son	2	86	18	104
tek	2	40	10	50

Tablo 1. Kelimeler, anlam sayıları ve örnek boyutları

KAB uygulamamızı bir TMP sistemi olan ALEPH (A Learning Engine for Proposing Hypotheses) ile gerçekleştirdik [13]. ALEPH’de teorileri oluşturmak için 3 veri dosyası gerekmektedir:

- Artalan bilgisinin bulunduğu .b uzantılı bir dosya.
- Pozitif örneklerin bulunduğu .p uzantılı bir dosya.
- Negatif örneklerin bulunduğu .n uzantılı bir dosya.

Bu dosyaların içerik bilgisini elde etmek için kaynak olarak Türkçe Sözlüksel Örnek Görevi kullanılmıştır. Şimdi bu veri dosyalarının nasıl oluşturulduğuna bakalım.

Artalan bilgisinin bulunduğu dosya

Artalan bilgisi için kullandığımız özellikleri aşağıda vermiş olduğumuz bir örnek cümle üzerinden açıklayalım:

Cümle: “Yeşilden maviye dönen iri gözlerini bize çevirmişti.”

Hedef kelime: göz

1) has_bag() özelliği: Anlamı belirginleştirilecek hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimeler. Bu özelliğin programdaki gösterimi aşağıdaki gibidir:

has_bag(cümle_no, kelime).
has_bag(snt1, iri).
has_bag(snt1, çevir).

2) has_narrow() özelliği: Hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimeler ve bu kelimelerin hedef kelimeye göre konum bilgisidir.

has_narrow(cümle_no, kelimenin_konumu, kelime).
has_narrow(snt1, first_content_word_left, iri).
has_narrow(snt1, first_content_word_right, çevir).

3) has_pos() özelliği: Hedef kelimenin kategori bilgisi ile hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimelerin kategori bilgisi ve hedef kelimeye göre konum bilgileridir.

has_pos(cümle_no, kelimenin_konumu, kelimenin_kategori_bilgisi).
has_pos(snt1, target_word, noun).
has_pos(snt1, first_content_word_left, adj).
has_pos(snt1, first_content_word_right, verb).

4) has_ont() özelliği: Hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimelerin ontolojik düzey bilgisidir. Ontoloji düzeyi 3 olarak sınırlıdır.

has_ont(cümle_no,kelimenin_konumu,ontoloji_düzevi,ontoloji).

has_ont(snt1,first_content_word_left,1,abstraction).

has_ont(snt1,first_content_word_left,2,quality).

has_ont(snt1,first_content_word_left,3,state).

has_ont(snt1,first_content_word_right,1,physical_entity).

has_ont(snt1,first_content_word_right,2,motion).

has_ont(snt1,first_content_word_right,3,motion).

5) has_case() özelliği: Hedef kelimenin hal bilgisi ile hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimelerin hal bilgileri ve hedef kelimeye göre konum bilgileri.

has_case(cümle_no, kelimenin_konumu, kelimenin_hali).

has_case(cümle1, target_word, acc).

has_case(cümle1, first_content_word_left, _).

has_case(cümle1, first_content_word_right, _).

6) has_rel() özelliği: Hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimeler ile olan ilişki türü ve bu kelimelerin hedef kelimeye göre konum bilgileri.

has_rel(cümle,kelimenin_konumu,ilişki_türü).

has_rel(snt1, target_word, object).

has_rel(snt1,first_content_word_left, modifier).

has_rel(snt1,first_content_word_right, sentence).

7) has_possessor() özelliği: Hedef kelime ile hedef kelimenin sağında ve solunda bulunan kelimelere ait sahipleyici(possessor) bilgisi.

has_possessor(snt1,target_word,tr).

has_possessor(snt1,first_content_word_left,fl).

has_possessor(snt1,first_content_word_right,fl).

Artalan bilgisi dosyasında eğitim kümesi ve test kümesi örneklerinin özellikleri bulunmaktadır.

Pozitif örnek dosyasının oluşturulması

Hedef kelimenin doğru anlamını gösteren bilgi burada verilir.

sense(cümle, hedef_kelimenin_anlamı).

sense(snt1,sense1).

Negatif örnek dosyasının oluşturulması

Hedef kelimenin doğru anlamını sağlamayacak şekilde diğer anlam etiketleri kullanılarak elde edilen bilgidir.

sense(cümle,hedef_kelimenin_hatalı_anlamı).

sense(snt1,sense3).

Uygulamada her kelimenin eğitim kümesi cümlelerine ait artalan bilgisi, pozitif örnekler ve negatif örnekler alınarak ALEPH sistemine verilmiş ve bir model oluşturulmuştur. Bu modelin değerlendirilmesi aşamasında test kümesine ait artalan bilgisinin, pozitif örneklerin ve negatif örneklerin bulunduğu dosyalar oluşturulmuştur. Son olarak da bu dosyalar sisteme verilerek test işlemi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Kelimeler	Precision	Recall
Fiiller	0.635	0.805
İsimler	0.699	0.717
Zarflar ve Sıfatlar	0.821	0.656

Tablo 2. TMP ile elde edilen başarı oranları

Öğrenme sonucu elde edilen hipotezlerden biri aşağıdaki gibidir:

sense(A,B):- true, B=I.

Bu hipotez her ne kadar kural gibi görünüyorsa da aslında aşağıdaki gerçeğe denktir.

sense(A,I).

Bu kural bize verilen bir cümlede hiçbir özeleliğe bakılmaksızın hedef kelime için anlam karşılığının birinci anlamı olacağını söylemektedir. Örneğin “göz” kelimesi test edildiğinde

aşağıdaki tablo elde edilmektedir.

	doğru sonuç			
	+	-		
elde edilen sonuç	+	21	7	28
	-	6	20	26
		27	27	54

Tablo 3. “göz” kelimesi için test performansı

Tabloya bakıldığında test dosyasında bulunan 27 örnek cümle için, pozitif dosyada $sense(A,1)$ hipotezini gerçekleyen 21 örnek var iken diğer anlamları için 6 örnek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde aynı hipotez negatif dosyada 7 örnek için birinci anlam değerini alırken 20 örnek için de diğer anlamlarını sağlamaktadır.

Sonuç olarak öğrenmeden sonra kelimelerin özelliklerine bağımlı olmayan bir prolog gerçeği ile ifade edilmiş bir genellemeye ulaşılmıştır. Bunun nedeni de elimizdeki kelimelerin birinci anlamının diğer anlamlara oranla daha fazla sayıda bulunmasıdır. Bu dengesizlik ALEPH sisteminin özelliklerden bağımsız olarak her kelime için “her kelime birinci anlam taşır.” biçiminde aşırı bir genelleme yapmasıdır. Bu aşırılıktan kaçınmak için daha dengeli örnek kümeleri ile çalışılmalıdır.

6. Sonuç

Çoğu KAB tekniği, belirginleştirme için farklı sözlüksel kaynaklardan alınan bilgilerin aralarındaki ilişkiyi tespit edememektedir. Ancak TMP ilişkisel bilginin gösteriminde başarılıdır ve çeşitli kaynaklardan alınan verilerle farklı bir yapı oluşturabilmektedir. Birinci dereceden yüklem mantığını kullanarak bu veriler arasındaki bağlamsal ilişkileri kapsayacak gücü kazanır [14].

TMP ile yapılan çalışmalarda elde edilen deneysel sonuçlar TMP'nin artalan bilgisini kullanmada başarılı olduğunu göstermiştir. TMP'nin bu yeteneğinin kelime anlamı belirginleştirme konusunda kullanılması bu alanda önemli bir gelişme sağlayabilir [15].

Sonuç olarak Türkçe için, Türkçe Sözlüksel Örnek görevini kaynak olarak kullanan ve bir TMP sisteminden faydalanan bir KAB uygulaması geliştirilmiştir.

7. Kaynaklar

[1] <http://tdk.gov.tr>

[2] Ide, N. and Veronis, J., “Word Sense Disambiguation: The State of the Art”, Computational Linguistics, (1998).

[3] Bilgin, O. Çetinoğlu, Ö., and Oflazer, K., “Morphosemantic Relations In and Across Wordnets: A Study Based on Turkish”, Proceedings of the Second Global WordNet Conference (GWC 2004), January, Brno, Czech Republic, (2004).

[4] Aydın, Ö., Tüysüz, M.A.A., Kılıçaslan Y., “Türkçe için bir Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması,” XII. Elektrik, Elektronik, Bilgisayar, Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Kongresi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, (2007).

[5] Agirre, E. ve Edmonds, P., “Word Sense Disambiguation: Algorithms and Applications”. Kluwer Academic Publishers, (2004).

[6] Lesk, M., “Automated Sense Disambiguation Using Machine-readable Dictionaries”, Proceedings of the SIGDOC Conference, (1986).

[7] Banerjee, S., Pedersen T., “An adapted Lesk algorithm for word sense disambiguation using WordNet”. In: Proceedings of the third international conference on intelligent text processing and computational linguistics, Mexico City, February 17–23, pp 136–145, (2002).

[8] Chapman, R., “Roget’s International Thesaurus (Fourth Edition)”, Harper and Row, New York, (1977).

- [9] Kennedy, G., “An Introduction to Corpus Linguistics”, Longman, (1998).
- [10] Oflazer, K., Say, B., Tur, D. Z. H., Tur, G., “Building A Turkish Treebank, Invited Chapter In Building and Exploiting Syntactically-Annotated Corpora”, Anne Abeille Editor, Kluwer Academic Publishers, (2003).
- [11] Muggleton, S. and De Raedt, L. “Inductive logic programming: Theory and methods.”, J. Logic Program, (1994).
- [12] Orhan, Z., Çelik, E., Demirgüç, N., “SemEval-2007 Task 12: Turkish Lexical Sample Task”, (2007).
- [13] Srinivasan, A.: The Aleph Manual Available at <http://www.comlab.ox.ac.uk/oucl/research/areas/machlearn/Aleph/>, 1999.
- [14] Aydın, Ö., Kılıçaslan, Y., “Tümevarımlı Mantık Programlamanın Kelime Anlamı Belirginleştirmeye Uygulanabilirliğinin İncelenmesi”, IV. İletişim Teknolojileri Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 135-140, (2009).
- [15] Specia, L., Nunes, M.G.V., Srinivasan, A., Ramakrishnan, G., “ Word Sense Disambiguation using Inductive Logic Programming”, Proceedings of the 16th International Conference on ILP, Springer-Verlag, (2007).

Uygurcada Biçimbilimsel Belirsizlik

Murat Orhun¹, A. Cüneyd Tantuğ², Eşref Adalı²

¹ İstanbul Bilgi Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İstanbul

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
muratmehmet@cs.bilgi.edu.tr, cuneyd@itu.edu.tr, adali@itu.edu.tr

Özet: Bu bildiride Uygur dili için yapılan biçimbilimsel çalışmalar ve bu çalışmalardaki belirsizlik durumları elle alınmıştır. Biçimbilimsel çalışmalar doğal dil çalışmalarının en temel ve önemli kısmını oluşturur. Dolayısıyla, biçimbilimsel belirsizliklerin etkileri örnekler ile gösterilmiştir ve Uygur dili olarak, Uygurca sözcüklerdeki belirsizlik oranı hesaplanmıştır. Bu çalışma sadece tek sözcükler üzerinde yapılmıştır. Bitişken sözcükler üzerindeki çalışmalar ise henüz devam etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Uygurca Biçimbilimsel Belirsizlik, Uygur Dili, Uygurca Bilgisayarlı Çeviri. Biçimbilimsel Belirsizlik Çözümleme.

1. Giriş

Biçimbilimsel çözümleme ise sözcüklerin yapısını araştıran ve çözümleyen, Doğal dil çalışmalarının en temel kısmıdır. Çünkü bu çalışmada bir sözcüğün nasıl oluşturulduğu, nasıl bilgiler içerdiği ile ilgili tüm bilgiler elde edilecektir. Bundan dolayı, biçimbilimsel çalışmalar bir doğal dil çalışması ya da bunun bir alt dalı olan bilgisayarlı çeviri yaparken, ilk önce yapılması gereken çalışmadır. Bu neden ile Arapça, Japonca, İngilizce, Fransızca ve Romanca gibi birçok dillerin biçimbilimsel çözümlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır [1–5]. Biçimbilimsel sürekli yeni teknikler geliştirilmektedir ve bu alanda en çok kullanılan teknik iki-düzeyle biçimbilimsel yöntemdir [6–7]. Bu yöntem, özellikle bitişken diller için çok kullanışlıdır ve Fince gibi yapısı çok karmaşık dilin biçimbilimsel çözümleyicisi bile bu iki-düzeyle biçimbilimsel çözümleme yöntemi ile geliştirilmiştir [8].

Türk dilleri içinde şimdiye kadar yapılan biçimbilimsel çalışmalar ise Türkçe, Türkmençe ve Kırım Tatarcası ve Uygurca üzerinde yapıldığı bilinmektedir [9–13].

Genel olarak, Türk diller üzerinde yapılan doğal dil çalışmaları, Türkiye Türkçesi üze-

rinde yoğunlaşmaktadır ve aktif çalışmalar yapılmaktadır. Mesela, Doğal dil çalışmalarında olmazsa olmaz olan derlem geliştirilmiştir ve sürekli güncellenmektedir [14]. Aynı anda geliştirilmekte olan bu derlem kullanılarak çok önemli çalışmalar yapılmaktadır ve tezler üretilmektedir [15]. Yeni yöntemler geliştirilmektedir [16].

Uygur dile ilgili doğal dil çalışmaları henüz başlangıç aşamadadır. Bu nedenle Uygurca ile ilgili yapılmış Doğal dil çalışmaları çok kısıtlıdır ve temel oluşturacak kaynaklar yok diyebilecek kadar azdır.

2. Uygurcannın Biçimbilimsel Yapısı.

Bitişken bir dil olan Uygurca çok zengin bir yapıya sahiptir. Sözcükler sonlarına ardarda ekler konularak yüzlerce farklı sözcüğe dönüştürülebilirler. Birçok dilde sözcükten ayrı yazılan ekler Uygurcada bitişik yazılıyor. Mesel, Türkçede, soru ekleri bir önceki sözcükten ayrı yazılırken, Uygurcada, ise bitişik yazılır. Bu nedenle Uygurca bir soru sözcüğünün Türkçeye evrilmesi için, doğrudan çeviri yapılması imkansızdır. Ama Türkçede Uygurcaya çeviri yapılacağı düşünüldüğünde, ise doğrudan çeviri yapılabilir.

Uygurcada bir sözcüğün ekler yardımı ile dönüştürülebileceği farklı sözcük sayısı kurumsal olarak sonsuzdur[17–18].

Her ne kadar günlük dilde çok kullanılan bir yapı olmasa da, “taghdikilerningkimishdek” türünde örnekler oluşturulabilir. Bu sözcüğün Türkçedeki karşılığı ise:

“dağdakilerinmiş gibi” iki sözcük ile ifade edilebilir.

Bunun gibi örnekler, başka bitişken dillerde, Mesela Türkçede bile bulunmaktadır. “Osmanlılaştırmadıklarımızdanmışsınızcasına”.

Bu örnekte, Türkçenin bitişken özelliğini göstermek için verilen, ve çok kullanılan bir örnektir.

Bu tarz sözcükler için sözcük oluşturulmasına çalışıldığında, sonsuz sözcükler söz konusudur.

Bu neden ile, sözcüklerin biçimbilimsel yapısı ile ilgili çalışmalar çok önemlidir. Biçimbilimsel aşamada, sözcüklerin oluşturulan tüm birimler incelenektir ve buna göre genel bir kural ya da bir çıkartılacaktır.

Mesela: Uygurcada “men” (ben) zamiri şöyle çözümlenebilir [12–13]:

“men+Pron+Pers+A1sg+Pnon+Nom”

Anlamı ise:

“men”: sözcük kökü

“Pron”: Sözcük türü ise , Zamir

“Pers” : Kişisel

“A1sg”: Birinci Şahıs tekil

“Pnon”: Belirsiz İyelik

“Yalın Durum”

Bu çözümlenmeden, “men” sözcüğünün, bir kişisel zamir olduğunu, birinci şahıs tekil olduğunu, iyelik eki almadığını ve durum eki almadığını çıkarta biliriz.

Bir başka sözcük, “kitaplırımni” (kitaplarımı) çözümlendiğinde alta olduğu gibi çözümlenecektir.

“kitap+Noun+A3pl+P1sg+Acc”

Anlamı ise:

“kitap”: sözcük kökü

“Noun”: sözcük türü ise, İsim

“A3pl” : sözcük ise çoğul eki taşıyor

“P1sg”: Binci şahı tekil eki

“Acc” :Beliritleme durumu

Aynen, bir önceki örnekte olduğu gibi, bu çözümlenmeden, “kitap” sözcüğünün bir isim olduğunu biliriz.

Ayrıca, bu sözcüğün, çoğul eki taşıdığını, birinci şahıs tekil eki aldığını ve belirtme durum eki aldığını çıkarta biliriz.

Ama Uygurcada sözcüklerin biçimbilimsel çözümlenmesi her zaman bu sözcüklerde olduğu gibi, tek çözüm vermiyor.

Bir sözcük çözümlendiğinde, birden fazla çözüm üreten durumlarda oluşuyor. Mesela bir sözcük ayna isim,eylem,ve zamir olabilir.

Biçimbilimsel çözümlenme yönünden, bir sözcüğü çözümlenebileceği kadar çözümlenmesi gerekiyor. Bu nedenle, biçimbilimsel çözümlenmede, ne kadar çok çözüm üretebiliyorsak o sözcüğün iyi bir şekilde çözümlenmiş oluruz.

Ama o sözcüğün, o anda tam olarak, hangi sözcük anlamında geldiğine karar vermek ise, oldukça zor bir durumdur. Çünkü önümüzde birden fazla, geçerli çözüm vardır, birini seçmek zorundayız.

Mesela, yanlış sözcükleri düzeltme işlemleri. Önce yanlış yazılan sözcüğün biçimbilimsel çözümlenmesi gerekiyor ve olası çözümler elde edilir. Sonra bir tanesi seçilecek. Sorun ise, hangi sözcüğün seçilmesidir.

3. Uygurcadaki Biçimbilimsel Belirsizlik

Biçimbilimsel berkirsizlik ise, bir sözcükten birden fazla çözüm üretildiğinde oluşuyor.

Bu belirsizlik sorunu ise, özellikle bitişken dillerde karşılaşılan genel bir durumdur. Mesela Türkçede sözcüklerin 3 de bir belirsizdir [19]. Yani bu demek her 3 sözcükten biri eş anlam taşıyor. Yani tek başına kullanıldığında birden fazla anlam içeriyor. Bu neden ile Türkçede bu belirsizlikleri gidermek için çeşitli yöntemler ile çalışmalar yapılmıştır [20–23].

Uygurca ile Türkçe aynı dil ailesine ait olması ve bitişken dile olmasının rağmen, sözcük yapılarında azımsamayacak kadar farklar vardır [24].

Mesela, Uygurcada eylemler hiçbir zaman çoğul eki almazlar. Yani bir eylem, çoğul eki aldığında, geçersiz sözcük olarak kabul edecektir ve herhangi bir çözüm üretmeyecektir.

Ama Türkçede geniş zaman olarak çözümleniyor. Bunun nedeni ise, Türkçede emir kipinde gelen bir eyleme “r” ekinin eklenmesiyle geniş zamana dönüşmesidir.

Uygurcada, “at” sözcüğü, “at” ve “fırlat” gibi iki farklı anlam içeriyor. Eğer bu sözcük çoğul eki ile geldiğinde, “atlar”, doğrudan isim olarak çözümlüyor. Yani tek çözüm üretiyor.

Mesela, “at” sözcüğünü Uygurcanın biçimbilimsel çözümlerine gönderdiğimizde,

at+Noun+A3sg+Pnon+Nom

at+Verb+Pos+Imp+A2sg

İki çeşit çözüm elde ediyoruz.

Birinci çözüm ise: sözcük kökünün, “at”, Türünün “isim”, Tekil ,Belirsiz iyelik ve yalın durumda olduğunu belirir.

İkinci Örnekte ise, sözcük kökünün “at”, Türünün “eylem”, Olumlu,Emir kipi ve İkinci şahıs tekil anlamında geldiğini belirtir.

Eğer Çözümleniyiciye “qoylar” sözcüğü gölerildiğinde, sadece tek bir çözüm elde edilir.

at+Noun+A3pl+Pnon+Nom

Türkçede ise, “at” sözcüğü çözümlenirken, Uygurcada olduğu gibi iki farklı çözüm veriyor. İsim ve eyler olarak.

at+Noun+A3sg+Pnon+Nom

at+Verb+Pos+Imp+A2sg

Ama “at” sözcüğü çoğul eki ile çözümlenmeye çalışıldığında üç farklı çözüm veriyor.

atla+Verb+Pos+Aor+A3sg

atla+Verb+Pos+Aor^DB+Adj+Zero

at+Noun+A3pl+Pnon+Nom

Birinci çözüm ise, sözcük kökünü “atla” olarak kabul edilmiştir ve bu eylem sözcüğüne geniş zaman eki “r” eklenmesiyle “geniş” zaman eylemi çözümlenmiştir.

İkinci çözüm ise, Sözcük kökünü “atla” , yani eylem olarak kabul edilmiştir, bu eyleme geniş zaman eki “r” nin eklenmesiyle, bir geniş zamandan türetilmiş sıfat olarak çözümlenmiştir.

Çözümlenmede, “^DB” sözcüklerinin anlamı ise, “türetilmiş” anlamını vermektedir. Böylece ikinci anlam ise, geniş zamandan türetilmiş sıfat olarak yorumlanır.

Üçüncü çözüm ise, “at” isim sözcüğünün çoğul eki aldığı durumdur.

Tabi, burada, Türkçede “at” sözcüğü eylem olarak çözüldüğünde, kök sözcük olarak “atla” sözcüğünü kabul etmesidir.

Yukarda gösterildiği gibi, Uygurca sözcükler üzerinde biçimbilimsel çözümler yaparken, bazı sözcükler için birden fazla çözüm üretmesi söz konusudur. Bu üretilen birden fazla çözümler ise, belirsizlik olarak kabul edilmiştir ve belirsizlik oranı alttaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Belirsizlik} = \frac{\text{Çözüm Sayısı}}{\text{Sözcük Sayısı}}$$

Belirsizlik bir ise, demek tek çözüm üretmiş oluyor.

Bir sözcük için üretilen çözüm sayısı fazla oldukça belirsizlik oranı yüksek olacaktır.

Bu bildiride, Uygurcanın belirsizlik oranını hesaplamak için, rastgele 114 adet sözcük kullanıldı ve Uygurcanın biçimbilimsel çözümleyicisi ile çözüldüğünde 161 adet çözüm oluşturulmuştur.

Yanı belirsizlik oranı ise 1,4 civarında gerçekleşmiştir. Bu sayı büyüdükçe, belirsizlik oranı da yüksek oluyor. Mesela, her sözcüğün 3 adet farklı çözüm verdiği var sayarsak, belirsizlik değeri 3 olacaktır. Bu neden ile 1,4 ise, yüze 30 civarında belirsizlik verdiğini kabaca kabul edebiliriz.

4. Sonuç

Bu bildiride, Uygurca sözcüklerin biçimbilimsel çözümlemesinde oluşan belirsizlikleri oranı hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, Uygurca için geliştirilen biçimbilimsel çözümleyici kullanılmıştır [12-13]. Ayrıca Türkçeni biçimbilimsel çözümleyicisi [9], ile karşılaştırılmıştır ve temel farkları örnekler ile gösterilmiştir. Test Kümesindeki sözcüklerin sayısı artınca, sözcüklerin belirsizlik oranında artma görülmektedir. Özellikle, "eylem" türünde sözcükler eklendiğinde, belirsizlikte artma farkı büyük olmaktadır. Bunun temel nedeni ise, Tıpkı başka dillerde olduğu gibi, Uygurca eylemin yapısında kaynaklanmasındandır. Özellikle, eylemlerden türetilmiş isimlerden oluşan belirsizlik çok fazla olmaktadır.

Uygurcanın biçimbilimsel belirsizlik giderilmesi ile ilgili çalışmalar henüz devam etmektedir. Uygurca için geliştirilmiş herhangi bir derlem bulunmadığından, kural tabanlı çözümler ön görülmektedir. Bu çalışma bittiğinde, Türkçeden sonra, Türk dilleri gurubunda, biçimbilimsel belirsizlik üzerinde çalışılan dil unvanına sahip olacaktır.

5. Kaynaklar

- [1] Kenneth R. Beesley, "Arabic finite-state morphological analysis and generation" **International Conference On Computational Linguistics Proceedings of the 16th conference on Computational linguistics - 1**. 89 - 94,(1996).
- [2] Alam, Y. S., "A Two-Level Morphological Analysis of Japanese". **Texas Linguistics Forum**, 22:229-252. (1983).
- [3] Karttunen, L., Wittenburg, K., "A Two-Level Morphological Analysis of English". **Texas Linguistics Forum**, 22:217-228,(1983).
- [4] Lun, S., "A Two-Level Morphological Analysis of French," in **Texas Linguistic Forum**, Texas, USA, 271-278,(1983)
- [5] R. Khan, R., 1983. "A Two-Level Morphological Analysis of Rumanian," in **Texas Linguistic Forum**, Texas, USA., Texas, USA. 253-270, (1983).
- [6] Koskenniemi, K., "Two-Level Morphology : A General Computational Model for Word Form Recognition and Production," **Department of General Linguistics**, University of Helsinki, (1983).
- [7] Antworth, E. L., "PC-KIMMO: A Two-Level Processor for Morphological Analysis," **Summer Institute of Linguistics**, Dallas, Texas, USA, (1990).
- [8] Koskenniemi, K., "An Application of the

Two-Level Model to Finnish," **University of Helsinki Department of General Linguistics**, (1985).

[9] Oflazer, K., "Two-level Description of Turkish Morphology," **Literary and Linguistic Computing**, vol. 9, 137-148,(1995).

[10] Altıntaş, K., ve Çiçekli, İ., "A Morphological Analyser for Crimean Tatar," **Proceedings of the 10th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks**, TAINN North Cyprus, pp. 180-189,(2001).

[11]] Tantuğ A.C., Adalı E., ve Oflazer K., "Computer Analysis of The Turkmen Language Morphology", **Proceedings of the 5th International Conference on Natural Language Processing**, FinTAL 2006, Turku, Finland.

[12] Orhun, M., Tantuğ, A.C. ve Adalı, E., "Rule Based Analysis of the Uyghur Nouns". **Proceedings of the International Conference on Asian Language Processing (IALP)**. Chiang Mai, Thailand,(2008).

[13] Orhun, M., Tantuğ, A.C. ve Adalı,E., "Rule Based Tagging of the Uyghur Verbs". **Fourth International Conference on Intelligent Computing and Information Systems**. Faculty of Computer & Information Science, Ain Shams University Cairo, Egypt, (2009).

[14] <http://www.ii.metu.edu.tr/tr/content/agacyapili-derlem>

[15] Eryiğit, G, "Türkçenin Bağlılık Ayrıştırılması", **Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**. (2007).

[16] Eryiğit.G ve Adalı,E., "An Affix Stripping Morphological Analyzer For Turkish". **Proceedings of the IASTED International Conference Artificial Intelligence and applications**. Innsbruck, Austria,(2004).

[17] Tömür, H., "Modern Uygur Grammar (Morphology)." **Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Ed Fak. T.D.E Bölümü**. İstanbul .(İngilizce baskı),(1997).

[18] Osmanof, M., "Hazirqi Zaman Uyghur Edebiy Tilining İmla ve Teleppuz Lughiti". **Shin Jiang Xeliq Neshiryati**. (Uygurca baskı),(1997).

[19] Hakkani-Tur, Dilek. "Statistical Modelling of Agglutinative Languages", PhD Thesis, **Department of Computer Engineering**, Bilkent University, (2000).

[20] Kemal Oflazer and I. Kuruöz, "Tagging and Morphological Disambiguation of Turkish Text", **Proceedings of the 4th ACL Conference on Applied Natural Language Processing**, Stuttgart, Germany Oct. (1994).

[21] Kemal Oflazer and Gökhan Tür, "Combining Hand-crafted Rules and Unsupervised Learning in Constraint-based Morphological Disambiguation" **Proceedings of the ACL-SIGDAT Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing**, Philadelphia, PA, USA. May (1996).

[22] Deniz Yuret and Ferhan Türe, "Learning Morphological Disambiguation Rules for Turkish", **Proceedings of the Human Language Technology Conference - North American Chapter of the Association for Computational Linguistics Annual Meeting (HLT-NAACL 2006)**

[23] Turhan Daybelge, İlyas Cicekli, "A Rule-Based Morphological Disambiguator for Turkish", **Proceedings of Recent Advances in Natural Language Processing** Borovets, Bulgaria, ,145-149,(2007).

[24] Tantuğ, A. C., "Akraba ve Bitişken Diller Arasında Bilgisayarlı Çeviri İçin Karma Bir Model". **Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**. Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi. (2007).

Sosyal Ağlar ve Profil Yönetimine Etkileri

Okan Bursa, Murat Osman Ünalır

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
okan.bursa@ege.edu.tr, murat.osman.unalir@ege.edu.tr

Özet: Sosyal ağlar, internet kullanıcılarının ortak bir ilişki/ilgi içerisinde gruplanması sonucu oluşan ağlardır. Bu ağlar sosyal web sitelerinin gelişimine paralel olarak oluşmuş ve insanların kendi içeriklerini oluşturmaları temeline dayanmaktadır. Bloglar, etiketleme, folksonomi ve wikiler bu siteler içerisinde oluşturulan içeriği kategorileştirmeye ve bu sayede paylaşım ve işlenebilirlik kazandırmaktadır. İnternet kullanıcılarının kişisel verilerini saklamak için oluşturulan profiller, oluşturulma, işlenme ve uygulama açısından farklı alanlarda kullanılmaktadır. Profil yönetimini oluşturan bu işlemler, aynı zamanda ortak özelliklere sahip kullanıcılar için kişiselleştirilebilir ve yönetilebilir bir ortam sunmaktadır. Bu makale içerisinde profil yönetimi gerçekleştirilirken sosyal ağların profiller üzerine etkileri ve genişletilebilirlik etkilerinden bahsedilmektedir. Kişisel verilerin farklı profil yaklaşımlarında nasıl oluşturulduğundan ve saklandığından bahsedilecek, ardından da bu tip yaklaşımların sosyal ağlar ile nasıl genişletilebileceğinden bahsedilecektir.

Anahtar Sözcükler: Sosyal Ağlar, Profil Yönetimi, Kişiselleştirme, FOAF

Social Networks and Effects on Profile Management

Abstract: Social Networks are formed by grouping of internet users around a common relationship. They are developed beside the invocations of social web sites and affected by the creation of users' own content. Blogs, tagging, folksonomies and wikis are the methodologies inside social web sites to categorize the users' content. Profiles are created to save personal information and used in many different areas of application. Profile management is dealing with the creation of a personalized and manageable environment for users sharing common interests. Inside this paper, the effects of social networks on the profiles during profile management process and extensions of profile management through these effects are discussed. Creation of personal information inside different profile approaches and extensions based on social networks are added.

Keywords: Social Networks, Profile Management, Personalization, FOAF

1. Giriş

Kişisel verilerin paylaşılabilir olduğu, internet üzerinden kişisel foto, adres ve önemli bilgilerin paylaşıldığı bir ortam içerisinde, sosyalleşmenin önemi büyüktür. Sosyal ağlar da büyük kişisel verilerin saklanması, ilişkilendirilmesinde ve kategorileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sosyal ağ analizi, bu ağlar üzerinde kişisel verilerin eşleştirilmesi, karşılaştırılması işlemlerini içermektedir.

Ancak sosyal ağlar tüm bu özelliklerinin yanı sıra, temsil edilmesi zor bir yapı tanımlamaktadır. Sosyal olarak ilişkilerin zorlukları ve farklılıkları, ağırlıklar ve ölçkleme yöntemleri ile giderilmektedir. Bu tip yapılarda bile kişisel özellikler tam olarak temsil edilemez ve tüm işleviyle kullanılamaz. Böyle bir durumda kişisel verinin bütünlüğünün saklanması amacıyla sosyal ağların anlamsal olarak ilişkileri saklayabildiği ve kişisel veriyi işleyebileceği bir ortam olmalıdır. Ontolojiler geniş bir veri yapısı içerisindeki sınırsız yapıyla bu probleme çözüm olmaktadır.

Bu makale içerisinde ilk kısımda sosyal ağlar ve çeşitleri, ikinci kısımda profil ve profil yönetiminin nasıl tanımlandığı anlatılmaktadır. Bu iki yöntem bir sonraki kısımda ortak bir çözüm etrafında tartışılarak birleştirilmiştir.

2. Sosyal Ağlar

Sosyalleşme internetin yaygın olarak kullanılması ile kullanım imkanı bulan ve Web 2.0 paradigmasının geliştirilmesi sonucunda uygulamaya geçirilmiş bir kavramdır. Web sayfaları içerisinde kendine ait bir uzay oluşturan ziyaretçiler, kendi aralarında ilişkiler tanımlayarak ve iletişim kurarak sosyalleşme kavramını gerçekleştirirler. Sosyal ağlar, bir topluluk içerisindeki ilişkilerin ziyaretçiler tarafından oluşturulması sonucunda oluşan ağlardır.

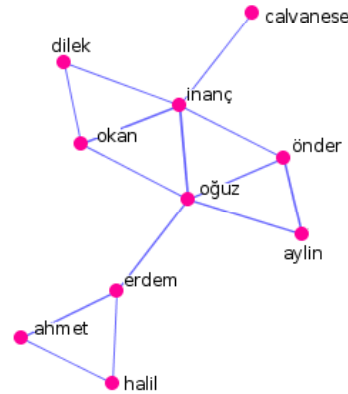
Sosyal ağlar her zaman bağlı oldukları sosyal topluluk içerisinde tanımlanırlar. Bu topluluklar internet ile birlikte gelişmiş ve çoğalmış olan sosyal web siteleridir. Farklı özelliklere sahip bu topluluklar aşağıdaki şekilde sınıflandırılır [5]:

- İşlem Toplulukları: İnternet üzerinden alım-satım yapan kişilerin oluşturduğu topluluklardır.
- İlgi Toplulukları: Ortak bir ilgi alanı hakkında bilgi alışveriş yapmak amacıyla oluşturulan topluluklardır.
- İlişki Toplulukları: Hayat ile ilgili fikirlerin paylaşıldığı ve yeni arkadaşlıkların oluşturulduğu topluluklardır.
- İmgelem Toplulukları: Hayali bir ortam içerisinde bir araya geldiklerine inanan kişilerin oluşturduğu topluluklardır.

Sosyal ağlar farklı topluluklara ait insanların bir araya gelebilmeleri ve iletişim kurabilmelerini sağlamaktadır. Sosyal ağlar bu özelliği nedeniyle yazılım sektörü içerisinde birçok farklı durumlara çözüm olarak kullanılabilir. Sosyal ağlar getirdiği bu çözümleri kendi içerisinde oluşturduğu ağ yapısı ile gerçekleştirmektedir. Bu ağ yapısı içerisinde ağ analizinde kullanılan yöntemler [4] kullanılmaktadır. Bu

yöntemler sayesinde sosyal ağ içerisinde hizmetler verilebilmekte ve topluluklar bu sosyal ağlar ile modellenilebilmektedir.

Uygulama bazında düşünüldüğünde sosyal ağlar sadece kullanıcı Web sayfaları arasındaki bağlantılardan oluşmamaktadır. Uygulama içerisinde tanımlanan ve kişisel özellikleri saklanmış kullanıcılar ve topluluklar arasında tanımlanan ilişkiler de Sosyal ağlar içerisinde gösterilmektedir. Bu ilişkiler gündelik hayat düşünüldüğünde karmaşılaşabilmekte, hatta kendi aralarında bile ilişkiler tanımlanabilmektedir (Babalık ilişkisi ile oğul olma ilişkisinin ters anlamlı olmaları gibi). Bu nedenle sosyal ağ içerisindeki ilişkiler tanımlanırken aynı zamanda anlamlandırılmalıdır.



Şekil 1. Sosyal Ağ Örneği

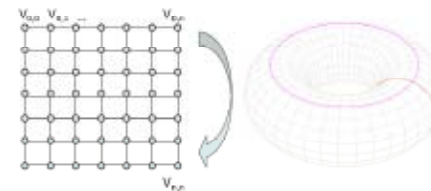
Şekil 1'de küçük bir sosyal ağ gösterilmektedir. Basit bir sosyal ağın karakteristik özelliklerini taşımaktadır. İki küçük küme arasında köprü görevi gören kaynaklar (erdem), merkeze en yakın ve en çok bağlantı içeren kaynaklar (oğuz) bu küçük ağ içerisinde görülmektedir. Bu basit ağ, bir işyeri ya da bir internet sitesi için düşünüldüğünde, ortaya bazı sorunlar çıkar. Böyle karmaşık ağlar üzerinde çalışma yapabilmek ve ilişkiler tanımlayabilmek için sosyal ağların yazılımsal olarak nasıl gösterileceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla sosyal ağlar üzerinde bu tür işlemlerin tanımlandığı sosyal ağ analizi uygulanmaktadır.

1.1 Sosyal Ağ Analizi

Sosyal ağlar bahsettiğimiz gibi karmaşık ya da basit yapılar olabilir. Karmaşık ya da basit olsun her türlü ağ yapısı belirli şekillerde temsil edilebilir ve işlenebilir. Bu amaçla oluşturulan çalışmalara sosyal ağ analizi denmektedir. Sosyal ağ analizi yeni bir kavram olmamakla birlikte, birçok farklı uygulama alanı bulur.

Sosyoloji, sosyal psikoloji, antropoloji, ekonomi ve bilgi teknolojileri alanlarında uygulanabilen sosyal ağ analizi, temelini graf teoriden [4] alır. Sosyal ağ tanım itibarıyla birbirine bağlı kenarlardan oluşan tepelerden oluşan bir ağıdır. Bu yapı graf teorisinde $G = (V, E)$ şeklinde temsil edilir. Tepe ve kenar kümelerinin ilişkilendirilmesi sonucu oluşan graflar, matrislerle temsil edilmektedir. Sosyal ağlar içerisindeki ilişkiler ağırlık olarak ele alındığında matrislerle gösterilebilmektedir. Ancak, [6] içerisinde tanımlanan küçük dünya problemi sonucunda matrislerle ifade edilen grafların sosyal ağlara uymayacağı açıktır.

Ortaya çıkan bu problem günümüze kadar farklı birçok yolla çözülmeye çalışılmıştır. Bunlardan iki tanesinden bahsederek, matrislerin komşu olmayan iki köşesinin birbirine en uzak noktaları olduğu kabulüne bağlı olarak, [6] içerisindeki problemin çözümü için bu iki noktanın daha yakın gösterilmesi gerekir. Bu durumda matrisimiz iki boyutlu olmaktan çıkar ve bir toroidal kafes oluşmaktadır [7]. Şekil 2 içerisinde görülen kafes yapısı, [6] içerisindeki problemi çözmekle birlikte, ölçeklenebilir değildir. Bu amaçla tanımlanan alfa [8] ve beta-modeller [9] içerisinde belirli bir olasılıkla dağılmış bir ağ modelleri ile bu sorun çözülmüştür.



Şekil 2. Toroidal Sosyal ağ gösterimi

İkinci olarak ağların ağaçlarla gösterildiği bir durumda ise, ağaçların yapıları gereği sosyal ilişkiler gösterilemeyecektir. Arkadaşlık ilişkisini ele aldığımızda geçişli olan bu ilişki aynı zamanda bir üçlü devre de oluşturabileceğinden, ağaçlar Sosyal ağların gösterimi için yetersizdir.

1.2 Ontolojiler

Ontoloji kavramı yine Sosyal ağlar gibi birçok farklı bilim dalında kullanılan bir kavramdır. Ontoloji kavramsallaştırmanın açıklaması anlamına gelmektedir [10]. Ontolojiler kavramsal olarak ifade edilebilen varlıkların açıklamalarından oluşmaktadır. Bu açıklamalar gerek varlık hakkında bilgi içerebilir gerekse diğer varlıklarla ilişkilerini de betimleyebilir, sınırlandırabilir ve örnekleyebilir. Bu bağlamda bakıldığında ontolojiler hem modeli hem de modele ait örnekleri içerebildikleri için özel yapılardır.

Ontolojiler, mantıksal dillere dayanarak kavramsallaştırmayı açıklamaktadır. Bu nedenle mantıksal diller içerisinde tanımlı kuralları içselleştirerek ontoloji betimleme dilleri, Resource Description Framework¹ (RDF), DARPA Agent Markup Language² (DAML), Ontology Definition Language³ (OWL), oluşturulur. Temel olarak Extensive Markup Language (XML)'e dayanan bu ontoloji dilleri, betimleme mantığının konsept ve rol kavramlarını, sınıf ve özellik kavramlarına dönüştürmüşlerdir. Bu sayede tanımlı sınıflar ve özellikler arasında kapsama, kesişim ya da ayrık olma durumları tanımlanabilmektedir.

Sosyal ağlarda ki ilişkiler de daha önce bahsedildiği gibi basit veri yapılarıyla tanımlanamazlar. Daha önce bahsedildiği gibi bu ilişkiler kendi aralarında da ilişkiler tanımlayabilmekte, hiyerarşi veya ters olma gibi durumları içermektedir. Bu anlamsallık düşünüldüğünde kenarlar ile gösterilen ilişkiler için daha karmaşık bir veri yapısı olması gerektiği açıktır. Ontolojiler bu nedenle Sosyal ağların gösteriminde

- 1 <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>
- 2 <http://www.daml.org/>
- 3 <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

kullanılabilmektedir. Örnek olarak Friend-of-a-Friend⁴ projesi kapsamında gerçekleştirilen FOAF ontolojileri sayesinde kişisel veriler saklanabilmekte ve sosyal ağ yapısı tanımlanabilmektedir.

Sosyal ağların önceki gösterimleri düşünüldüğünde FOAF ontolojileri işlenebilirlik olarak zordur. Anlamsallık olarak sosyal ağı tam tanımlayan FOAF ontolojileri, kümeleme (clustering) ve ölçeklenebilirlik açısından çok masraflıdır [11].

```
<foaf:Person rdf:nodeID="me">
  <foaf:title>Mr</foaf:title>
  <foaf:givenName>Okan</
foaf:givenName>
  <foaf:family_name>Bursa</
foaf:family_name>
  <foaf:nick>Oky</foaf:nick>
  <foaf:mbox_shalsum>20f7e83a8c4460
b84b0678fd7ac6f08ec47af17d
</foaf:mbox_shalsum>
  <foaf:homepage rdf:resource=
"http://efe.ege.edu.tr/~bursa"/>
  <rel:worksWith>
  <foaf:Person rdf:ref="unalir">
  </foaf:Person>
</rel:worksWith>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource=
"http://del.icio.us/rss/okanss"/>
  <foaf:holdsAccount rdf:resource=
"http://del.icio.us/okanss"/>
</foaf:Person>
<foaf:Person rdf:nodeID="unalir">
  <foaf:nick>Hocam</foaf:nick>
  <foaf:name>Murat Osman</
foaf:name>
  <foaf:lastname>Ünalir</
foaf:lastname>
  <foaf:homepage rdf:resource=
"http://efe.ege.edu.tr/~unalir" />
</foaf:Person>
```

Şekil 3. FOAF Örneği

2. Profil Yönetimi

Büyük verilerle çalışmanın zorluklarından birisi istenilen verinin ya da en uygun verinin belirlenmesinin zorluğudur. Ancak bu işlem istenen veriyle ilgili ya da ilgisiz diğer verilerin yarattığı gürültüden dolayı zorlaşmaktadır. Bu soruna çözüm olarak profil yönetimi, büyük veriler içerisinde önemli ve doğru bilginin elde edilmesi için oluşturulmaktadır. Doğru bilgiye ulaşmak amacıyla profiller hedefe yönelik servisler sunabilmekte [1], belirli bir örutü içermesi nedeniyle sahtekârlık işlerinin belirlenmesinde [2], sosyal olarak bireyleri sınıflandırmakta ve sıralamakta [3] kullanılabilmektedir. Bu farklı alanların ortak özellikleri kişisel verilerin olduğu gibi saklanıp kullanılması değil, bu bilgilerden daha farklı bilgiler elde edilmesini amaçlayan teknikler gerektirmeleridir.

Profil yönetimi, bu amaçla oluşturulan profillerin yaratılması ve uygulamamasını kapsar. Temel bir kullanıcı profili, içerisinde kişi ile ilgili temel bilgiler, diğer kişilerle sosyal ilişkileri, kullandığı cihazlarda kullanılmak üzere arayüzler ve günlük planı, toplantıları ve bu toplantılarda sahip olduğu rolleri ve tercihleri saklayabilir [1]. Profiller büyük verilerin kabataslak olarak incelenmesi, verilerin hazırlanması ve veri madenciliği teknikleri ile yorumlanması sonucunda oluşturulur.

Oluşturuldukları yonteme bağlı olarak profiller, denetlenmiş ve denetlenmemiş öğrenme içeren profiller olarak sınıflandırılırlar. Denetlenmiş öğrenmede, tümdengelim içeren bir yöntem kullanılarak veritabanlarındaki benzerlikler, ilişkiler gibi belirli bir örutülerin bulunması sonucunda profiller oluşturmaktadır. Denetlenmemiş öğrenmede ise önceden kabul edilen bir hipoteze bağlı olmadan, eldeki verileri çıkararak elde edilen profiller oluşturmaktadır. Bu süreçler sonucunda oluşan profiller, hedef kullanıcının sayısına bağlı olarak bireysel ya da grup profilleri olabilmektedir. Bireysel profiller kişiler için özel olarak oluşturulan profillerdir ve her bireyin kişisel verilerinin diğer

kişisel verilerden farklı olduğu kabulüne dayanır. Bireysel profillere örnek olarak FOAF ontolojileri verilebilir.

Profiller birer fonksiyon olarak düşünüldüğünde, tüm küme elemanlarının eldeki profil modeline uygunluğu(fonksiyona girdi olarak verilebilmesi), profilin tüm kümeye dağıtık olup olmadığını belirler.

Profil modeline uygunluk, profil kümesinin potansiyel veri kümesi içerisindeki tüm elemanları kapsamaması sonucunda oluşur. Başka bir deyişle eldeki profili tanımlayan cümle, tüm evren içerisindeki her eleman için anlamlıdır. Bu şekilde oluşturulmuş profiller dağıtık profiller olarak isimlendirilir. Bazı durumlarda potansiyel veri kümesindeki her eleman profil kümesinde de bulunmaz. Bu tür profiller dağıtık olmayan profillerdir.

3. Sosyal Profiller

Bahsedilen profil yönetimi içerisinde profillerin birbirinden bağımsız olduğu kabul edilmektedir. Ancak günümüzdeki profil yaklaşımlarının bahsedilen kısıtlamalar nedeniyle ele almadıkları profiller arası ilişkilerin saklanması gerekliliği, FOAF ontolojileri içerisinde gerçekleşmektedir. Profiller böyle bir gösterim içerisinde sosyalleşebilir, kişisel veriler kendi aralarında bağlar kurabilirler. Profillerin sosyalleşmesi sonucunda daha önceden gerçekleştirilemeyen farklı uygulamalar da gerçekleştirilebilir olacaktır [13].

Profiller artık sosyal olarak kendi aralarında bilgi alışverişi yapabilecek, ortak olarak çalışabilecek ve daha da önemlisi gruplandırılacaklardır. Bu anlayışla FOAF ontolojilerinin genişletilmesi sonucunda grup profilleri tanımlanır. Bu tip profiller kişisel verileri ele alarak ortak özellikleri bulunan kişileri gruplama ihtiyacı sonucunda oluşur. Sorgulama, gezinti ve arama gibi sosyal web sitelerinde bulunan özellikleri etkileyecektir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu makale içerisinde, sosyal ağlar, profiller ve profil yönetimi ve kişisel verilerin saklanması yanı sıra sosyal olarak davranabildiğini gördük. Öncelikle sosyal ağların uygulanabilirlik açısından ne tür yaklaşımlarla saklanabildiğini ve bu yaklaşımların farklarından bahsettik. Ardından sosyal ağların yönetimi için gerekli yapı taşlarına uygun olarak ontolojilerin neden kullanılması gerektiğini ve ontolojilerin sosyal ağ yapısı içerisinde kullanılması sonucunda profil yönetimini nasıl etkileyeceğinden bahsettik.

İleri ki çalışmalarda sosyal profillerin büyük FOAF verileri üzerinde ne tür etkileri olduğunu, ölçeklenebilirlik açısından grup profillerinin etkin olup olmadıklarını inceleyeceğiz.

5. Kaynaklar

- [1] Elmer, G., "Profiling Machines. Mapping the Personal Information Economy", **MIT Press**, (2004).
- [2] Geradts, Z., Sommer, P., "D6.7c: Forensic Profiling", **FIDIS Deliverables 6 (7c)**, (2008).
- [3] Hildebrandt, M., Gutwirth, S., "Profiling the European Citizen. Cross Disciplinary Perspectives", **Springer**, Dordrecht. doi:10.1007/978-1-4020-6914-7. ISBN 978-1-4020-6913-0 (2008).
- [4] Diestel, R., "Graph Theory", **Graduate Texts in Mathematics**, Springer-Verlag, Heidelberg Vol 127 3. Basım (2005).
- [5] Vossen, G., Hagemann, S., "Unleashing web 2.0: From concepts to creativity", **Ubiquity**, no. Aralık, sf. 1 (2007).
- [6] Milgram, S., "The Small World Problem", **Psychology Today**, Vol. 2, 60-67 (1967).

- [7] Mika, P., "Social Networks and the Semantic Web," **2004 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'04)**, wi, sf.285-291 (2004).
- [8] Watts, D. J., "Networks, Dynamics, and the Small-World Phenomenon". *AJS* 105 (2): 493-527. doi:10.1086/210318 (1999). <http://www.journals.uchicago.edu/cgi-bin/resolve?AJSv105p493PDF>
- [9] Sarvotham, S., Riedi, R., and Baraniuk, R., "Network and user driven alpha-beta on-off source model for network traffic", *Comput. Netw.* 48, 3 (Jun. 2005), 335-350 (2005). DOI= <http://dx.doi.org/10.1016/j.comnet.2004.11.024>,
- [10] Gruber, T. R., "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications", **Knowledge Acquisition**, 5(2):199-220, (1993).
- [11] Ding, L., Zhou, L., Finin, T. W., Joshi, A., "How the Semantic Web is Being Used: An Analysis of FOAF Documents". In **HICSS**, 2005.
- [12] Staab, S., Domingos, P., Mike, P., Golbeck, J., Ding, Li, Finin, T., Joshi, A., Nowak, A. Vallacher, R. R., "Social networks applied", **Intelligent Systems**, IEEE, vol. 20, no. 1, 80-93 (2005).
- [13] Tapucu, D., Can, Ö., Bursa, O., Unalir, M., O., "Metamodeling Approach to Preference Management in the Semantic Web", **M-PREF2008** Chicago USA, IAAA, pp.116-123, ISBN 978-1-57735-377-5, (2008).

Mimarlıkta Yapı Bilgi Modelleme ve Örnekler

Olçay Çetiner

Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü, İstanbul
cetiner@yahoo.co.uk – cetiner@yildiz.edu.tr

Özet: Bilgisayar ve iletişim sistemlerindeki gelişmeler bilgisayar hizmetlerinin mimariye sunulmasını hızlandırmaktadır. Yapı Bilgi Modelleme'nin projeler üzerinde uygulanması bilgilerin tasarımın gelişiminde öncelik sağlar. İlave detaylar planlamacı, tasarımcı ve inşaatçıların inşaat projelerinin geliştirilme ve uygulama sürecine dâhil olan taraflar arasında daha iyi bilgi koordinasyonu yapmalarına imkân tanımaktadır. Yapı Bilgi Modelleme, inşa sürecinde çok önceden karar alınmasını geliştirmek ve inşaat sonrası değişiklikleri azaltmak için uygulanacak kapsamlı bilgi ve analiz geliştirme çalışmalarını kolaylaştırmaktadır.

İyi tasarım bilgi kalitesiyle doğru orantılıdır. İstenilen bilgiye istenilen zamanda, istenilen formatta ve istenilen kapsamda erişim de mevcut bilgi miktarı ve kalitesiyle paraleldir. Dijital kütüphaneler ve projeler oluşturma farklı yapı bilgi kaynaklarına ulaşmayı kolaylaştırdığı için, mimarlık büroları ve eğitim kurumları artık Yapı Bilgi Modelleme teknolojilerini kullanma üzerine daha fazla odaklanmalıdır.

Çalışmada, Yapı Bilgi Modelleme konusu incelenerek, örnekler ile Yapı Bilgi Modelleme aktarılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yapı Bilgi Modelleme, Mimarlık, Tasarım/Yapım

Building Information Modeling and Examples in Architecture

Abstract: The use of Building Information Modeling (BIM) on projects allows the information to be pushed upstream in the design development. The added details allows planners, designers and builders to better coordinate information amongst the multiple parties involved in the process of developing and executing construction projects. One of the key advantages of BIM is that it facilitates the development of detailed information and analysis much earlier in the building process to improve decision making and reduce downstream changes.

Good design is directly proportional with the information quality. The access to the requested information at the desired time, in the desired format and in the desired scope is also in parallel with the existing information quantity and quality. As creating digital libraries and projects facilitates reaching different resources of building information, architectural offices and educational institutions now needs to focus more on utilizing BIM technologies.

In the study, Building Information Modeling is examined and building Information Modeling is described with examples

Keywords: Building Information Modeling, Architecture, Design/Building

1. Giriş

Yapı Bilgi Modeli bir yapının fiziksel ve fonksiyonel özelliklerinin dijital bir örneğidir. Model başlangıçtan sona kadar bir yapının yaşam döngüsü boyunca alınacak kararlar için güvenilir bir temel oluşturmakta ve yapı hakkında bilgi edinmek için ortak bir bilgi kaynağı olarak hizmet vermektedir [17].

YBM bir binayı fiziksel olarak inşa etmeden önce sorunları çözmek ve potansiyel etkileri benzetim yaparak analiz etmek için sanal olarak inşa etmektedir.

Bir bina bilgi modelinin oluşturulması projenin ilk fikirleri ile başlar. Model, bina hakkında güvenilir bir bilgi kaynağı olarak kullanılır. Model tamamlandığında yapının işletmecisi ile finansörlerine gönderilecek ve herhangi bir değişiklik ya da düzenleme modelde belirtilecektir. Geçerli kaynak modeldir ve bu model yapı süresince değişiklikleri planlamak ve uygulamak için kullanılacaktır [17].

2. Yapı Bilgi Modelleme Sistemleri

YBM, inşaat yaşam süresince farklı aşamalarda sürekli olarak verilerin toplanması ve bilgi geliştirilmesini içermektedir. Bu bilgi, tasarım kararı alma, yüksek kaliteli inşaat belgelerinin üretimi, performans tahmini, maliyet tahmini, inşaat planlaması ve son olarak yapının/binanın yönetilmesi ve işletilmesi için kullanılan maliyet, iş takvimi, yapım, bakım, enerji ve üç boyutlu modelleri içerebilmektedir [6].

Farklı YBM tanımları incelendiğinde [5]:

- Daha iyi değerler gerçekleştirmek amacıyla iş kararı alma süreçlerini bilgilendirmek için açık endüstri standartlarını kullanarak bir yapı ve yapım ilgili proje/proje süresi bilgisinin fiziksel ve fonksiyonel özelliklerinin hesaplanabilir bir temsili [11]
- Bilgi kullanımı, yeniden kullanım ve elektronik belgelerin tek bileşen olduğu

entegre 3D-2D model-tabanlı teknoloji ile değişim. Hem grafik belgeleri-çizimleri hem de grafik olmayan belgeleri-teknik özellikler, programlar ve diğer verileri içeren tek bir bilgi kaynağı [7]

- Tüm Yapı Yaşam döngüsünün hem grafikli hem de grafikli olmayan yönlerinin bir veritabanı yönetim sisteminde bir arada modellenmesi [3]
- Tasarım ve inşaat halindeki bir bina projesi hakkında koordineli, kendi içerisinde tutarlı hesaplanabilir bilgi oluşturulması ve kullanılması şeklinde tanımlanmış bir bina tasarımı ve dokümantasyon metodolojisi [2]

İnşaat dokümanlarını oluşturmada, bina montaj veya inşa edilebilirliği incelemede, maliyetleri tahmin etmede, bina performansının simülasyonunu yapmada ve hatta hızlı prototiplemede en son modeller kullanılarak fiziksel modeller inşa etmede tek bir akıllı model kullanılabilirdiği için, YBM projelerin her zamankinden daha detaylı bir şekilde araştırılmasını sağlamaktadır [4].

Mimari de YBM aracının kullanılması son kullanıcılara kesitsel ve izometrik detayları çabucak ifade etme imkânı sağlar, böylece sözleşme öncesinde düzeltilebilir ve tasarım-yapıcı ile uyumlu hale getirilebilir. Planlama aşamasında geliştirilen detayların seviyesi, ortak bir dayanak kurma çabaları ile sınırlı kalmaktansa ek detaylar üzerinde odaklanacak veritabanı uygulama aşaması sırasında zaman kazandırır. Daha sonraki sorun çalışmasına yönelik değişiklikler en azdır ve yapı tipi ile ilgili değişiklikler olacaktır [10].

2.1 Yapı Bilgi Modelleme Araçları

YBM kullanıcılara, yazılım geliştiricilerine tasarım sırasında mümkün olan en büyük esnekliği sağlayan araçları vermeleri gerekecektir. Programcılar açısından gerçekleştirilecek aracın tüm koşullar altında düzgün şekilde çalışmasını sağlayacak bilgiyi oluşturmaktır. Kullanılacak araçları birlikte tasarlamak için mimarlık mesleğinin, yazılım geliştiricileri ile etkili iletişim kurması gerekir. YBM yazılımı

mimarların kendi nesne ve araçlarının özel tasarımlarını mümkün kılacaktır. Bazı YBM ürünleri bunu sağlamaktadır, ancak bu özelliğin tam olarak kullanılabilmesi için bilgisayar programlama bilgisi gerekmektedir. YBM'nin ön saflarında yer alan firmalar özel araç ve nesnelere oluşturmak ve YBM yazılımları ile diğer uygulamalar arasında bilgi "köprüleri" kurmak için çalışmalar yapmaktadır.

YBM araçları sınıflandırılmasında, Ön Araçlar (ön alan planlama, Ön Toplama ve taslak Çizim, Ön Çevre Analiz, Ön maliyet tahmin Araçları), YBM Tasarım Araçları, Yapısal Tasarım Araçları, İnşaat Araçları, Üretim Araçları, Çevre Analiz Araçları, İnşaat Yönetim Araçları, Maliyet Tahmin Araçları, Teknik Araçlar, Tesis Yönetim Araçları, Mekanik Araçlar bulunmaktadır [1].

Autodesk Revit bir merkezi proje veritabanı olarak YBM'nin gerçeğe uygun yorumudur. Her yapı elemanını tek bir veritabanında koordine etme yeteneği vardır. Böylece kullanıcılarına modelde yapılan herhangi bir tasarım değişikliğinin sonuçlarını hemen görme imkânı vererek, onların ilişkili görünümde (çizim) yansıtılmasını ve aynı zamanda herhangi bir koordinasyon sorununu tespit etmeyi sağlamaktadır [2]. Bentley Systems YBM'i Bentley Architecture, Bentley Structures, Bentley HVAC v.s lerden oluşan bir grup uygulama modülünü kapsayan entegre bir proje modeli olarak farklı biçimde yorumlar. Proje verilerine erişim DWG ve IFC dosya formatları ile desteklenmektedir. Birlikte çalışabilirliğin en yüksek düzeyine ürünlerin tümü bir proje üzerinde kullanıldığında ulaşılmaktadır [3]. Graphisoft'un YBM yaklaşımı sanal bir yapı modeli oluşturmaktır, bir başka deyişle uygulama tüm model için merkezi bir veri havuzu olarak görülmekten ziyade sanal bir yapı model yörüngesinde bulunan pek çok uygulamalardan biri olarak görülmektedir [7]. Nemetschek YBM platformu yaklaşımı ile dördüncü bir alternatif sunuyor. Tasarım ve analiz uygulamalarının modeldeki yapı nesnelere ile ara yüz oluşturması için veritabanı Nesne Ara yüzü tabakası ile oluşturulmuştur [12].

YBM araçları, mal sahipleri, tasarımcı ve yüklenicilerin projelerini etkili ve verimli bir şekilde geliştirebileceği ve uygulayabileceği etkinliği artırabilir [10]. Tek bir yapı bilgi kaynağı olarak;

- Tek bir tasarım modelinden oluşturulmuş planlar, görünüş ve kesit çizimleri her zaman tutarlıdır.
- Tekli model içindeki farklı disiplinler arasında oluşturulmuş yapı nesnelere koordinasyonu tasarım öğeleri arasındaki uyumsuzlukları giderir.
- Bina ile ilişkili kapsamlı (kapı, pencere, oda, ekipman) iş programları kolaylıkla oluşturulur ve modelde yapılacak herhangi bir değişiklik güncellenir.

Binanın hayat döngüsü boyunca binadaki işlemler ve bakım için canlı bir belge işlevi görerek, bir yapının tasarımı ve yapımı boyunca ilave bilgileri göstermek mümkün olmaktadır [8].

2.2 Yapı Bilgi Modellemenin Temel Özellikleri

Yapı Bilgi Modelleme'nin temel özelliklerini Dijital "nesnelere" oluşması, Tüm proje bilgisini veritabanlarında saklama stratejisi, Bilginin merkezi olarak saklanması, YBM nesnelere Parametrik doğası ve Bina bileşenlerini meydana getiren YBM ve bilgisayar sürümlü araçlar arasındaki doğrudan iletişimi oluşturmaktadır. Bu başlıklara detayda baktığımızda Yapı Bilgi Modelleme, Dijital "nesnelere" oluşur: Fiziksel yapı elemanlarını tanımlama özelliğine sahip olan modelin yapımı, binanın yapımında parçası parçasına karşılık gelir böylece projenin gerçek inşaatının sanal bir temsili oluşur. Tasarımcılar mekânsal çelişkileri ve diğer inşaat sorunlarını uygulamada ortaya çıkmadan iyi tahmin edebilir ve çözebilir.

Tüm proje bilgisini veritabanlarında saklama stratejisi: Bilgisayar yapı verilerini; grafikler, tablolar, hesap tabloları ve metin olarak çevirir. Veriler diğer yazılım uygulamalarında kullanılan formatlar arasında da kullanılabilir.

Bilginin merkezi olarak saklanması: Projenin herhangi bir aşamasında toplanan bilgi sonraki aşamalarda kullanılmak üzere saklanır. Model mimarlar, mühendisler ve danışmanlar, imalatçılar, üreticiler, müteahhitler, mal sahipleri vd. tarafından üretilen bilgiyi içerebilir. Katılımcılar birbirlerinin çalışmalarını görebilir ve tasarım aşamasındaki anlaşmazlıkları çözebilir.

YBM nesnelere Parametrik doğası: daha az sayıda nesnenin sınırsız sayıda yapı elemanlarını tanımlamasını sağlar. Parametrik nesnelere oluşuyor olması projenin parametrik olmasını sağlar. Bireysel parametreler arasında ilişkiler oluşturarak projeye karmaşık kurallar yazılabilir.

Bina bileşenlerini meydana getiren YBM ve bilgisayar sürümlü araçlar arasındaki doğrudan iletişim: projenin her parçası dijital bir karşılığa sahiptir. Böylece tasarımcılar kendilerine inşaatın bazı yönleri hakkında doğrudan kontrol imkânı veren bazı bileşenlerin üretimini doğrudan kontrol edebilir.

Yapı bilgi modelleme, işgücü verimliliğini başarılı bir şekilde arttırabilir ve böylece net maliyetleri düşürülebilir. Net maliyetleri düşürmek için kullanılan ve boşa harcanan malzemelerin miktarını değiştirebilir ve azaltabilir. İnşaat maliyetleri mevcut seçenekleri finansal olarak uygun hale getirebilecek şekilde daha doğru bir şekilde modellendirilebilir.

Analizler, proje ekip üyelerinin tek bir inşaat modeline bağlı kalmaktansa 3D kavramsal tasarım modeli (ön tasarım ve çizim aşamaları için), detaylı geometrik tasarım modeli (mimari, yapısal vd projelerin oluşturulması için), yapısal sonlu eleman analiz modeli, yapısal çelik üretim modeli, tasarım koordinasyon modeli (çoklu tasarım bilgi kaynaklarından montajlama), inşaat planlama ve sıralama modeli (sanal inşaat çözümleri), enerji analiz modeli, yangın/yaşam güvenliği ve çıkış modeli, maliyet modeli, kaynak planlama modeli gibi amaca yönelik birçok modele güvendiğini ortaya koymaktadır.

YBM modelleri birçok çeşit nesne içermektedir. En yaygın bilinenler binanın fiziksel unsurlarını oluşturan duvar, kapı, pencere, kolon, giriş, zemin döşemesi gibi nesnelere YBMler nesne tipi (duvar tipi ve kapı tipi) ve gruplama, tanımlayan diğer pek çok nesne tiplerini de içermektedir. Özellikler, tanımlama veya açıklama yapmak için YBM nesnelere iliştilir. Bu özelliklerin olasılık alanı bir projede dikkate alınacağı tasarımdan inşaat ve işletmeye uzanan tüm aşamalar mevcuttur [16].

3. Yapı Bilgi Modelleme'nin Kullanıldığı Örnekler

Yapı bilgi modelleme, kullanıcı ihtiyaçlarından çevresel koşullara, estetik kaygılardan maliyet hesaplarına uzanan bilgiler bütünü içermektedir. Bu bilgilerin yapı tasarımına katkıda bulunan mimar, inşaat mühendisi, makine mühendisi vb. profesyoneller arasında, tasarım sürecinde yoğun miktarda ve birbirleri ile son derece ilişkili bilgilerin koordineli bir şekilde paylaşımı ile kendi içinde tutarlı ve işleyen tasarımlara dönüşmesi beklenmektedir [13].

YBM yeni bir yazılım programına geçiş yapmanın çok daha ötesinde bir süreçtir. Çoğu mimar ve mühendisin alışkın olduklarından daha fazla veri paylaşımı gerektirmektedir.

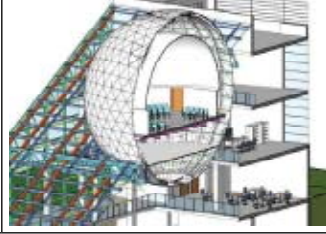
Çalışmada incelenen firma örnekleri, çalışmaların da YBM kullanan firmalardan seçilmiştir. Uygulamaların incelenmesinin yanı sıra YBM çalışmalarında karşılaştıkları olumlu/olumsuz etkiler aktarılmaktadır [9, 18].

YBM ile Yapılan Uygulamalardan Örnekler	
Projenin Adı	Bağcılar Stad Projesi
Firma Adı	Arkad Mimarlık
Yer	İstanbul'un Bağcılar
Kısa Açıklama	5.000 kişi kapasiteli, kapalı yüzme havuzu ve spor salonları
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	

Projenin Adı	Gençlik Merkezi Projesi
Firma Adı	Arkad Mimarlık
Yer	İstanbul'un Bağcılar
Kısa Açıklama	spor ve kültürel aktivite yapısı 10.000 m2
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Rota Tekstil Ofis Binası
Yer	İstanbul Güneşli
Kısa Açıklama	mağazalar ve ofis alanları 30.000 m2
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Kısıklı Projesi
Firma Adı	BB Mimarlık
Yer	İstanbul Küçük Çamlıca
Kısa Açıklama	iki adet villadan oluşan bir çalışma. Zemin ve 1. kat 100'er m2
Projenin Adı	Bulgurlu Projesi
Yer	İstanbul Ümraniye
Kısa Açıklama	3 konut ve iş merkezi bloğu. Oyun alanları ve kapalı otopark, fitness ve sauna, kapalı yüzme havuzu 21.000 m2
Projenin Adı	AkofisPark C Blok
Kısa Açıklama	yönetim ve iş merkezi kompleksinin bir bölümüdür.
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	

Projenin Adı	Akasya Yapı
Yer	İstanbul Ümraniye Carrefoursa alışveriş merkezi ile Üsküdar-Şile otoyolu arasında kalan yüksekliğin serbest olduğu alanda
Kısa Açıklama	Giriş-çıkış, otopark ve sosyal alanlar. Yapım sistemi betonarme, toplam alanı 28.000m2, ofis alanları toplam 20.000m2
Projenin Adı	Gönen Çamlıköy Projesi
Firma Adı	Çağın İnşaat
Yer	İzmir Güzelbahçe Çamlı
Kısa Açıklama	4 tipte 77 müstakim konut, sosyal tesis, yüzme havuzu ve spor tesisleri
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Hava Aydeniz Konutu
Firma Adı	Donatı Müh.
Yer	Karadeniz Ereğli
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Disko-Bar Projesi
Firma Adı	Gemikaya İnşaat
Yer	Nağcıvan Özerk Cumhuriyeti,
Kısa Açıklama	Bowling-eğlence merkezi, kafe, gece disko-bar . 2 katlı 2.000 m2 oturma, 1.500 m2 kapalı alan.
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	

Projenin Adı	Demireller Turizm Tesisi'
Firma Adı	Setenart Tasarım Yapı
Kısa Açıklama	İnşaat alanı 4.688 m2. 1.016 m2 çok amaçlı salon, bölücü panellerle iki ayrı salona ayrılacak şekilde geniş, yüksek bir mekân
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Aydın Bakır villa projesinde
Firma Adı	Turuncu Mimarlık Mühendislik
Yer	Ankara Gölbaşı'ndaki
Kısa Açıklama	Müşterinin beklentileri ve hayalindeki ev.
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Rantaş Alacaatlı Projesi
Firma Adı	VEN Mimarlık
Yer	Ankara
Kısa Açıklama	9.500 m2 kapalı alan, 28 konut ve 10.417 m2 açık alan
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	
Projenin Adı	Seraturunçevler Projesi
Firma Adı	Yita İnşaat
Yer	İzmir Güzelbahçe
Kısa Açıklama	5 tip villa ve 3 tip apartman dairesi. Kapalı ve açık yüzme havuzları, fitness, sauna, otopark, güvenlik vd.
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	

Projenin Adı	Gaziantep Planetaryum binası
Firma Adı	Yapı Proje Uygulama
Yer	Gaziantep
Kısa Açıklama	Gaziantep'te bir üniversite yerleşkesi içindedir
YBM Yazılımı ile oluşturulmuş görüntü	

Tablo 1. YBM ile yapılan uygulamalardan örnekler [9, 18].

Çalışmaları incelenen (Tablo 1.) firma yorumları genel başlıklarla;

Tasarıma tamamen üç boyutlu model üzerinden devam etmek, Tasarıma devam ederken plan, kesit, cephe görünüşlerini elde etmek, Değişen tüm girdilerin yazılım tarafından listelere işlenmesi, Daha kısa zamanda, daha özgür proje yapabilmek..., Menülerin kolay ve pratik kullanılması, yapılan görselleştirmelerin gerçeğe yakın olması, Kütüphane yaratmak açısından ara yüzü pratik ve kullanışlı, Oluşturulan mekânların alanlarını ve hacimlerini hesaplayabilme ile mahal listelerini çizgideki kullanımı, proje ve uygulama arasındaki birebir uygunluk, Yapılan her değişikliğin metrajlara kadar tüm paftalarda güncellenmesi çok zaman kazandırıcı, taşrada olmak, eski kuşaktan olmak, kolay öğrenilebilir miyim kaygısı, olduğu görülmektedir [9, 18].

4. Sonuç

YBM tasarım ekibinden (mimarlar, mühendisler vd.) yükleniciye ve alt yüklenicilere ve daha sonra mal sahibine her biri kendi disipline özgü bilgisini ilave ederek ve tek modelde yapılacak değişiklikleri takip ederek verilecek sanal bilgi modeli için potansiyel sağlamaktadır. Bunun sonucunda yapı sahiplerine alışkın oldukları-

nın çok ötesinde kapsamlı bilgi vermenin yanı sıra, projenin "mülkiyetini" yeni bir ekip devraldığına meydana gelebilecek bilgi kaybının azalması beklenmektedir.

Bilgisayarın ekip üyelerini binadaki anlaşmazlık ya da uyuşmazlık olan bölümler hakkında anlaşmazlık belirleme imkânını kullanarak ve tüm binayla alakalı her bir bölümün detaylı bilgisayar görüntülemesi vasıtasıyla bilgilendirilmesi sayesinde, YBM tasarım ekip üyeleri ve inşaat ekibi (yüklenici ve alt yükleniciler) tarafından yapılan hataları büyük ölçüde azaltabilir. İnşaatı tamamlamak için gereken zamanın azaltılması doğrudan maliyet tasarruf rakamlarına katkı yapar. Bu azalmanın ancak modeller tasarım geliştirme safhasında yeterince geliştirilirse gerçekleştirilebileceğini dikkate almak gerekir.

Araştırmalarda, yapı bilgi modellemesinin tasarım bilgisinin bilgisayar ortamında temsilini mevcut sistemlerden daha iyi sağlanmasında dolayı, mimari tasarıma yön vereceğini ve tasarım süreçlerini dönüştüreceği aktarılmaktadır. Bu dönüşüm çabuk ve kolay olmayacaktır. Yapı profesyonellerinin her şeyden önce yeni olanaklar hakkında bilgi sahibi olmaları ve sektörün yeni sistemlere uyum sağlamak için dönüşümünün çeşitli platformlarda tartışılması gerektiği belirtilmektedir [13].

5. Kaynaklar

- [1] AEC Integration Lab., "Classification of BIM Tools", BIM Resources, Georgia Tech, Design Com., C. of Arch., Georgia Tech, AtlantaUSA,(2008).http://bim.arch.gatech.edu/app/bimtools/tool_list.asp
- [2] Autodesk, Inc. "Widesite Building Information Modeling", (2008). <http://usa.autodesk.com/company/building-information-modeling>
- [3] Bentley Systems. (2005) <http://www.bentley.com>

[4] Camps, H.L., "Building Information Modeling, Education and the Global Economy", **Journal of Building Information Modeling**, (2008). http://www.wbdg.org/pdfs/jbim_spring08.pdf

[5] Eastman, C., "What is BIM?" **AEC Integration Lab.**, (2007). <http://bim.arch.gatech.edu/?id=402>

[6] FMI/CMAA, "Eighth Annual Survey of Owners" **FMI Research Report**, pp.18, www.fminet.com, (2007). <http://www.fmiresources.com/pdfs/FMIEighthAnnualOwnersSurvey.pdf>

[7] Graphisoft, (2009), <http://www.graphisoft.com>

[8] Howell, I., & Batcheler, B, "Building Information Modeling Two Years Later – Huge Potential, Some Success and Several Limitations", **The Laiserin Letter**, No.24, (2005). http://www.laiserin.com/features/bim/newforma_bim.pdf

[9] Lisciandra, G., Güven, G. (VEN Mim.), Kemer, N. (CEM Mimarlık) ve Öncüoğlu, E. (Öncüoğlu Mimarlık), "Sürdürülebilir Yapı Tasarımında BIM'in Gücü, Firma Deneyimleri", YEM, İstanbul (2009).

[10] Manning, R., & Messner, J.I., "Case Studies in Implementation for Programming of Healthcare Facilities", **ITcon**, Vol. 13, pg. 446-457, (2008).

[11] National Institute of Building Sciences (NIBS), National Building Information Modeling Standard™, ©2007. http://www.wbdg.org/pdfs/NBIMSv1_p1.pdf

[12] **Nemetschek**,(2009), www.nemetschek.com/

[13] Pektaş, Ş.T., "Mimarlıkta Yapı Bilgi Modellemesi Uygulamaları", **Mimarlık Dergisi**, Sayı:346, Ankara, (2008).

[16] See, R., “Building Information Models and Model Views”, **Journal of Building Information Modeling**, pg 20-25, (2007).

[17] Smith, D., “An Introduction to Building Information Modeling (BIM)”, **J. of Building Information Modeling**, pg 12-15, (2007).

[18] Yapı Tasarımı, “Başarı Öyküleri, Sayısal Grafik, (2009) //www.sayisalgrafik.com.tr/index2.html?sektorler/yapi/index.html.

Kan Damarı Genişliği Değişiminin Ölçülmesinde

Medikal Görüntü İşlemenin Uygulanması

İsmail Kahraman¹, Vildan Bayram¹, Ertuğrul Ercan², Bahadır Kırılmaz²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı

ikahraman@comu.edu.tr, vildan@comu.edu.tr, eercan @comu.edu.tr, bahadin@comu.edu.tr

Özetçe: Medikal görüntü işleme, tıbbi görüntüleme aygıtları ile elde edilen görüntü veya video verilerinin görüntü işleme teknikleri kullanılarak işlenmesi ve bilgi elde edilmesi sürecidir. Medikal görüntüleme sistemlerinin yaygınlaşması ile medikal görüntü işleme çalışmaları da gelişmektedir. Kan damarı genişliğinin ölçümü için medikal görüntüleme sistemleri kullanılarak elde edilen görüntü üzerinde elle ölçüm yapılmaktadır. Yapılan çalışmada, kan damarı genişliğinin ölçülmesi işlemi görüntü işleme teknikleri kullanılarak bilgisayar tarafından yapılması amaçlanmıştır. Böylece damar genişliğindeki değişimlerin daha doğru ve hızlı hesaplanması ve buna bağlı diğer bilgilerin çıkarılması hedeflenmiştir.

Applying Medical Image Processing For Measuring Blood Vessel Thickness Change

Abstract: Medical image processing is a procedure for processing and gaining information from image or video data acquired by medical imaging devices using image processing techniques. With the more commonly usage of medical imaging systems, medical image processing techniques are improving. The measurement of the thickness of the blood vessel is performed manually or semi-automated on the image acquired by medical imaging systems. In this study, The aim is to make the measurement of the thickness of the blood vessel by computer using image processing techniques be easy and efficient. Thus, more accurate and rapid calculations are aimed for changes in thickness of the blood vessels and other related information.

1. Giriş

Günümüzde, teknolojik gelişmelerin artmasıyla bilgisayar sistemlerinden her alanda yararlanılmaktadır. Görüntüleme sistemlerinin gelişmesi ile daha kaliteli ve sağlıklı değerlendirmelerin yapılabileceği görüntüler elde edilmektedir. Bu görüntüler üzerindeki değerlendirmeler kimi zaman insan tarafından kimi zaman görüntü işleme sistemleri tarafından otomatik yapılmaktadır. Görüntü işleme alanındaki çalışmalar, görsel değerlendirmede insan kontrolünü azaltmakta, bunun yerine bilgisayar kontrolünü artırmaktadır. Bu da insan kaynaklı hata payını azaltmakta ve hızı artırmaktadır.

Görüntü işleme sistemlerinin medikal alanda kullanılması için retina görüntüsü üzerinde işleme [1] veya ultrasound görüntü üzerinde işleme [2] gibi çalışmalar yapılmaktadır. Medikal görüntüleme sistemlerinin elde ettiği görüntüler, görüntü işleme tekniklerinden geçirilerek çıkarılan bilgileri, uzman kullanıcılar yorumlamakta ve bu bilgilerden karar vermede yararlanılmaktadır. Yapılan çalışmada medikal görüntü işleme teknikleri kullanılarak kan damarı genişliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

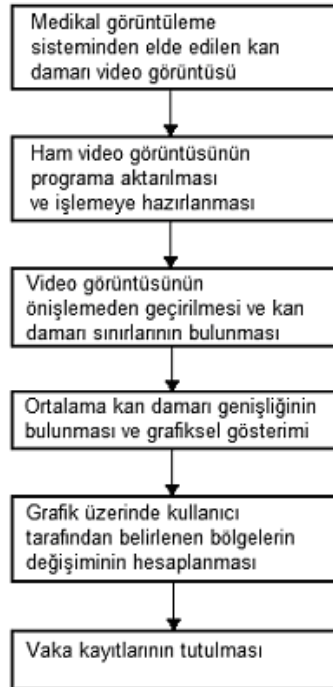
2. Kan Damarı Genişliği Ölçümü

Uzman tarafından medikal görüntüleme sistemi vasıtasıyla vakadan alınan kan damarı

video görüntüsü örneği .vob uzantılı olarak bilgisayara aktarılmaktadır. Ortalama 10 dk sürelik bu video görüntüsünde vakanın kolundaki kan damarı bölgesinde balon şişirilip indirilmesiyle olan kan damarı genişliği değişimi görülmektedir.

Uzman tarafından video görüntüsü üzerinde balon şişmesinden önce kan damarının rastgele bir bölgesinden elle genişlik ölçümü yapılmaktadır. Balonun inmesinden sonra video görüntüsünde kan damarının yine rastgele bir bölgesinden genişliği ölçülmektedir. Bu iki ölçüm uzman tarafından karşılaştırılmaktadır ve değişim kaydedilmektedir.

Gerçekleştirilen programda video görüntüsü üzerinden kan damarı genişliğinin ölçülmesi, değişimin hesaplanması, çıkarılan bilgilerin bilgisayar ortamında kaydedilmesi ve raporlama işlemleri yapılmaktadır. Program MATLAB 2009 [3] ortamında hazırlanmıştır.



Şekil 1. Çalışma şeması.

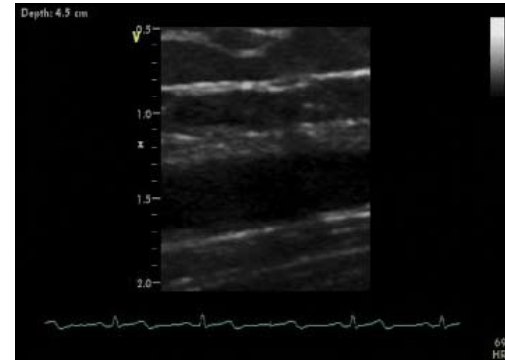
Medikal görüntüleme sisteminden alınan video, MATLAB ortamında kullanılabileceği formata dönüştürülmüştür. Bu sayede büyük boyutlu (yaklaşık 100mb) video dosyalarının boyutu da azaltılarak programın daha hızlı ve etkin bir şekilde çalışması sağlanmıştır.

Yapılan uygulamanın çalışma şeması Şekil 1'de gösterilmiştir.

2.1 Video Görüntüsünün Hazırlanması

Şekil 2'deki, programa giriş parametresi olan, medikal görüntüleme sisteminden elde edilen kan damarı ham video görüntüsü, en iyi sonuç alınabilmesi için görüntü işleme teknikleri ile zenginleştirilmiştir [4].

Video görüntüsü üzerinde kan damarı bölgesinin dışında başlık ve ölçek gibi bilgi alanları da bulunmaktadır. Öncelikle videoda sadece kan damarının görüldüğü bölgenin ayrıştırılması için belirlenen boyutlarda kırma işlemi yapılmaktadır.



Şekil 2. Medikal görüntüleme sisteminden elde edilen kan damarı görüntüsü

Elde edilen kan damarı görüntüsü üzerinde Otsu metodu [5] kullanılarak gri tonlama dönüştürmesi ve 1.9 eşik değeri ile ikili (siyah-beyaz) formata dönüştürmesi yapılmıştır. Eşik değeri farklı vakalar için daha uygun sonuç alınacak şekilde değiştirilebilmektedir.

Damar alanı beyaz, damar dışında kalan kas alanı siyah olarak görünen yeni görüntü, bir

sonraki önışleme adımına parametre olarak gönderilmektedir.

2.2 Video Görüntüsünün Ön işlemeden Geçirilmesi

Videoyu oluşturan yaklaşık 5000 framede görüntü aynı kalitede olmamaktadır. Balonun şişip inmesi esnasında veya görüntü alımı sırasındaki hareketten kaynaklanan görüntü bozulmaları olmakta ve bazı framerde kan damarı seçilememektedir. Bundan kaynaklanan hataları azaltmak için hatalı framerin ayıklanması amacıyla video üzerinde önışleme yapılmaktadır.

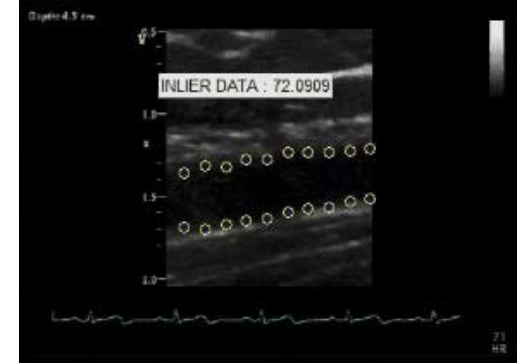
Bu aşamada, videoda bulunan her frame program tarafından işlemde geçirilerek damar sınırları bulunmaktadır. Damar sınırlarını çizmek için, frame üzerinde satır-sütun taraması yapılarak siyah beyaz görüntü üzerinde damar bölgesini ifade eden siyah alanın üst sınırında belli aralıklarla noktalar alınmakta ve bu noktaların her birinin alt sınırda karşılık gelen denk noktaları alınmaktadır. Bu alt ve üst noktaların birleştirilmesiyle çizilen iki çizgi damar sınırlarını ifade etmektedir.

Her frame için alınan bu çizgilerin eğimleri bulunmaktadır. Uygun aralıktaki eğimlerin ortalaması bulunarak video için ideal sınır çizgileri elde edilmektedir. Bu ideal sınır çizgilerine yakın aralıkta sınır çizgileri içeren framerler doğru framerler olarak kabul edilmektedir. Diğer framerlerdeki noktalar hatalı olarak kabul edildiklerinden ölçüm ve hesaplamalara dahil edilmemektedir.

2.3 Damar Genişliğinin Hesaplanması

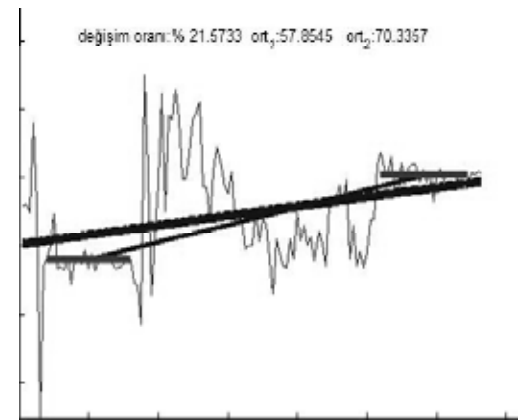
Bir önceki aşamadan elde edilen, kan damarı sınırını belirleyen karşılıklı noktalar arasındaki uzaklığın ortalaması alınmaktadır. Böylece her bir frame için kan damarının genişlik değeri elde edilmektedir. Bu noktalar ve genişlik değeri, video görüntüsüyle Şekil 3'de görüldüğü gibi çakıştırılarak kullanıcı ara yüzünde sunulmaktadır ve bilgisayar ortamında kaydedilmektedir.

Videodaki her frame için genişlik değeri hesaplandıktan sonra ortalaması alınmaktadır. Bu ortalama genişlik değerine göre her frame için standart sapma değeri de elde edilmektedir. Kullanıcı ara yüzünde, video geçişi sırasında işlenmekte olan frame sayısı, ortalama genişlik gibi bilgiler ve kan damarı genişliği değişimi grafik olarak kullanıcıya sunulmaktadır.



Şekil 3. İşlenmiş kan damarı görüntüsü

Kan damarı genişliğinin video görüntüsü boyunca değişiminin gösterildiği genişlik/zaman grafiği üzerinde kullanıcının iki bölge seçmesi istenmektedir. Kullanıcının seçtiği bu bölgeler belli zaman aralığındaki framerlere denk gelmektedir. Bu zaman aralıklarındaki genişlik değerleri karşılaştırılarak değişim yüzdesi hesaplanmakta ve kullanıcıya bildirilmektedir ve çıktı olarak saklanmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Genişlik değişim grafiği (Genişlik/ Zaman)

Kan damarı sınırlarının gösterildiği yeni video görüntüsü, genişlik değişim grafiğinin yanı sıra her vaka için ortalama genişlik, değişim yüzdesi, girdi ve çıktı dosyalarının konumları, vaka adı gibi bilgilerin yazıldığı dosya da bilgisayar ortamında saklanmaktadır.

3. Sonuçlar

Yapılan çalışmada medikal görüntüleme sistemi ile elde edilen kan damarı görüntüsüne görüntü işleme uygulanmıştır. Bu uygulama ile daha önceden insan tarafından hesaplanan kan damarı genişliğinin bilgisayar ortamında otomatik bulunması ve bunun yanında değişim yüzdesi gibi diğer bilgilerin de elde edilmesi sağlanmıştır. Gerçekleştirilen programın çıktı verileri, video ve grafiklerin kullanıcıya sunumu ve daha sonradan gereksinim duyulabilecek bilgilerin çıkarılabilmesi için bilgisayar ortamında kaydedilmesi sağlanmıştır.

Programı geliştirmek, çalışma hızını artırmak ve sonuçların doğruluk oranını artırmak için çalışmalar devam etmektedir. Uygulanan çalışmada medikal görüntüleme sisteminden elde edilen verinin programda işleme süreci gerçek zamanlı değildir. Medikal görüntüleme sistemi ile entegrasyonu sağlanarak gerçek zamanlı işleme ve sonuç analizi sağlanabilir.

4. Kaynakça

- [1] Zhang Y., Guo X. Y., Hu L., ve diğerleri, "A Novel Approach for Blood Vessel Edge Detection in Retinal Images", 2nd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics, 2009.
- [2] Ito, M., Saito, Y., "Extraction of fine blood vessels from an ultrasound image by an adaptive local image processing", IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control, 2007.
- [3] MATLAB R2009a, www.mathworks.com
- [4] Gonzalez R. C, Woods R. E., 'Digital Image Processing', Prentice Hall, 2002.
- [5] Otsu N., "A threshold selection method from gray-level histograms". IEEE Trans. Sys., Man., Cyber. 9: 62-66,1979.

Dış Hekimliği Fakültesi Hastanelerinde Dijital Radyografi Uygulamasında Karşılaşılan Sorunların Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmeler Işığında Değerlendirilmesi

Önder Göçer¹, Doç.Dr. Sevinç Gülseçen¹, Prof.Dr. Tamer L. Erdem²

¹ İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü

² İstanbul Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Bölümü
ogocer@istanbul.edu.tr, gulsecen@istanbul.edu.tr, tlerdem@istanbul.edu.tr

Özet: Sağlık bilişim teknolojilerinin ilk uygulama yerleri, öncü konumları ile üniversiteler olmuşlardır. Günümüzde sağlık alanında bilişim teknolojilerinin kullanım alanlarından birisi de dijital radyografidir. Dijital radyografi, bilimsel araştırmalar için önemli bir bilgi kaynağı olduğu gibi ekonomik ve çevreci bir boyutu da vardır. Bilişim teknolojileri ile doğru entegre edildiği takdirde yukarıdaki faydaları sağlayacağı gibi, yanlış yapılandırılması durumunda ise mevcut sistemin çalışmasını aksatacağı için riskler de içermektedir. Dişhekimliği Fakültesi Hastanelerinin bazı bölümlerinde dental dijital radyografiye geçilmiş olsa da konvansiyonel sistemin de büyük ölçüde devam ettiği gözlenmektedir. Dijital Radyografiye geçişte karşılaşılan sorunlar, bilişim teknolojileri açısından değerlendirilerek yeni teknolojiler ışığında çözüm önerileri tartışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sağlık Bilişim, Dijital Radyografi, Dental Dijital Radyografi, PACS.

Abstract: Universities have become the leading institutions in the application of information technology in healthcare. Nowadays, one application of information technology in healthcare is digital radiography. Digital radiography is an important source of information for scientific research and it also has economic and environmental dimensions. When digital radiography is integrated with information technology correctly, it provides the above benefits; but it includes risks of disrupting the operation of existing system in case of the wrong configuration. In certain departments of the Faculty Hospital of Dentistry, dental digital radiography is in use; at the same time it is also observed that conventional system continue to be used. Problems, encountered in the transition to digital radiography, are assessed in terms of information technology and solutions will be discussed in the light of new technologies.

Keywords: Health information, Digital radiography, Dental Digital radiography, PACS.

1. Giriş

Sağlık sistemi içerisinde önemli bir yeri olan hastanelerin yönetiminde; rekabetin artması, harcamaların önü alınmaz bir şekilde yükselmesi, kalite ve verimlilik arayışları kaynakları daha etkin şekilde kullanmayı zorunlu kılmaktadır [1]. Bu sebeple sağlık sektöründe bilgisayar kullanımı, 1980'lerin sonunda muhasebe mali kayıtların tutulması ve faturalama ama-

ciyla başlamıştır. Günümüzde ise bilişim teknolojileri olmaksızın sağlık hizmetlerinin sürdürülmesini düşünmek bile mümkün değildir. Sağlık sektöründe bilgisayar kullanımını, Hastane Yönetim Bilişim Sistemlerinden (HYBS), tanı ve tedaviyi destekleyici sistemlere kadar her alanda görmek mümkündür.

Bir hastalığa tanı konması en az tedavi kadar önemli bir aşamadır. Başarılı bir tedavi ancak

doğru tanı konulduğunda gerçekleşebilir. Bu açıdan bakıldığında radyolojik görüntülemenin ayrı bir önemi vardır [3]. Dijital radyografi ile elde edilen görüntüler üzerinde bir bölgeye odaklanma ve ölçme gibi değişik görüntü işleme yöntemleri uygulanabilmektedir. Dijital radyografi kullanıldığında; hasta düşük dozda radyasyon almakta, film banyosu ortadan kalktığı için zaman ve maliyet tasarrufu getirmekte, doktorlar açısından daha detaylı görüntü imkânı sunmakta tüm bu özellikleriyle verimlilik ve kalite artışı sağlamaktadır.

2. Dijital Radyografi

Radyoloji Türkçeye "Işın Bilimi" olarak çevrilebilir. Konvansiyonel radyografide görüntü hastayı değişik oranlarda geçen x-ışınlarının röntgen filmi üzerindeki fotografik etkisi ile oluşuyordu. Dijital röntgende ise hastayı geçen x-ışınları röntgen filmi üzerine değil, dijitalize edilebilecek bir düzenek üzerine düşürülür. Bu düzenek, x-ışınlarının miktarını ölçen bir dedektör sistemi olabileceği gibi, laser ışını ile taranabilecek bir fosfor plağı da olabilir. Dijitalizasyon yöntemi ne olursa olsun sonuçta yapılan iş, hastayı geçen x-ışınlarının her noktada yarattığı etkinin sayısal olarak ölçülmesi ve görüntünün bu ölçümlerden oluşturulmasıdır [6].

Dijital radyografi kullanımının getirdiği avantajları şu şekilde özetleyebiliriz;

- Hastaya ulaşan radyasyon dozunun konvansiyonel filme kıyasla büyük oranda azalması (%80-90) [5].
- Görüntü kalitesinin çeşitli işlemler ile artırılabilmesi ve ölçüm yapılma olanağı sağlaması,
- Dijital görüntü bilgisayar bağlantısı olan her yere hızla gönderilebilir. Bu yolla istenilen merkezle konsültasyon da yapılabilir [6].
- Sağlıklı bir şekilde arşivleme imkânı sağlar.
- Yine dijital radyografiye geçişle birlikte film ve banyo kullanılmadığı için, film ve banyo maliyeti, banyo zamanı ve çevreye zararlı solüsyonların kullanımı ortadan kalkmaktadır.

Günümüzde kullanılan dijital radyografik sistemlerde; direkt sensör sistemleri (CCD, CMOS) ve fosfor plak sistemleri olmak üzere 2 farklı tip görüntü reseptörü kullanılmaktadır. Fosfor plakların x-ışınına duyarlılığı ve görüntü alanı hem konvansiyonel hem de direkt sensörlere oranla daha fazladır. Bunun yanı sıra, plakların esnekliği konvansiyonel filmlere çok yakındır ve dolayısıyla klinik kullanımı kolaydır [6].

Hangi yöntemle elde edilirse edilsin, dijital radyografinin saklanması ve görüntülenmesi aşamalarının etkin ve kolay bir yolunun bulunması gerekecektir. Bu amaca yönelik olarak röntgen, ultrason, MR, bilgisayarlı tomografi, mamografi, ağız içi görüntü gibi tıp alanında kullanılan görüntü kaydedici cihazların sağladığı görüntülerin tek bir kaynaktan yönetilmesini sağlayan sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler PACS (Picture Archiving And Communication System - Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemi) olarak anılmaktadır.

3. PACS

PACS adından da anlaşılacağı üzere tıbbi görüntülerin arşivlenmesini ve iletilmesini sağlayan sistemlerdir. PACS sisteminin Bölüm 3.1'de yer alan temel nitelikleri taşınması beklenmektedir [7];

3.1 PACS'in Nitelikleri

- Görüntülere, yetkilendirme aşamasından sonra, istenen biçimde, istenen zamanda, istenen yerden ulaşılabilir.
- Tüm işlemler, film basılmasına gereksinim duyulmadan yürütülebilmelidir,
- DICOM uyumlu tüm cihazlar sisteme entegre edilebilmelidir,
- Tüm görüntü ve görüntülere ilişkin veriler, tek bir kaynaktan yönetilebilmelidir,
- HYBS ya da Radyoloji Bilgi Sistemi(RBS) ile bütünleşik çalışabilmelidir. Görüntüsü alınacak hastaların yönlendirilmesi, sıraya konulması ve randevularının yönetimi gibi işlemlerin PACS ile uyumlu yürütülmesi gerekmektedir.

- Tüm kullanıcılar, kendi bilgisayarlarındaki HYBS yazılımı üzerinden, kendi yetkileri oranında, görüntülere ve eğer mevcutsa raporlara ulaşabilmelidir.
- Görüntüleyici (Viewer), görüntüler üzerindeki ışık ayarı, beyaz dengesi, döndürme, büyültme, çoğaltma, ölçüm yapma, gruplama, karşılaştırma, imleme gibi işlemlerini karşılayacak teknik araçlara sahip olmalıdır.
- Hastane içinde dağıtımı yapılan görüntü ve raporlar, danışmak için veya ihtiyaç halinde internet üzerinden dış kullanıcılar ile paylaşılabilmelidir.

3.2 PACS'E Geçişte Karşılaşılan Sorunlar

PACS'e geçişte sıklıkla aşağıdaki sorunlarla karşılaşmaktadır [8] [9]:

- Hedefin belirlenmemiş ya da doğru belirlenmemiş olması,
- Ön araştırmasının geniş olması,
- Kuruluş maliyetinin yüksek olması (Radyoloji cihazlarının dijital dönüşüm masraflarının yüksek olması ve PACS maliyeti),
- Genel olarak yazılıma para ödeme konusunda isteksiz olunması,
- Yetişmiş insan gücü;
 - Sağlık Bilişimi konusunda yetişmiş uzman eksikliği,
 - Doktorların bakış açısı,
- Veriler adli kayıt niteliğindedir. Bunun öneminin bilinmemesi veya yeterince bilinmemesi.
- Kamu olmanın getirdiği klasik sorunlar,
- (Hizmette kalite, verimlilik, yetkinlik gibi konulardaki eksiklikler),
- Büyük bir yapının dönüştürülecek olması,
- Ara çözümlerde görüntü kaybının olması,
- Büyük ve başarılı örneklerin olmaması ya da bilinmemesi,
- Kablosuz iletişimde (3G) veri indirme sınırının olması, sınırın üzerine çıktığında ayrı tarifeden ücretlendirilmesi.
- Dijital filmin en uçtaki hekime ulaştırılmasında karşılaşılan teknik zorluklara çözüm üretilmemiş olması.

4. Güncel Bilişim Teknolojilerindeki Durum

Her ne kadar bilişim teknolojilerindeki gelişmelerin Dijital Radyografi kullanımını etkileyecek olanları aşağıda kısaca incelendiyse de gelişmeleri ne kadar geniş ele alırsak alalım yine de yeterli olamayacağı açıktır.

4.1 Ağ ve İletişim

İyi çalışan bir PACS için, sağlıklı bir ağ (Network) altyapısının kurulmuş olması gerekmektedir. Günümüzde kullanılmakta olan Fiber optik ve UTP kablolar ile kablolu altyapıyı, doğru konumlandırılmış Access Pointler kablosuz altyapıyı, PACS'in gerektirdiği şekilde ve makul maliyetler ile kurmak mümkündür. PACS'te yüksek kapasitede görüntü dosyaları kullanımı sebebiyle kablosuz iletişimde (3G-mobil internet) teknolojisi kullanımı için fiyatların uygun olduğunu söylemek için ise henüz erkendir. Tablo-1'de 06 Şubat 2010 tarihi itibarıyla ülkemizde faaliyet gösteren 3 operatörün fiyat tarifelerinden örnekler verilmiştir [10].

Şirket	Kota	Fiyat
Avea	4GB	39 TL
Turkcell	4 GB	39 TL
Turkcell	8 GB	69 TL
Vodafone	5GB	45 TL

Tablo-1: Türkiye'de faaliyet gösteren 3 operatörün fiyat tarifeleri

4.2 USB 3.0

USB (Universal Serial Bus-Evrensel Seri Veriyolu) dış donanımların bilgisayar ile bağlantı kurabilmesini sağlayan seri yapı bir bağlantı biçimidir. Yaygın kullanılan sürümü 2.0'dır. Bu 1.1'den 40 kat hızlıdır. Tak çalıştır (plug and play) özelliğinden dolayı birçok cihazın bağlantısında kullanılmaktadır. USB 2.0'ın 480 Mbit/sn'lik hızına karşılık Usb 3.0'ın 4.8Gbit/s lik bir aktarım hızı mevcuttur [13]. Böylece yeni standart, teori bazında USB 2.0'dan 10 kat daha hızlı olmakta ve verileri eSATA arabiriminden (3000 Mbit/s) 1,6 kat daha hızlı aktarabilmektedir. Bu oran şu an için piyasadaki

sabit disk ve SSD'lerin ihtiyaç duyduğunda çok daha fazladır [14].

4.3 SATA-3

Serial Ata II olarak (SATA II) olarak bilinen disklerin transfer hızı 3.0 Gb/s (300MB/s) iken, SATA-III bunu 6.0 Gb/s oranını standart hale getirmeyi planlamaktadır. Teorik olarak işlem hacminin iki katına çıkmasına rağmen, geleneksel sabit diskler bu hıza ulaşamamıştır. Bununla birlikte 6.0 Gb/s standardı geçit çoklayıcılarıyla (port multipliers) birleştirmede kullanışlı bir çözüm sağlanacak ve böylece bir Seri ATA geçidine birçok sürücü bağlanabilecektir. Ayrıca bu arabirime RAM diskleri gibi katı hal sürücülerinde (solid-state drives) bağlanabilecektir [13].

4.4 CPU

Yeni geliştirilen CPU'ların Paralel işlem yapma kapasiteleri, grafik ve çoklu ortam (multimedya) desteği, mobil cihazlar için pil ömrü optimizasyonu, etkin önbellek kullanımı gibi özellikleri ile yüksek performans sağladıkları görülmektedir.

4.5 Sabit Disk

Sabit Diskler, bilgisayar dünyasının en eski ve en az değişime uğrayan bileşenleri olmuştur. Yıllar boyu bebek adımlarıyla geliştirilmekte olan mekanik sabit diskler teknolojinin sınırlarına fazlasıyla takılmış durumdadır. Bu durum artık devrim niteliğinde sayılabilecek Solid State Drive (SSD) teknolojisi sayesinde ortadan yavaş-yavaş kalkacaktır. "Bilgisayar en yavaş parçası kadar hızlıdır" sözünü hatırlayıp sabit diskleri bilgisayarları frenleyen en büyük etken olarak düşünebiliriz [12].

Mekanik disklerdeki artan rpm (revolutions per minute) daha fazla performans ve beraberinde sıcaklık problemi de getirmiştir. Problemlerin çözümünde kullanılan teknikler artık son limitlerine gelmiştir. Mekanik diskler yerini yavaş-yavaş kendisinden tamamen farklı ve potansiyeli oldukça yüksek olan SSD yani Katı Hal Sürücülere bırakmaktadır. SSD'lerin içerisinde normal harddiskler gibi dönen bir başlık/meke-

nizma bulunmamaktadır. Bunun sonucu diğer harddiskler sarsılmalarda problem oluştururken, SSDler daha dayanıklıdır. Yine içerisinde hareketli parça olmadığı için daha sessizdirler [13]. SSD'lerin diğer avantajlarını ise Hızlı başlangıç, hızlı veri erişimi, az enerji tüketimi ve az ısınma, hareketli parçalar olmadığı için daha fazla mekanik dayanıklılık, normal harddiske göre daha az yer kaplama, yazma ve okumada daha az hata şeklinde saymak mümkündür. Dezavantajlarına gelince normal harddisklere göre kapasiteleri az ve fiyatları daha yüksektir. HDD'nin 30 yıllık gelişim süreci göz önüne alındığında henüz 3-5 yıllık SSD teknolojisinin, kısa sürede kapasite olarak HDD'yi geride bırakmasını ve fiyatının daha makul seviyelere inmesini bekleyebiliriz.

4.6 Taşınabilir Bilgisayarlar

Xerox PARC'ta çalışan Alan Kay'ın 1968 yılında öngördüğü, en fazla 1 kilogram ağırlığında, bir çanta içinde başka nesnelere birlikte taşınabilecek kalınlıkta ve büyüklükte olarak tasarladığı ilk Dynabook'u, çocukların kullanabileceği basitlikte bir bilgisayar olarak resmetmişti. Kay, Dynabook'u kullanıcının işini kolaylaştıracak -bir şeyler öğrenmesine ihtiyacı olmadan kullanılabilir- cihazlar olarak tasvir eder. Kay, bugün 40 yıl geçtiği halde ürünlerin birçoğunun bu standartları bile yakalayamadığını ifade ediyor [15]. Her ne kadar Kay gelinen noktadan çok memnun olmasa da Notebooklar performans, Netbook'lar ise uygun fiyatı ile yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bunun yanında Apple firması tarafından üretilen iPad ve Microsoft-HP işbirliği ürünü olarak duyurulan Tablet PC'nin kat ettikleri yol küçümsenemeyecek boyuttadır. Bu tablet bilgisayarlar henüz çok yeni duyurulduğu için yorum yapmak için erken olsa da multitouch (çoklu-dokunmatik) ekranları ile ciddi bir paradigma değişiminin yaşanması kaçınılmaz görünüyor. Çünkü klavye-mouse ikilisinin yaylılığından dokunmanın kolaylığına giden bir yolu açıyorlar.

Tıp alanında kullanım için geliştirilmiş Tablet PC'leri ise MCA (Medical/Mobile Clinical Assistant ya da Medikal Klinik Asistan) olarak görmekteyiz. MCA'ler Tıp alanında kullanım için geliştirildiklerinden sterilizasyon imkânı, düşme ve çarpmalara karşı sağlamlığı ve kolay tutma ve taşıma için kulpları ile dikkati çekmektedirler. Dokunmatik ekranıyla dokunarak ya da kalem ile digitizer özelliğiyle kullanılabilir. Uzun pil kullanım süresi (10 saat) ve kolay şarj imkanı sağladıkları görülmektedir. MCA'ler Ülkemizde de belli başlı bir-kaç hastanede kullanılmaktadır.

4.7 NComputing

NComputing Erişim Cihazı UXP (User eXtention Protocol) protokolünü kullanan tek bir PC üzerinde eş zamanlı ve bağımsız çalışma imkânı sağlayan network tabanlı bir sistem aygıtıdır. Tüm ofis programları, grafik uygulamaları ve e-posta, internet sayfaları, birçok uygulamayı ayrı bir bilgisayardaki gibi kullanabilme imkânı sağlar. Birden fazla bilgisayarın kullanıldığı şirketler, eğitim kurumları, hastaneler, devlet kurumları ve ev kullanıcıları hedeflenerek geliştirilmiş bir çözümdür. Yenileme maliyetlerini ve yönetim zorluklarını ortadan kaldırdığı için daha ucuzdur [16].

4.8 Diğer Gelişmeler

Server tarafında, yüksek kapasiteli Raid diskleri, gelişmiş yedekleme (Backup) sistemlerini ve artık sorunsuz çalışan işletim sistemlerini, Görüntüleme alanında ise üç boyutlu görüntüleme (3D) için geliştirilmiş monitörlerden, e-gazete olarak tasarlanan 130 gr ağırlığındaki 19inch esnek e-gazetelere kadar geniş bir yelpazede ürünleri saymak mümkündür.

Yazılım tarafında ise içerik tabanlı sorgulama, sanal gerçeklik ve üç boyutlu modellemeye dikkat çekmek yerinde olacaktır. Bunun yanı sıra yine ses ve görüntü tanıma alanındaki diğer çalışmalar yavaş ilerlese de, bilgisayarla iletişimin şeklini değiştirmeye aday olduğu gerçeği göz ardı edilemez.

5. Dental Dijital Radyografi

Diş ve ağız sağlığının yeniden kazanılması ve devamında gereken periyodik muayeneler için dental radyografiler son derece önemlidir. Röntgenler diş hekiminin dişler ve çenelerdeki sorunları teşhis etmesine yardımcı olur. Radyografiler; gözle yapılan muayenede fark edilemeyen çürük alanlarının görülmesini, mevcut olan dolguların altında gelişen çürük ve çatlak ya da diğer zararların fark edilmesini, dişeti hastalığı nedeniyle oluşan kemik kaybı ya da enfeksiyon veya canlı dokunun ölmesi (nekroz) ve kök kanalındaki sorunların tesbiti için gereklidir. İmplant hazırlığı ve yerleştirilmesinde, ortodontik tedavi ve bunların diş hekimliği çalışmalarında diş hekimi için yararlı ve gereklidir. Radyografiler ile kist, ağız kanserleri ve metabolik ve sistemik hastalıklarla birlikte oluşan değişikliklerin saptanması da mümkündür. Radyografilerin yardımı ile diş hekimleri, çocukların ağızdaki diş gelişimi ve büyümelerini de görebilirler [18].

5.1 Diş Hekimliğinde Kullanılan Röntgenler

Ağız içi ve ağız dışı olmak üzere iki çeşit röntgen mevcuttur [18]:

5.1.1. Ağız içi röntgen çeşitleri

- Periapikal radyografi
- Oklüzal radyografi
- Isırma (bite-wing) radyografisi

5.1.2. Ağız dışı röntgen çeşitleri

Ağız dışı röntgen çeşitlerini iki grupta incelemek mümkündür;

5.1.2.1. X-ışını teknikleri

- Panoramik radyografiler
- El-Bilek
- Sefalometrik projeksiyonlar
- Kafanın çeşitli pozisyonlardaki görüntüleri
- Sinüs grafileri
- Temporomandibuler eklem (Alt çene eklemi) grafileri
- Sialografi (tükürük bezi radyografisi)

- Bilgisayarlı tomografi ve dental volumetrik tomografi
- Nükleer tıp

5.1.2.2. X-ışını kullanılmayan teknikler

- Elektromanyetik rezonans görüntüleme
- Ultrasonografi

6. Dişhekimliği Fakültesi Hastanelerinde PACS

Dişhekimliği Fakültesi Hastanelerinde aynı anda birçok hekimin çalıştığı çok sayıda ünit (Diş tedavi koltuğu) bulunmaktadır. Bazı bölümlerde filme daha çok tanı aşamasında ihtiyaç duyulurken bazılarında tedavi aşamasında da hekim radyografik inceleme yapmayı isteyebilmektedir. Zorluk da bu noktada ortaya çıkmaktadır. Konvansiyonel film kullanımında, hekim ihtiyaç duyduğu anda film elinin altındadır. Dijital film kullanımında ise her an hekimin elinin altında olacak şekilde bilgisayarların kliniklere yerleştirilmesi çok pahalı ve yönetimi zor olabilmektedir.

Dişhekimliği Fakültesi Hastanelerinde genel olarak hastaneye başvuran yeni bir hasta, öncelikle Oral Diağnoz ve Radyoloji bölümünde muayene edilir, gerekiyorsa röntgeni çekilir, tedavi planlaması yapılarak ilgili bölümlere yönlendirilir. Hastanın tedavisinin yapılacağı bölümde ilk muayenesi yapılarak tedaviyi yürütecek hekime yönlendirilebildiği gibi, doğrudan bir hekime de yönlendirilebilmektedir. Bu hasta mahremiyeti açısından filmi görmeye hangi hekimlerin yetkili olacağı konusunda belirsizliğe sebebiyet verebilmekte veya yetkilendirme yönetimi zor bir iş halini alabilmektedir.

Hasta sirkülasyonunun yoğun olmasının yanı sıra bazı durumlarda tedavi başlangıcında, ortasında ve sonunda filmler alınması gerekebilmektedir. Bu da operasyonel zorluklara sebebiyet vermektedir.

İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Hastanesini ele alacak olursak, 8 katlı bir bi-

naya yerleşmiş öğretim üyesi, öğrenci, asistan klinikleri; ek binada ise Oral İmplantoloji bölümü ve Temel Tıp Bilimleri bölümleri mevcuttur. Bazı katlar da iki farklı bölüm tarafından paylaşılmaktadır. Bazı kliniklerde yan-yanaya 20 Unit yer almaktadır.

Yapılan incelemede Ortodonti gibi bazı bölümlerde bağımsız olarak dijital radyografi kullanıldığı görülmüştür. Bu uygulamada kullanılan sistemin HYBS ve RBS ile bütünlük çalışmadığı 150 GB kapasiteli bir bilgisayarın diskinin paylaşımına açılarak bölümde yerleşik 5 bilgisayar ile görüntülemenin yapıldığı görülmüştür. Fakültenin Oral Diağnoz ve Radyoloji Bölümü ise Dijital Radyografiye geçiş için çalışmalar yürütmektedir. Bu kadar karmaşık bir yapı içerisinde doğru yapılandırılmış bir PACS olmadan dijital radyografiyi sağlıklı olarak kullanmanın mümkün olamayacağı düşünülmektedir.

6.1 Durum Tesbiti

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Hastanesinde yıllar itibarıyla değişim göstermekle birlikte, bir yılda yaklaşık 40.000 Panoramik ve 80.000 adet periapikal film çekilmektedir. Dijital filmlerin yer aldığı dosya büyüklüklerine gelince, çözünürlük ve dosya türüne göre değişiklik göstermekle birlikte panoramik filmler yaklaşık 4 MB, periapikal filmler ise yaklaşık 0,5 MB yer tutmaktadır. Bu da yıllık toplam 200GB kullanılabilir disk kapasitesi gerektirmektedir.

6.2 Çözüm Önerileri

Dijital radyografiye geçiş belirli bir strateji dâhilinde planlı ve sistemli bir şekilde yapılmalıdır. Şayet bazı bölümlerde (ortodonti gibi) öncelikle uygulanacaksa dahi, mutlaka tüm fakülte için bir PACS kurulması öngörülerek buna yönelik yapı oluşturulmalıdır.

Server'ın yaklaşık mevcut 200 kullanıcıya ve ek olarak kliniklere yerleştirilecek görüntüleme bilgisayarlarına hizmet vereceği göz önüne alınarak planlama yapılmalıdır. Öncelikle ağ (network) altyapısı gözden geçirilmeli ge-

rekiyorsa iyileştirilmelidir. Server'a işletim sisteminin kurulması için SSD kullanılması performansı artıracaktır. Bununla birlikte SSD fiyatları ve ürün yelpazesinin henüz tam olarak oturmadığı görülmüştür. Depolama için Raid5 diskler kullanılmalı ve başlangıç olarak 500GB'ın üstünde bir disk kapasitesi tercih edilmelidir. Bununla birlikte 2TB'a kadar genişleme imkânı da gözetilmelidir. Önerilen sistem en az 2 adet GigaBit Ethernet ile ağa bağlanması yerinde olacaktır. Server'da güç ünitesinin yedekli olması ve çalışırken takılabilme özelliği bulunması önerilir. Sağlıklı bir yedekleme ve virüs koruma sistemi oluşturulmalı ve belirli periyotlarda yedekleme sisteminin çalışması kontrol edilmelidir.

PACS kurulurken her ne kadar iletişim altyapısı ve server önemli ise de asıl verimli kullanımı sağlayacak olan HYBS ve RBS ile bütünlük çalışacak yazılımdır. PACS yazılımına karar verilirken, firmanın referansları, daha önce yaptığı işlerin büyüklüğü, görüntüleme yazılımının diş hekimliği için yeterliliği ve standartlara uygunluğu (HL7, DICOM ve IHE) titizlikle üzerinde durulması gereken noktalarlardır. PACS yazılımının edinme maliyetinin yanı sıra yıllık bakım maliyetinin de satın alma aşamasında kullanıcı sayısı veya kapasite ile orantılı olarak belirlenmesi yerinde olacaktır. Ayrıca ek özellik ve yeni sürümlerin bakım maliyeti içerisinde mi değerlendirileceği, yoksa ayrıca bedel ödenip ödenmeyeceği satın alma aşamasında üzerinde durulması gereken noktalardır. Piyasada mevcut yazılımların birbirlerine üstünlükleri iyi araştırılmalı gerekiyorsa bu aşamada danışmanlık alınmalıdır.

Görüntüleme çözümlerinde heterojen bir yapı öngörmek yerinde olacaktır. Hekimlerin odalarındaki bilgisayarlarından görüntüleme yapılabilmesi, bunun yanı sıra klinikler için uygun çözümler geliştirilmelidir. Klinikler için masaüstü bilgisayarlar, NComputing benzeri sanal çoklaştırıcılar ve mobil sistemler bir arada uygulanabilir.

Mobil cihazlarda uzun pil süreleriyle yeni nesil çoklu-dokunmatik tablet bilgisayarların kullanımının verim artışı sağlayacağı düşünülse de, pudralı eldiven ile kullanımının cihaza zarar verip vermeyeceği ya da verimliliği ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bakıldığında klinik kullanım için MCA'ler iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Mobil cihazların çalınma ve kaybolmasına karşı çözüm üretilmesi gerekecektir. Bu aşamada Radyo Frekansı (RF) etiketler yardımıyla korunma bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Mobil cihazlar için PACS görüntüleme yazılımı özel olarak geliştirilmiş olmalıdır. Bu yazılımın arayüzü, masaüstü bilgisayarlar için geliştirilen detaylı menüler ve giriş yöntemleri içeren bir yapıda değil daha çok düğmelerle (buton) seçerek kolay girişe imkan tanıyan yapıda olmalıdır.

6.3 Geleceğe Yönelik Beklentiler

Diş hekimliği alanında; içerik tabanlı sorgulama, üç boyutlu (3D) görüntüleme ve üç boyutlu (3D) modelleme konularında yazılım geliştirme imkânlarının geniş olduğu ve gelişmeye açık olduğu düşünülmektedir. Bu alanlardaki gelişmelerin kullanımı da artıracak beklenmektedir. Bunun yanı sıra kablosuz iletişimde yaşanacak gelişmelerin de kullanımı yaygınlaştıracağı, konvansiyonel filmin (dijital fotoğrafçılıkta yaşandığı gibi) dramatik bir şekilde kullanım imkânının azalacağı, çözünürlük, kalite ve iletişim (veri paylaşımı) alanında da yeni teknolojilerin kısa zamanda büyük mesafeler kat edileceği düşünülmektedir.

7. Sonuç

Özellikle amatör fotoğrafçılar Dijital Fotoğraf Makineleri ile ilk tanışıklarında biraz bocaladılar, sanki büyü bozulacaktı. O güne kadar yerleşik düzende; fotoğraflar çekilir, banyo yapılır siyah-beyaz ise baskı, dia pozitif ise çerçeve yapılır ve adeta büyü bir şekilde ışığa tutulur sonuç incelenirdi. Sanki dijitale geçince bu büyü bozulacaktı. Oysaki korkulan olmadı, iyi fotoğrafçılar hala çok iyi fotoğraflar çekiyorlar.

Yeni teknolojiler Economy (düşük maliyet), Efficiency (verimlilik), Effectiveness (etkinlik) getiriyorsa kabul görmeleri kaçınılmazdır. Özellikle çoklu-dokunmatik tablet bilgisayarların ve MCA'lerin yaygın kullanımı ile dijital filmlerin kliniklerdeki her noktaya ulaşması sağlanabilecektir.

Diş Hekimliği Fakültelerinde iyi bir planlama ile PACS kullanımına geçiş; sağlıklı arşivleme imkanı, maliyetlerde düşüş, verimlilik artışı getirecektir.

Kaynaklar

[1] Göçer, Ö., Uzaktan Randevu Takip Modülü İçeren Bir Diş Hekimliği Hastane Yönetim Bilişim Sisteminin Geliştirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü, 1, 2006.

[2] Özmen M. (2007), Hacettepe Üniversitesi Sağlık Yönetimi ve Bilişim. <http://www.turk-mia.org/files/51.ppt> (12 Ocak 2010).

[3] Özbek F. ve diğerleri, (2007) Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Laboratuvar Ve Radyoloji Bilgi Sistemi Mimarisi, Akademik Bilişim 2007, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 31 Ocak-02 Şubat 2007.

[4] Önay E.O. ve Üngör M, 2007, Periapikal lezyonlu altkesici dişlerin endodontik ve cerrahi tedavileri:iki yıllık takip, Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi,Cilt:10, Sayı:1.

[5] Soğur, E., Akdeniz ,B.Güniz, (2005), Dişhekimleri ve Dişhekimliği öğrencilerinin Dijital Radyografi hakkındaki bilgi tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 32(3) 207-213, 2005.

[6] Tuncel, E., Radyolojiye Giriş ve Temel Kavramlar, Uludağ Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı, http://radyoloji.uludag.edu.tr/sayfa113.htm#_Toc47243899, (04 Şubat 2010 tarihinde erişildi).

[7] <http://www.pacs.gen.tr/pacsbeklenti.php> (12 Ocak 2010 tarihinde erişildi)

[8] Özkaya, Y.A., Extreme PACS, (18 Ocak 2010), İstanbul, yüz-yüze görüşme.

[9] Kılınç, M., (2007), 4. Ulusal Tıp Bilişim Kongresi Sunusu, <http://www.turk-mia.org/files/67.pdf>(11 Ocak 2010).

[10] http://www.avea.com.tr/tr/sta/bireysel/servisler/wapinternetgprs/internet_paketleri.shtml?pagemenu=servisler.internet.internetpaketleri;http://www.turkcell.com.tr/kurumsal/servisler/mobilinternet/tarifeler/EkonomikinternetPaketleri;http://www.vodafone.com.tr/Internet/mobil-internet-paketleri.php (06 Şubat 2010 tarihinde erişildi).

[11] <http://www.intel.com/cd/products/services/emea/tur/processors/corei7ee/mobile/overview/431080.htm> (06 Şubat 2010 tarihinde erişildi).

[12] <http://www.bilgiustam.com/solid-state-diskssd-nedir-nasil-calisir/> (06 Şubat 2010 tarihinde erişildi).

[13] <http://tr.wikipedia.org/wiki/SSD> (06 Şubat 2010 tarihinde erişildi).

[14] http://www.chip.com.tr/konu/usb-3.0-nekadar-hizli-hiz-testi-usb-3.0-ile-sansasyonel-tempo_17603_2.html (16 Ocak 2010 tarihinde erişildi).

[15] <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/464870.asp> (15 Kasım 2009 tarihinde erişildi).

[16] <http://www.dojop.com.tr/ncomputingL230.aspx> (04 Şubat 2010 tarihinde erişildi).

[17] http://www.tbd.org.tr/resimler/ekler/e98d81f82173049_ek.pdf (12 Ocak 2010 tarihinde erişildi).

[18] <http://www.medicadent.com/services.asp?id=2> (09 Şubat2010 tarihinde erişildi).

Ulusal Aşı Bilgi Sistemi:

Bir Durum Değerlendirmesi ve Yaklaşım Önerisi

Emine Ünalar¹, Murat Osman Ünalar¹, Halil Şengonca¹, Fadıl Vardar²

¹Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

²Ege Üniversitesi, Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı, İzmir

emine.unalir@ege.edu.tr, murat.osman.unalir@ege.edu.tr, halil.sengonca@ege.edu.tr, fadil.vardar@ege.edu.tr

Özet: Sağlık alanındaki önemli uygulamalardan biri olan aşı, ölümcül veya kalıcı sakatlıklar ile sonuçlanabilecek bazı hastalıklara karşı bağışıklık kazanılması için kullanılan en etkin sağlık uygulamalarından biridir. Bireylerin doğumları ile başlayan ve çocukluk dönemini de içine alan ve hatta yaşam boyu uygulanan aşılara ilişkin bilgilerin saklandığı, sorgulandığı, bunların yanı sıra aşı zamanını hatırlatan, aşı sonrası yan etkileri izleyen, olası alerjik etkilere karşı uyarıcı elektronik bir sistem henüz ülkemizde bulunmamaktadır. Bu çalışmada, öncelikle ülkemizdeki aşı uygulamalarına ilişkin bir durum değerlendirmesi yapılmaktadır. Bunun sonucunda, aşı bilgilerinin ontolojiler ile temsil edilerek, birlikte çalışabilirliğin desteklenebileceği ve ülkemizde bireylerin sağlık kayıtlarından aşı ve aşılama ile ilgili olan bölümün kalıcı duruma getirilebileceği bir Ulusal Aşı Bilgi Sistemi önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ulusal Aşı Bilgi Sistemi, Anlamsal Web, Ontoloji, Aşı.

The National Vaccine Information System: An Assessment and Recommendation on Approach

Abstract: Vaccine, one of the important applications in the health domain, is one of the most effective way to produce immunity to some infectious diseases which can have fatal or permanent injuries results. In our country, there isn't any system which stores the information about vaccines and vaccinations that begins with the individuals' birth, go on childhood and ever life-long. query this information, reminds the vaccination time, manages the adverse events that can be occurred after vaccination, alerts for possible allergic reactions. In this paper, an assessment about the vaccination in our country is done, firstly. As a result of this assessment, an approach for the National Vaccine Information System, which supports the interoperability with the vaccine and vaccination information, is recommended. The recommended system should make the health records, associated with the vaccines and vaccinations belong to individuals in our country, permanent.

Keywords: National Vaccine Information System, Semantic Web, Ontology, Vaccine

1. Giriş

Sağlık alanındaki önemli uygulamalardan biri olan aşı, sonuçları ölüm veya kalıcı sakatlıklar olabilecek bazı hastalıklara karşı bireyin bağışıklık kazanabilmesi için kullanılan en etkin yöntemlerden biridir[4]. Bireylerin doğumları ile başlayan ve çocukluk dönemlerinde de de-

vam edilen aşı uygulamaları tüm dünya ülkelerinde, devletlerin sağlık bakanlıklarına bağlı belirli merkezler tarafından yönetilmektedir. Aşı ya da bağışıklama çalışmalarını düzenlemek, izlemek, uygulamak ve yönetmek için devlete bağlı resmi kurumların yanı sıra birçok farklı kurum, kuruluş ve kişi aynı sorumluluk çatısı altında toplanmaktadır.

Ülkemizde yürütülecek olan bağışıklama hizmetlerini düzenleme yetkisi T.C. Sağlık Bakanlığı'na verilmiştir. Bu düzenlemeler yapılırken dünyadaki çeşitli gelişmeler izlenmekte ve akademisyenlerden oluşan Bağışıklama Danışma Kurulu'nun önerileri göz önüne alınmaktadır. Ülkemizde yürütülmekte bulunan Genişletilmiş Bağışıklama Programı ile temel amaç; doğan her bebeğin aşı takvimine uygun olarak belirlenen hastalıklara karşı bağışıklık kazanmasını, aşısız veya eksik aşıli bebek ve çocukların da saptandığı anda aşılmasını sağlamaktır. Bebek ve çocukların yanı sıra, doğurganlık çağı kadın ve gebe aşılama da yapılmaktadır. Bu amaç için üç farklı aşı takvimi belirlenmiştir [14].

Yayınlanan genelgeler ile değişikliğe uğrayan aşı programlarını izlemek, aynı genelge içindeki farklı takvimleri izlemek günümüzde tamamen insan kaynaklı yapılmakta olup, yapılan aşıların izlenmesi genelgelerde örnekleri verilmiş, Şekil 1'de "Aşı Kartı" örneğinde de görüldüğü gibi hazır formlar üzerinden, yazılı olarak gerçekleştirilmektedir. Vatandaşlara ilişkin aşı kayıtlarının tutulduğu ve bu kayıtların sorgulanabildiği herhangi bir elektronik sistem ülkemizde henüz bulunmamaktadır.

Ulusal Aşı Bilgi Sistemi (UABS) ile, ülkemizde yapılmakta olan aşı uygulamalarını elektronik olarak kayıt altına alınarak, aşı ile ilgili tüm süreçlerin bu sistem üzerinden izlenebileceği bir yaklaşım önerilmektedir. Bu yaklaşım ile hedeflenenlerden ilki, ülkemizde uygulanan aşılar ile ilgili genel bilgilerin kayıtlarının bu sistem üzerinde tutulması ve sorgulanmasıdır. Uygulanacak aşının zamanının hatırlatılması, aşının sağlanma zincirine destek verilmesi, aşı uygulamasından önce veya sonra yan etki süreci ile ilgili bilgilerin kayıtlarının tutulması ve bu sürecin izlenmesi, aşı uygulamaları ile ilgili klinik yönerge önerilmesi sistem tarafından verilmesi hedeflenen hizmetlerdir. Bireylere uygulanan aşılar ile ilgili tarih, uygulanma yeri, aşı adı gibi bilgiler de sistem tarafından tutulacaktır. UABS ile ülkemizdeki bireylerin

sağlık kayıtlarında aşı ve aşılama ile ilgili bilgiler kalıcı duruma gelecek ve aşı uygulamalarında paydaşlara özelleştirilmiş hizmetler sunulacaktır.

AŞILAR	UYGULAMA TARİHİ				TEKRAR GELİŞ TARİHİ
	1. AŞI	2. AŞI	3. AŞI	TEKRAR	
HEPATİT B (SARILIK)					
VEREM (BCG)					
5'LI KARMA (DakT-DPA-HK)					
KONJUGE Pnömonokok (KPA)					
ÇOCUK FELCI (CPA)					
KKK (Orzank, Kızamıkçık, Kabakulak)					
Diğer					

Şekil 1. Aşı Kartı

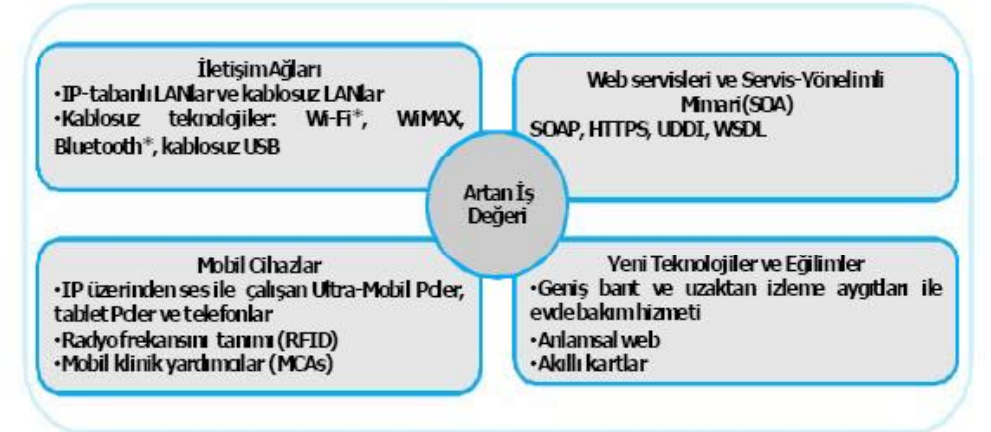
2. Sağlık Alanında Anlamsal Web

Sağlık alanında her türlü yeni gelişimin uygulanması, sonuçlarının ölüm-kalım etkileri olduğu için, oldukça yavaş gerçekleşmektedir. Diğer gelişmelerde olduğu gibi yeni teknolojik gelişmelerin uygulanması da en yüksek standartlarda doğruluk ve etkinliği karşılamak zorundadır [3].

Sağlık alanı, çeşitli kurum ve kuruluşlar ile farklı görevleri olan kişilerin hizmet sunduğu, aynı zamanda da hizmet aldığı oldukça büyük ve karmaşık bir alandır. Sağlık hizmetlerinde elektronik sistemlerin, son yıllara kadar hastaların adres, sigorta, sağlık kuruluşuna giriş tarihi gibi sadece yönetsel etkinliklerde yer aldığı görülmektedir. Son yıllarda geliştirilen yeni bilgi sistemleri, sağlık kuruluşunun sadece belirli bir bölümüne hizmet sunmakta, kuruluş ne kendi içinde ne de diğer sağlık kuruluşları ile topladığı bilgileri elektronik ortam üzerinden paylaşma-

sı sağlanamamaktadır. Hasta ile ilgili bilgilerin defalarca sisteme girilmesi, aynı laboratuvar incelemelerinin farklı klinik birimler tarafından yeniden istenmesi sıkça karşılaşılan sorunlardan bazılarıdır. Intel Bilgi Teknolojileri bölümü tarafından hazırlanan bir çalışmada, sağlık alanında kazanımları arttırmak için birleştirilmesi gereken bilgi teknolojileri Şekil 2'de gösterildiği gibi dört geniş alana ayrılmaktadır [8]. Mobil aygıtlar ve iletişim ağları ile bireylerin sağlık kayıtlarına yüksek hız ve istenilen yerden erişimin sağlanması sağlık alanında artan bir iş değeri olarak önerilmektedir. Web servisleri ve servis yönelimli mimari ile kurumların uygulamalarından bağımsız sağlık kayıtlarına erişim ve bu kayıtlar üzerinden bağımsız olarak çalışma desteklenecektir. Anlamsal web teknolojileri ile sağlık verilerine üst veri eklemek bir başka deyişle verinin anlamını sunmak, hem kullanıcılar hem de sağlık kurumları ve sağlık çalışanları için ilgili bilgiyi kolaylıkla bulma, paylaşma ve birlikte kullanabilme anlamına gelmektedir.

Anlamsal web'in tanımı, Tim Berners-Lee ve ark. tarafından "Bilginin, bilgisayarlar ve insanların birlikte çalışabilmelerini sağlayacak biçimde iyi tanımlanmış anlamının bulunduğu günümüzdeki Web'in genişletilmesi" olarak verilmektedir [1]. Anlamsal web çalışmalarının odaklandığı temel konulardan biri de özel alanlar için ontolojilerin tanımlanmasıdır. Sağlık bilgi sistemlerinin, dağıtık ortamlarda bulunan, yüksek düzeyde yapılandırılmış ve zengin anlamsallığı olan klinik bilgi üzerinde çalışabilir olmaları gerekmektedir. Bu gereksinimin karşılanabilmesi için, sağlık alanı tıbbi terimler ve ileti (mesaj) bilgi modelleri için standartlar geliştirmektedir. Geliştirilen standartlar incelendiğinde, taşıdıkları özelliklerin anlamsal web çalışmaları kapsamında ontoloji tanımlama dili olarak geliştirilen OWL (Web Ontology Language) ile sunulan özelliklere benzedikleri görülmektedir [17].



Şekil 2. Sağlık Alanı için Bilgi Teknolojileri

Tıbbi terminolojiler ve ileti bilgi modelleri için geliştirilen standartların ontolojik olarak tanımlanması ile, bilginin farklı sistemler arasında iletilmesi ve bu bilginin sistemden sisteme, programdan programa ve kurumdan kuruma aynı anlamı taşınması sağlanabilmektedir. Bilginin sorgulanması, üzerinde çıkarsama yapılması da yine ontolojiler üzerinden anlam-

sal web teknolojileri ile gerçekleştirilebilir. Sonuç olarak, ontolojiler üzerinden tanımlanmış sağlık bilgilerinin yeniden kullanımı, üzerinde birlikte çalışabilirliğin sağlandığı sağlık bilgi sistemleri hem makineler hem de insanlar tarafından kullanılabilir olacaktır.

3. Aşı Uygulamaları için Bir Durum Değerlendirmesi

Sağlık alanında genellikle görülen problemler ile aşı uygulamalarında görülen problemler örtüşmektedir. Aşı içinde tüm sağlık alanında olduğu gibi dağıtık bir ortam söz konusudur.

Sağlıklı bireylerin yetişmesini ve onların ölümcül veya kalıcı sakatlıklara neden olabilecek hastalıklara karşı bağışıklanmasını sağlayan en etkin sağlık yöntemi olan aşı uygulamaları, hastanelerde, sağlık ocaklarında, özel sağlık kurumları ve özel doktorların muayenehanelerinde yapılabilmektedir. Yapılan tüm aşular, Şekil 1'de daha önce gösterilmiş olan "Aşı Kartı" olarak adlandırılan ve üzerine sadece aşının yapıldığı tarihin yazıldığı formlar üzerinde tutulmaktadır. Kağıtların kaybolabilme, zamanla üzerindeki yazıların silinebilme olasılığına karşı aşı uygulamasına ilişkin bilgilerin kayıt altına alındığı merkezi bir elektronik sistem ülkemizde henüz bulunmamaktadır.

Bağışıklama uygulamalarına hastalığa duyarlı olunan dönemden önce başlanması gerekmektedir. Bu nedenle, yapılması gerekli olan aşular için bir aşı takvimi de bulunmaktadır. Aşı takvimine göre zamanı gelen aşının hatırlatılması herhangi bir elektronik sistem üzerinden gerçekleşmemekte, sağlık çalışanı veya bireyin kendisi ve/veya anne-babası tarafından izlenmesi gerekmektedir.

Aşı takvimine göre bazı aşuların okul çağında uygulanması gerekmektedir. Okullarda aşı uygulamalarından önce çocuğa daha önce uygulanan aşular ile ilgili bilgiler çocukların velilerinden istenmekte, aşı bilgilerinin elektronik bir sistem üzerinde kaydı tutulmadığı için elektronik bir ortam üzerinden sorgulanması da yapılamamaktadır. Bu günlerde hem dünyada hem de ülkemizde en çok konuşulan sağlık tehdidi domuz gribi salgınıdır. Ülkemizde de başlayan Domuz Gribi Aşı Uygulaması için okullar tarafından velilere yazılı olarak doldurulmak üzere aşı izin kağıdı öğrenci ile birlikte

gönderilmektedir. Bunun yerine veliye elektronik bir sistem üzerinden gönderilecek bir kısa mesaj veya elektronik posta izin sürecini hızlandırma, kolaylaştırma ve kaybolma riskine karşı daha etkin bir yaklaşımdır.

Uygulanacak aşının sağlanmasında ise iki farklı durum söz konusudur: aşının uygulanacak sağlık kurumu veya sağlık çalışanı tarafından sağlanması ya da bireyin kendisi veya anne-babası tarafından sağlanması. Aşıların bozulmadan saklanmasında ve uygulanacakları zamanda sağlanmasında, hem ülkemizde hem de dünyada sıkça problemler yaşandığı bilinen bir durumdur [2, 16]. Aşı sağlama zincirini sağlayan veya izleyen ayrıca sağlama süresince aşının saklanma koşulları için ilgili kişileri yönlendiren elektronik bir hizmet sunulmamaktadır.

Aşıların sağlıklı bir biçimde sağlanması ve uygulanmasından sonra, bireyde aşı ile ilgili görülebilecek beklenmeyen yan etkiler olabilmektedir. Dünyada aşı ile ilgili yan etkileri raporlamak için geliştirilen sistemlerden biri de VAERS (Vaccine Adverse Event Reporting System)'dir [9]. Türkiye'de VAERS ile aynı görevi yerine getiren herhangi bir sistem bulunmamaktadır; buna karşılık olarak ülkemizde izlenen yöntem, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan Aşı Sonrası İstenmeyen Etkiler (ASİE) sonunda yapılması gerekenlerin belirtildiği genelgede belirtilen süreçlerdir [13]. Bu genelgede yapılacak tüm işlemler insan kaynaklı olup, kağıt üzerine yazılı olarak doldurulacak formlardan oluşmaktadır. Ayrıca, genelge incelendiğinde sadece Sağlık Bakanlığı yönünde tek yanlı bir bildirim söz konusudur. Ülkemizde, aşı uygulamasından sonra görülebilecek yan etkileri elektronik olarak izleyen herhangi bir sistem bulunmamaktadır. Aşıların pekiştirme dozlarının var olduğu durumda, aşı uygulamasından önce kişide daha önce görülen, belki de kişiye bu aşının yeniden uygulanmaması gerektiren durumlar söz konusu olabileceği bir gerçektir. Ölümcül veya kalıcı sakatlıklara neden olabilecek yan etkilerin veya aşının içindeki bazı

maddelere karşı alerjik tepkilerin görülebileme olasılığına rağmen, bu tür durumlar için sağlık çalışanını uyararak yine kişilerin kendilerine veya anne-babalarına düşmektedir. Bunun yanı sıra, aşının bulunduğu lot ile ilgili taşıma ya da saklanma sırasında bozulma gibi bir sorun da bulunabilir. Eğer böyle bir durum söz konusu ise aşının bulunduğu lota ilişkin tüm aşuların toplanması ve incelenmesi de gerekebilmektedir. Aşı ile ilgili sağlama süreci elektronik sistemler tarafından izlenirse, aynı lotta bulunan tüm aşulara ulaşmak da kolaylaşacaktır.

Aşılar üzerinde araştırma ve geliştirme yapılan önemli sağlık uygulamalarından biridir [10]. Var olan aşular ile ilgili geliştirme sürecinde uygulanan aşuların, bireyler üzerindeki etkilerine ilişkin bilgilere, bunun yanı sıra henüz aşı geliştirilmemiş hastalıklar için aşı araştırma çalışmalarında hasta bilgilerine elektronik bir ortam üzerinden erişilebilmesi aşı araştırma geliştirme çalışmalarında, hızlı ve etkin bir destek sağlayacaktır.

Aşılar ile ilgili bilgilerin ve aynı zamanda aşı uygulamaları için gerekli hizmetlerin farklı sistemler, kurum, kuruluş ve kişilerce kullanılabilmesi için birlikte çalışabilirliğin desteklenmesi gerekmektedir. Bilgilerin bir kez tanımlandıktan ya da sisteme girildikten sonra sadece bilginin girildiği yerde değil, bilgiye gereksinim duyulan her yerde hem sistemler hem de kişiler tarafından yeniden kullanılabilmesi hizmette başarıyı artırıcı, aynı zamanda maliyeti düşürücü bir sonuç doğuracaktır.

Klinik yönergeler, sağlık alanındaki farklı bölümlerde tanı, yönetim ve tedaviye ilişkin ölçütlere ve kararlara önderlik etmek amacıyla hazırlanan belgelerdir. Günümüzde klinik yönergeler kısaca önleyici, tanı, hastalığın sonucuna ilişkin tahmin (prognoz), ilaç kullanımını içerebilecek tedavi, riskler ve kazançlar ve maliyet etkinliğine ilişkin en iyi bulguları ve en çok karşılaşılan verileri tanımlamakta, özetlemekte ve değerlendirmektedir [7]. Ayrıca klinik deneyimler ile ilgili en önemli soruları tanım-

lamakta ve tüm karar seçeneklerini ve bunların getirilerini belirtmektedir. Klinik yönergeler ile sağlık hizmetlerinde standart sağlanması, kalitenin artırılması, risklerin azaltılması ve maliyetin düşürülmesi sağlanmaktadır [7, 12]. Aşı uygulamaları için de klinik yönergeler bulunmaktadır, bu klinik yönergeler makineler tarafından yorumlanabilir bir içerikte değildir ve kişilerce yorumlanması gerekmektedir; bu da karar desteğinde hataya açık olunmasına neden olmaktadır.

Ortaya konan sorunlar özetlenecek olursa, hem insanlar hem de makineler tarafından aynı biçimde anlaşılıp işlenebilecek aşı bilgisinin nasıl gösterilmesi gerektiği, farklı paydaşlar birlikte çalışabilirliğin nasıl destekleneceği ve bu paydaşlara hizmetlerin uygulamalardan bağımsız nasıl sunulacağı ön plana çıkmakta olan temel noktalardır. Aşı uygulamaları için söz konusu olan sorunların çözümü için anlamsal web teknolojileri ile desteklenen ulusal bir aşı bilgi sisteminin geliştirilmesi önerilmektedir. Sistemin belirtilen problemlere sunacağı çözümler ve sistemin dayanacağı temel özellikler bir sonraki bölümde anlatılmaktadır.

4. Ulusal Aşı Bilgi Sistemi için Yaklaşım Önerisi

UABS'nin aşı uygulamalarına yönelik genel hatları ile belirtilen hizmetlerini sağlık bakanlığı, hastaneler, sağlık ocakları, özel sağlık hastaneleri ve kuruluşları, aşı geliştirme laboratuvarları, aşı sağlayan kuruluşlar, eczaneler ve ecza depoları, okullar, hekimler ve diğer sağlık çalışanları ile bireylerin kendisi ve/veya anne-babalarını içeren oldukça geniş ve çok çeşitli paydaşlara sunması hedeflenmektedir.

UABS ile sunulan yaklaşımda, aşı ve aşı uygulamaları hakkında yedi gün yirmi dört saat kesintisiz hizmet verecek bir sistem önerilmektedir. Sunulacak hizmetlerin temel noktasında olan gerekli aşı bilgilerini tanımlamak için bir aşı ontolojisine gereksinim duyulmaktadır. Ülkemizde sağlık alanında yapılan çalışma-

ları incelediğimizde, bu konuda henüz yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamıştır. He ve arkadaşları hem insanlar hem de hayvanlar üzerinde kullanılan bütün aşilar için bir ontoloji geliştirilmiştir [6]. VO sadece aşı ile ilgili lot, son kullanım tarihi, etken madde gibi öz-nitelikleri içermektedir. Sağlık alanında yapılan terminolojik standartlaşma çalışmalarının herhangi birini desteklememektedir. UABS ile hedeflenen sağlık kayıtları arasında da birlikte çalışabilirlik olduğu için, sağlık alanında yapılan hem terminolojik hem de iletişim standartlaşma çalışmalarının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu nedenle UABS'de kullanılacak olan aşı ontolojisinin tıbbi standartları temel alınarak geliştirilmesi önerilmektedir. Bu ontoloji kullanılarak aşı bilgileri tanımlanabilecektir. Tanımlanan aşı bilgileri ise aşı uygulamalarına ilişkin verilecek hizmetlerde kullanılabilir.

UABS'nin vereceği hizmetlerden ilki, Türkiye'de bireylerin doğumları ile başlayan aşı uygulamalarının zamanlarını hatırlatmaktır. Bunun için Ulusal Aşı Programı'nda yer alan aşı takvimi temel alınacaktır. Bir bireyin zorunlu olarak olması gereken aşiların zamanı geldiğinde bireyin kendisine eğer henüz yetişkin değil ise anne-babasına, bağlı bulunduğu sağlık ocağına ya da eğer özel bir sağlık kurumundan ya da doktorundan destek alıyorsa o kuruma aşının zamanının geldiği UABS tarafından elektronik posta veya kısa mesaj ile bildirilecektir.

Zamanın hatırlatılması ile yeni bir süreç başlayacak ve aşının sağlanması söz konusu olacaktır. Aşının sağlanma sürecinde eczane, ecza depoları ve aşı sağlayan firmalar ile sağlık kurumu veya çalışanı sistemi kullanacaktır. Sadece aşının sağlanması değil, sağlanma sürecinde aşının uygulanacağı zamana kadar aşının saklanması koşullarına ilişkin bilgiler de sistem tarafından bu paydaşlara aktarılacaktır.

Aşının sağlanmasından sonra aşının uygulanması sırasında, sistemde o aşı ile ilgili belirtilmiş klinik yönergelerle ilişkin bilgiler yine

sistem tarafından aşığı uygulayacak sağlık çalışanına bildirilecektir. Aşının uygulanması ile birlikte sisteme aşının yapıldığı tarih, aşının lot numarası, nerede uygulandığı, uygulayan kişi ya da kurum, aşının sağlandığı kurum gibi bilgiler de sisteme girilmiş olacaktır.

Aşının uygulanmasından sonra bireyde beklenmeyen bir yan etki görülürse, bu yan etki ve yan etkinin izlenme sürecinde karşılaşılan durumlar sisteme sağlık çalışanı veya anne-baba tarafından girilebilecektir. Böylelikle bireylerin etkilendiği aşilar sistemde bulunacağı için, bir sonraki benzer uygulamalardan önce hem sağlık kurumu ya da çalışanı hem de anne-baba sistem tarafından uyarılacaktır.

Aşı için geliştirilecek olan ontolojinin aşı hakkında içereceği bilgilerden biri de aşiların etken maddeleri olacaktır. Kişilerde alerjik durumlar söz konusu olabileceği için aşılama öncesinde uygulanacak aşiların içerik bilgileri ile kişinin varsa bilinen alerjik durumları karşılaştırılarak, uyarı veya farklı etken maddeli aşı önerisi de sistem tarafından yapılabilecektir.

Ulusal Aşı Programı, ilköğrenim döneminde de aşilamalar içermektedir. Bu nedenle, okullar da sistemin kullanıcıları arasında yer alacaktır. Çocuklara uygulanacak aşının daha önce yapıp yapılmadığı, çocuğun alerjik durumu gibi bilgiler sistemden kolayca öğrenilebilecektir.

5. Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Sağlık alanında bilgilerin farklı şekillerde gösterimleri sadece kurumlar arasında değil, kurum içinde birimler arasında bile değişiklik gösterdiği gerçeği, bilginin paylaşımının, paylaşım sonucunda kullanımının ve birlikte çalışabilirliğin sağlanmadığını göstermektedir. Aşı ve aşılama sağlıklı bireylerin gelişimi için oldukça önemli olmasına rağmen, aşı ile ilgili verilere ve bilgilere elektronik ortamlar üzerinden ulaşarak sorgulanabilecek, aşı ve aşılama sürecini izleyen bir sistem henüz ülkemizde bulunmamaktadır.

Ülkemizde son yıllarda başlayan “Sağlıkta e-dönüşüm” projesi ile birlikte kurumlar arası veri paylaşımına dikkat çekilmekte, Sağlık-Net portalı ile çalışmalar duyurulmaktadır [15]. Bu çalışmalar incelendiğinde, yine sağlık alanında yönetsel etkinlikler için kullanılan veri aktarımı görülmektedir.

Anlamsal web teknolojileri ile desteklenen UABS ile verinin anlamı oluşturularak, farklı kurumlar, çalışanlar ve hastalar arasında bilgi paylaşımının gerçekleştirilmesinin sağlanması hedeflenmektedir. UABS'nin vereceği hizmetler aşağıda maddeler halinde özetlenmektedir:

- Aşı uygulamalarının zamanını hatırlatmak,
- Aşının sağlanma zincirine destek olmak,
- Aşı uygulamalarına klinik yönergeler ile destek olmak,
- Aşı yan etkilerine ilişkin kayıtları tutmak ve yan etki sürecini izlemek,
- Uygulanan aşı ile ilgili bilgilerin kayıtlarını tutmak,
- Aşı ile ilgili genel bilgileri tutmak,
- Tıbbi bilişim standartlarını desteklemek.

Sistemin farklı ve çeşitli paydaşlar tarafından kullanılması, farklı paydaşlar tarafından bilgilerin girilebilmesi, sorgulanabilmesi UABS'nin dağıtık bir ortamda çalışmasını gerektirmektedir. Birlikte çalışabilirliğin desteklenmesi için de hem bilgi gösteriminde hem de iletiminde bazı standartlara gereksinim duyulmaktadır. Örneğin yumurtaya karşı alerjik tepkiler gösterdiğine ilişkin sağlık kaydı olan bir çocuğun kızamık aşısı için başvurduğunda sağlık çalışanına UABS'nin olası yan etki uyarısı yapması gerekmektedir. Farklı bir yerde girilmiş bir sağlık kaydının, farklı bir yerde kullanılıp, üzerinde çıkarsama yapılabilmesi ancak bu standartların ontolojik olarak tanımlanması ile sağlanabilir. Sağlık alanındaki terminoloji standartlarının, ontolojik olarak tanımlanması anlamsal web teknolojilerinin sunduğu hem makineler hem de insanlar tarafından bilginin aynı biçimde anlaşılıp, yorumlanmasına, sorgulanmasına ve üzerinden yeni bilgiler çıkartılmasına sağlayacaktır.

Özet olarak, önerilen UABS, aşı ile ilgili bilgilerin farklı paydaşlar tarafından sorgulanabilmesini, kullanılabilmesini bir başka deyişle birlikte çalışabilirliğin en üst düzeyde sağlanmasını hedeflemektedir. Bu yaklaşım göz önüne alınarak geliştirilecek sistem ile ülkemizde bireylerin sağlık kayıtlarından aşı ve aşılama ile ilgili olan bölüm de kalıcı duruma getirilecektir.

6. Kaynaklar

- [1] Berners-Lee, T., Hendler, J., and Lassila, O., “The semantic web”, Scientific American, vol.284, no:5, pp. 34-43(2001).
- [2] Callender, D., “Vaccine Shortages: Implications for Pediatric Nurse Implications”, J Pediatr Health Care, 2006 Nov-Dec;20(6):426-429. (2005)
- [3] Della Valle E., Cerizza D., Celino I., Dogac A., Laleci G., Kabak Y., Okcan A., Gulderen O., Namlı T., and Bicer V., “The need for semantic web service in the eHealth”, W3C workshop on Frameworks for Semantics in Web Services.(2005)
- [4] Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization), “Vaccine-preventable diseases, vaccines and vaccination”, International Travel and Health, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Sweden, Chapter 6. (2008)
- [5] Gruber, T.R., “A translation approach to portable ontology specification”, Knowledge Acquisition 5:199-220. (1993)
- [6] He, Y. and Cowell, L. and Diehl, A.D. and Mobley, H. and Peters, B. and Ruttenberg, A. and Scheuermann, R.H. and Brinkman, R.R. and Courtot, M., “VO:Vaccine Ontology”, Nature Precedings. (2009)
- [7] Hrabak K. M., Campbell J. R., Tu S.W., McClure R., Weida R.T., “Creating interoperable guidelines requirements of vocabulary standards in immunization decision support”, MedInfo 2007;12(Pt 2):930-934.(2007)

- [8] Intel Information Technology, “Converging technologies in healthcare IT, Computer Manufacturing Healthcare”, <http://www.intel.com/it/pdf/converging-technologies-in-healthcare-it.pdf>, Son Erişim: 30 Kasım 2009. (2007)
- [9] McNeil, M. M., Ma, G., Aranas, A., Payne, D. C. And Rose Jr. C., “A comparative assessment of immunization records in the defense medical surveillance system and the vaccine adverse event reporting system”, *Science Direct, Vaccine* 25, p. 3428–3436. (2007)
- [10] National Institute of Allergy and Infectious Diseases, “Understanding Vaccines, What They Are, How They Work”, NIH Publication No:08-4219. (2008)
- [11] Noy, F. N. and McGuinness D. L., “Ontology development 101: a guide to creating your first ontology”, Stanford Uni. Publications. (2004)
- [12] Shankar R., Martins S., O’Connor M., Parrish D., Das A., “Towards Semantic Interoperability in a Clinical Trials Management System”, *The Semantic Web- ISWC 2006*. (2006)
- [13] T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, “Aşı Sonrası İstenmeyen Etkiler (ASİE) Genelgesi”, Genelge 2009/18. (2009)
- [14] T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, “Genişletilmiş Bağışıklama Programı Genelgesi”, Genelge 2009/17. (2009)
- [15] T.C. Sağlık Bakanlığı, “Sağlık-Net Nedir?”, <http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/giris.htm>, Son Erişim 30 Kasım 2009.
- [16] TTB Halk Sağlığı Kolu, “Türkiye’de Sağlık Ocaklarında Aşı ile İlgili Sorunların Değerlendirilmesi”, *Toplum ve Hekim*, 19 (4): 310-318. (2004)
- [17] Wroe, C. , “Is semantic web technology ready for health care”, <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-194/paper2.pdf>, Son Erişim 30 Kasım 2009. (2009)

3G Teknolojisi Perspektifinden Taşınabilir Ultrason Görüntüleme

Aybike Şimşek¹, Gamze Oktay², Hasan Şakir Bilge¹

¹Gazi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

²TETAŞ

aybikesimsek@gazi.edu.tr, bilge@gazi.edu.tr, gamze.oktay@tetas.gov.tr

Özet: Teletıp ile sağlık hizmetlerini ulaşılması zor yerlere götürmek, hizmetlerin kalitesini artırmak, doktor ve hastanın birbirinden uzak olduğu durumlarda hastalığı teşhis etmek ve hastanelerin doluluk oranlarını azaltmak mümkün olabilmektedir. Taşınabilir ultrasonların kullanılmaya başlanmasıyla ultrasonografi alanında büyük kolaylıklar sağlanacaktır. Taşınabilir ultrasonlar tele-ultrasonografinin uygulama alanlarının yaygınlaşması için önemlidir. Tele-ultrasonografi ile kablosuz haberleşme üzerinden taşınan ultrason bilgileri sayesinde, hasta ile doktorun farklı ve bağımsız yerlerde olduğu durumlarda hastalığın ön tanısı mümkün olacaktır. 3G teknolojisi yüksek bant genişliğine sahip kablosuz haberleşme teknolojisidir. Tele-ultrasonografide gelişen 3G teknolojisinin kullanılması yüksek veri hızı ve kalitesi açısından önemli olduğundan, bu çalışmada 3G teknolojisi ile taşınabilir ultrason cihazlarının birlikte kullanılması önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Teletıp, Taşınabilir Ultrason Cihazları, 3G

Portable Ultrasound Imaging from the Perspective of 3G Technology

Abstract: With telemedicine it is possible to give health services to hard to reach places, improve quality of medical services, diagnose the disease when the doctor and patient are distant to each other and decrease the utilization percentages of hospitals. The utilization of the portable ultrasound devices will provide a lot of convenience. Portable ultrasound devices are important for wide spreading of the uses of tele-ultrasonography. With tele-ultrasonography, by sending the ultrasound information over the wireless infrastructure it should be possible to pre-diagnose the disease when the doctor and the patient are distant from each other. 3G technology is a wireless communication technology that offers high bandwidth capacity. Since for tele-ultrasonography it is important that emerging 3G technology is used for high data speed and robustness, it is suggested in this paper that the portable ultrasound devices and 3G technology are used together.

Keywords: Telemedicine, Portable Ultrasound Devices, 3G

1. Giriş

Teletıp, iletişim ve bilgisayar teknolojilerini kullanarak, hastaların ve sağlık profesyonellerinin fiziksel olarak aynı yerde bulunmadıkları durumlarda etkileşimi sağlayan her türlü sisteme verilen isimdir. Bu etkileşim, medikal veriler, ses, çoklu ortam, kablosuz mesajlaşma gibi bilgilerin birbirinden uzak noktalar arasında iletişim teknolojileri kullanılarak aktarılması ile olur. Böylece hastalık önleme, teşhis, tedavi

ve takip süreçlerine yardımcı olur [1].

Sağlık hizmetlerini ulaşılması zor yerlere götürmek, kalitesini arttırmak, doktor ve hastanın aynı yerde bulunma zorunluluğunu ortadan kaldırmak, hastane masraflarını azaltmak gibi etkenler teletıp uygulamalarının başlamasına ve gittikçe yaygınlaşmasına sebep olmuştur [2]. Örneğin kalp krizi veya ani kalp durması (Sudden Cardiac Death, SCD) durumlarında ilk 60 dakika çok önemlidir ve altın saat ola-

rak bilinir. Bu gibi durumlarda hastanın hekim tarafından uzaktan kontrol edilmesi ve hasta yanında bulunan sağlık görevlisinin yönlendirilmesi hayati önem taşımaktadır [3].

Teletıp uygulamalarının başlangıcı 1960'lı yıllara uzanmaktadır. İlk olarak 1964 yılında, Omaha'daki Nebraska Psikiyatri Enstitüsü ile Norfolk'taki State Mental Hastanesi arasında, 180 km uzunluğunda kapalı devre televizyon sistemi kurulmuştur [4]. Bu sistem uzmanlar arasında interaktif konsültasyonlar yapılabilmesini sağlamıştır. Yine bu yıllarda Kuzey Amerika'da, uzman hekim bulunmayan kırsal yerleşim alanlarına sağlık hizmeti vermek amacıyla özel hatlar kurularak teletıp uygulamaları başlamıştır. 1970 ve 1980'lerde, uydu iletişim tekniklerinin gelişmesiyle beraber, uzak mesafelerde bulunan kliniklerle bağlantıların kurulabilmesi için birçok proje başlatılmıştır. Özellikle A.B.D. ve Kanada'da çeşitli teletıp projeleri başlatılmıştır. Maliyetlerin yüksek olması nedeniyle bu projelerin çoğu devam ettirilememiştir. Almanya'da ise, Medkom çerçevesinde 30 hastane 1986'dan günümüze, video konferans ile çalışmalarını sürdürmektedirler. Amerika ile Çin arasında yapılan bir çalışmada da, Çin'deki hastaların tedavisinde Amerika'daki doktorların teşhise ve tedaviye yardımcı olmaları sağlanmıştır. Günümüzde ise, bilişim ve iletişim sektörlerindeki gelişmelere paralel olarak teletıp uygulamaları da gittikçe artmaktadır. Amerika, Kanada, Avustralya, İngiltere ve Almanya teletıp uygulamalarında önde gelen ülkelerdir [2].

Mevcut teletıp teknolojileri dokuz ana kategoriye ayrılabilir: uzaktan izleme, teşhis, video konferans, sayısal görüntüleme, bilgi teknolojileri (IT), ağ oluşturma / arayüzler, robotik / uzak kontroller, depola ve ilet, simülasyon, eğitim [5].

2. Teletıpta 3G Teknolojisi

3G (3rd Generation), Uluslararası Telekomünikasyon Birliği tarafından tanımlanan GSM

EDGE, UMTS, CDMA2000, DECT ve WiMAX teknolojilerini kapsayan bir standartlar ailesidir.

3G teknolojisi ile kullanıcıya hareket halinde iken sesin yanı sıra veri, resim, grafik ve benzeri bilgiler yüksek hızlarda, başka bir deyişle "geniş bantta" iletilebilecektir. Günümüzde kullanılmakta olan GSM standartlarındaki sistemler, ancak 9,6 ile 384 Kbit/s arasındaki hızlarda bilgi aktarımına izin vermektedir [6].

Hu ve arkadaşları düşük maliyetli mobil algılayıcı ağlar ile 3G hücreli ağların avantajlarını birleştirerek farklı servis kalitelerindeki çoklu ortam tıbbi çağrılara uyumlu bir mimari geliştirmişlerdir. Hekimlerin mobil veya uzaktaki hastalardan fizyolojik verileri toplayabilmesini mümkün kılan ve hiyerarşik tasarsız yönlendirme algoritmalarının avantajlarını kullanan düşük enerjili, dağıtık ve eş merkezli veri sorulama mekanizması önermişlerdir [7].

Istepanian ve arkadaşları mobil iletişimin teletıptaki avantajları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında yazarlar gelecekteki teletıp sistemlerinin mobil iletişim teknolojilerinden faydalanarak hastaların evlerinde, iş yerlerinde veya acil servislerde iken hastanede bulunan doktorlar tarafından izlenebileceklerini vurgulamışlardır. 3G teknolojisi ile beraber, ses ve video gibi çok daha fazla biyomedikal veri iletilebilecektir [8].

Istepanian ve arkadaşlarının yaptıkları bir başka çalışmada sağlık ve mobilitenin mevcut durumu ve gelecek paradigmaları incelenmiştir. Çalışmada masaüstü platformların, kablosuz ve mobil konfigürasyonlar sonucunda gelecekteki sağlık hizmetleri dağıtım sistemlerini ve globalleşmesini etkileyeceği vurgulanmıştır. Özellikle üçüncü nesil mobil sistemler (3G) için geliştirilen teknolojiler ile teletıp uygulamaları üzerinde çalışmalar yapılacağı söylenmiştir [9].

Istepanian ve arkadaşlarının 2003 yılında yaptıkları bir çalışmada sağlık alanında kullanı-

labilecek acil mobil haberleşme teknolojileri incelenmiştir. Çalışmada teletıp ve telebakım sistemlerinde kablosuz e-sağlık teknolojilerinin önemi vurgulanmıştır. Bu teknolojilerin, mobil telekomünikasyon ve çoklu ortam teknolojilerinin nimetlerinden faydalanarak ve kablo dezavantajını da ortadan kaldırarak, uzaktaki hastalara iyi kalitede bir erişim sağladığını belirtmişlerdir. Bu teknolojiler ile uzman hekim konumundan bağımsız olarak hastası ile ilgili bilgilere ulaşabilmektedir. Ayrıca yazarlar 3G teknolojisi ile ses, veri, çoklu ortam, kablosuz mesajlaşma ve mobil hesaplama gibi bir dizi servisin kullanılmasının oldukça kolaylaşacağını vurgulamışlardır [10].

Dokovsky ve arkadaşları kişisel alan ağı (body area networks) ile uzaktaki hastaların izlenmesi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Mobil sağlık hizmetleri için 2.5/3G kablosuz ağları kullanılarak uzaktaki hastanın izlenmesini olanaklı kılan ve Java platformunda çalışan bir servis sunmuşlardır. Yazarlar bu servis platformunun, mobil sağlık hizmetleri uygulamalarının geliştirilmesini basitleştirdiğini belirtmişlerdir. 2.5/3G kablosuz teknoloji ile hastaların günlük yaşamlarına devam ederken uzman hekimlerce izlenebildikleri belirtilmiştir [11].

Chu ve arkadaşları 3G teknolojisini kullanarak geliştirdikleri mobil teletravma sistemi hakkında bir çalışma yapmışlardır. Hastanın videosu, tıbbi görüntüleri elektrokardiyogram sinyalleri eş zamanlı olarak 3G kablosuz teknolojisi ile hastaneye iletir. Hekim, hasta tarafından gönderilen bilgileri uzaktan kontrol edebilir. Bu tip bir teknoloji sayesinde travma hekimi, sanal olarak hastanın yanındaymış gibi olur ve hastanın hastaneye ulaştırılmasından önceki bakımına iştirak edebilir. Bu sayede ölüm oranı ve hastalık hali azalmış olur. Sistem, kablosuz hücreli bağlantının sınırlı ve değişken bant genişliği sınırlamalarını azaltmak için, ağ ortam dönüştürücüler, veri önceliklendirme ve uygulama katmanı seviyesinde tıkanıklık kontrol metotları kullanılarak bağlanmıştır. Yazarlar, sistemin gerçek ağlarda ve farklı ortam

tiplerinde denenmesi sonucunda cesaret verici sonuçlar elde etmişlerdir [12].

3. 3G Teknolojisi ve Taşınabilir Ultrason Görüntüleme

Günümüzde sabit ultrason görüntüleme cihazlarının yanında taşınabilir ultrason görüntüleme cihazları geliştirilmiştir. Taşınabilir ultrason görüntüleme cihazları acil servislerde yeni nesil stetoskop olma potansiyeline sahiptir. Özellikle travma vakalarında taşınabilir ultrason görüntüleme cihazı ile hastanın göğsü ve karnı hızlı ve pratik bir şekilde görüntülenebilir [13].

Blakeley ve arkadaşları tendon kılıfının bükülmesini teşhis etmek için taşınabilir ultrason kullanmışlardır. Elini cam kesmiş bir hasta kesigin oluşmasından 12 saat sonra hastaneye ulaşabilmiştir. Hasta elini kullanamaz durumdadır. Yazarlar çalışmalarında acil durumlarda erken teşhis için taşınabilir ultrasonun rolünü vurgulamışlardır [14].

Kardiyoloji bölümü doktoru Roelandt kişisel ultrason görüntüleyici (ultrason stetoskop) üzerine bir çalışma yapmıştır. Minyatürleştirme ve sayısal teknikleri ile yüksek çözünürlüklü ve pille çalışan kişisel ve taşınabilir görüntüleme cihazlarının geliştirildiğini belirtmiştir. Bu cihazlar mükemmel gri-skala ve kan akışını görüntüleme yeteneklerine sahiptirler ve ultrason stetoskoplar olarak isimlendirilmektedirler. Hayatı tehdit eden durumlarda doğrudan teşhisin önemini vurgulamıştır [15].

Garawi ve arkadaşları mobil robotik tele-ultrasonografi sistemleri için 3G kablosuz haberleşme üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında sağlık hizmetlerinin her zaman ve her yerde olabilmesi için kablosuz haberleşme teknolojilerinin gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Yazarlar ultra hafif bir robot kullanarak (OTELLO), 3G mobil haberleşme ağı üzerinden uçtan uca mobil tele-ekografi için performans analizi yapmışlardır. İlgili tıbbi veri ve ilgili servis kalitesi (QoS) kavramları üretilen ortalama veri

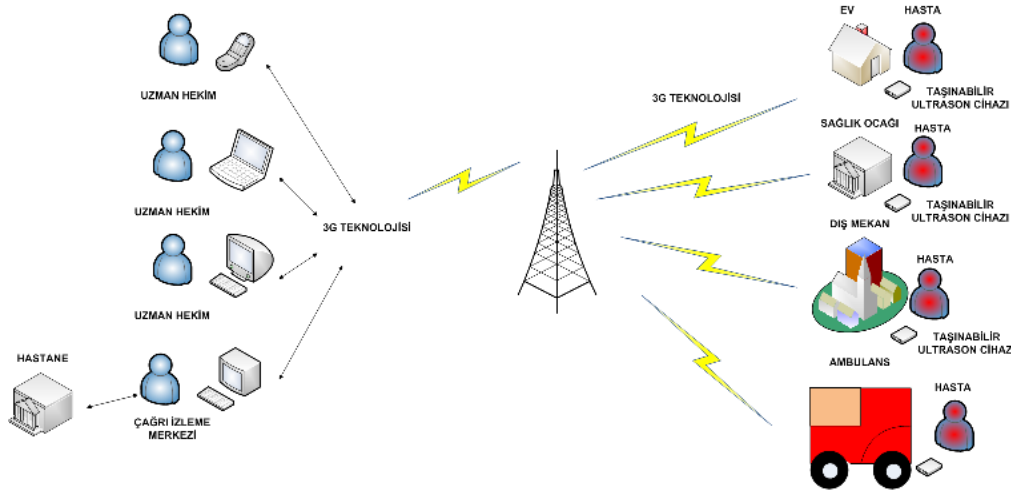
miktarı, delta-zaman paket gecikmesi ve jitter gecikmesi terimleri ile ifade edilmiştir. Yazarlar gerçek zamanlı 3G için performans sonuçlarının başarılı olduğunu belirtmişlerdir [16].

Ultrason, en temel ve önemli medikal görüntüleme teknolojilerinden olmasına rağmen, hala birçok uzak (kırsal vb.) veya fakir bölgede insanların erişimi dışındadır. St. Louis'de yer alan Washington Üniversitesi araştırmacıları olan Richard ve arkadaşları bu gibi durumlar için bir ultrason cihazı geliştirmişlerdir. Bu cihaz düşük maliyetlidir ve dizüstü bilgisayarlar veya PC'ler (Personal Computer) üzerinde çalışabilir. Aynı araştırmacılar şimdilerde akıllı telefonlar (smartphone) ile çalışabilen yeni kuşak ultrason aygıtları üzerinde çalışmaktadır [17].

Taşınabilir ultrason görüntüleme cihazı hastaya erken tanı konulması açısından oldukça önem taşımaktadır. Acil durumlarda hastanın evinde, ofisinde veya dışarıda muayene edilmesi ve tanının hasta hastaneye ulaştırılmadan

acil servise bildirilmesi ile hasta için gerekli hazırlıklar önceden yapılabilir. Böylelikle hasta acil servise ulaştığı anda gerekli müdahale geciktirilmeden yapılarak, hayati önem taşıyan durumlarda hastanın hayatının kurtulması sağlanabilir. Ayrıca acil olmayan durumlar için hastanın rahat edeceği bir ortamda (örneğin evinde) muayene edilmesi hastanın, hastane psikolojisinden uzak kalmasını ve moralinin yüksek olmasını sağlar.

Taşınabilir ultrason görüntüleme cihazları sadece insanların değil hayvanların da hastalıklarının teşhisini sağlamaktadırlar. Özellikle veteriner hekime götürülemeyecek durumdaki hayvanlar için yerinde teşhis kritik önem taşımaktadır. Ayrıca afet, savaş gibi durumlarda veya kırsal kesimlerde taşınabilir ultrason görüntüleme cihazı daha da önemli hale gelmektedir. Şekil 1'de taşınabilir ultrason cihazı ve 3G teknolojisinin beraber kullanıldığı örnek bir ağ yapısı gösterilmiştir.



Şekil 1. Taşınabilir ultrason cihazı ve 3G teknolojisinin beraber kullanıldığı örnek ağ yapısı

Günümüzde piyasada çeşitli taşınabilir ultrason görüntüleme cihazları mevcuttur. Şekil 2

ve Şekil 3'deki resimlerde piyasadaki ultrason cihazlarından bazıları gösterilmiştir.



Şekil 2. Prob Ultrason cihazı [18].



Şekil 3. USB Ultrason Cihazı [19].

Hastanın yerinde teşhisi, taşınamayan hastalar veya erken teşhis ile hayat kurtarılan durumlar için özellikle önem taşımaktadır. Kırsal kesimde veya alanında uzman hekimin bulunmadığı hastanelerde hastalığın teşhisi ve ilgili birimlere sevk edilmesi için taşınabilir ultrason görüntüleme ile 3G teknolojisi bir arada kullanılabilir. Bu sayede uzman hekimin olmadığı yerlerde sağlık hizmetlerinin ulaştırılması sağlanmış olur. Bazı durumlarda hastanın hastaneye gitmesi mümkün olmayabilir. Hasta yanında bulunan kişilerin uzman hekimle uzaktan bağlantı kurması ve taşınabilir ultrason cihazını kullanarak 3G teknolojisi üzerinden gerekli bilgilerin uzman hekime iletilmesi ile hastanın muayene edilmesi sağlanabilir. Bilgisayarlara bağlanabilen taşınabilir USB ultrason cihazları piyasada mevcuttur. Hasta tarafında ve uzman hekim tarafında çalıştırılan bir program ile hastadan alınan ultrason görüntüleri 3G teknolojisi sayesinde uzman hekimin bilgisayarına aktarılabilir ve uzman hekimin teşhis koyması sağlanabilir. Hastadan alınan verilerin 3G teknolojisi ile hekimin cep telefonuna gönderilmesi de mümkündür. Bu sayede hekim

hastasıyla konuşabilir, aynı anda probun nereye görüntülenmesini istediğini hasta tarafında bulunan uzman olmayan bir kişiye söyleyebilir ve gerekli tanıyı koyabilir. Bu sayede hastanelerin doluluk oranları da azaltılmış olunur. Acil olmayan durumlar için hastanede gereksiz yere yatak ayrılmasının önüne geçilebilir. Bunun yanında ambulanstaki hasta bakıcı veya hemşirenin taşınabilir ultrason görüntüleme cihazını kullanarak verileri hastanedeki acil servise 3G teknolojisi üzerinden iletilmesi ile hasta gelmeden gerekli hazırlıklarının yapılması, ilgili hekimlerin haberdar edilmesi sağlanabilir.

4. Sonuç ve Öneriler

3G teknolojisinin sağladığı yüksek veri oranları sayesinde, teletıp alanında kablosuz olarak gerçek zamanlı veri aktarımı mümkün olabilmektedir. Bunun neticesinde uzman hekim ile hasta farklı mekanlarda olsa da gerekli muayene, hastalığın teşhisi ve müdahalesi mümkün olabilmektedir. Taşınabilir ultrason cihazları hasta muayenesinde rahatlık ve işlevsellik sağlamaktadır. Hekimin yanında taşıyabileceği ultrason cihazı sayesinde hasta mekandan bağımsız olarak muayene edilebilmektedir. Bunun yanında, taşınabilir ultrason cihazı uzman hekimin bulunmadığı durumlarda 3G teknolojisi ile beraber kullanılabilir. Bu durumda uzman hekim hastanın yanındaymış gibi muayene yapabilir, tanıyı koyabilir ve gerekirse müdahaleyi yönetebilir.

İncelenen çalışmalar neticesinde görülmüştür ki, 3G teknolojisi teletıp alanında oldukça yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Teletıpın alt dalı olan tele-ultrason sistemleri de yüksek veri hızları sağlayan bu teknolojiyi kullanarak bilgi aktarımı yapabilir. Böylelikle hastalığın ön tanısının veya teşhisinin daha hızlı ve mekandan bağımsız bir biçimde yapılması mümkün olacaktır. Yazarlar 3G teknolojisi ile taşınabilir ultrason görüntüleme cihazının beraber kullanılması üzerinde halen çalışmaktadırlar.

5. Kaynaklar

[1] Telemedicine for the benefit of patients, healthcare systems and society, Brussels, 4.11.2008, COM(2008)689 final.

[2] Çoban S., Engin M., Teletıp: Yöntem ve Uygulamalar, BİYOMUT 2005, National Symposium on Biomedical Engineering, İstanbul – TURKEY.

[3] Kyriacou, E., Pattichis, M., S., Pattichis, C., S., Panayides, A., Pitsillides, A., m-Health e-Emergency Systems: Current Status and Future Directions, IEEE Antennas & Propagation Magazine, vol. 49, no. 1, pp. 216-231, 2007.

[4] Craig, J., Patterson, V., Introduction to The Practice of Telemedicine, Journal of Telemedicine and Telecare, sayı 11, sayfa 3-11, 2005.

[5] Spivack, R., Innovation in Telehealth and the Role of the Government, Future of Intelligent and Extelligent Health Environment, IOS Press, 2005.

[6] Aksu, M., Subaşı, A., Üçüncü Nesil (3G) Gezgin Telefonlar İçin Uygulama Geliştirme, KSU. Journal of Science and Engineering, 8(2), 2005.

[7] Hu, F., Wang, Y., Wu, H., Mobile Telemedicine Sensor Networks with Low-Energy Data Query and Network Lifetime Considerations, IEEE Transactions On Mobile Computing, vol. 5, no. 4, 2006.

[8] Istepanian, R., S., H., Woodward, B., Richards, C., I., Advances In Telemedicine Using Mobile Communications, Proceedings of the 23rd Annual International Conference of the IEEE, 4:3556- 3558 vol.4., 2001.

[9] Istepanian, R., S., H., Tachakra, S., Banitsas, K., A., Health and Mobility: Current Status and Future Paradigms, HealthCom2001. L'Aquila, Italy, pp. 77-79, 2001.

[10] Istepanian, R., S., H., Lecal, J., C., Emerging Mobile Communication Technologies for Health: Some Imperative notes on m-health, Engineering in Medicine and Biology Society, Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE, 2003.

[11] Dokovsky, N., Halteren, A., V., Widya, I., BANip: Enabling Remote Healthcare Monitoring with Body Area Networks, FIDJI 2003 International Workshop on Scientific Engineering of Distributed Java Applications, pp. 62-72, LNCS 2952/2004.

[12] Chu, Y., Ganz, A., A Mobile Teletrauma System Using 3G Networks, IEEE Transactions On Information Technology In Biomedicine, vol. 8, no. 4, pp. 456-462, 2004.

[13] Su, M., Ma, H., Ko, C., Chiang, W., Yang, C., Chen, S., Chen, R., Chen, H., Application of Tele-Ultrasound in Medical Emergency Services, Telemedicine and e-Health, 14(8): 816-824, 2008.

[14] Blakeley, C., Khaliq, W., Hashemi, K., Portable Ultrasound Diagnoses Flexor Tendon Sheath, Injury Extra 39, 323—324, 2008.

[15] Roelandt, J., R., T., C., A personal ultrasound imager (ultrasound stethoscope) A revolution in the physical cardiac diagnosis!, European Heart Journal 23, 523—527, 2002.

[16] Garawi, S., Istepanian, R., S., H., Aburghaff, M., A., 3G Wireless Communications for Mobile Robotic Tele-Ultrasonography Systems, IEEE, Communications Magazine, vol. 44, pp. 91-96, 2006.

[17] Richard, W., D., Zar, D., Ultrasound Imaging More Portable Affordable with USB-Based Probes, Microsoft Research, 2008.

[18] İnternet: <http://www.gunesgrup.com/draminski/profil.asp>

[19] İnternet: <http://www.emtron.com/ultrason.htm>

Dermatolojide Tanı Belirlemeye Yardımcı

Uzman Sistem Gerçekleştirimi

Evren Sezgin, Şahin Akbunar

Akdeniz Üniversitesi Enformatik Bölümü, Antalya
esezgin@akdeniz.edu.tr, sakbunar@akdeniz.edu.tr

Özet: Dermatolojide tanıya ulaşmak için, iyi bir sorgulama, muayene ve gerekli durumlarda laboratuvar yöntemlerine başvurulur. Bu çalışmada, hastaya tanı koymada uygulanacak sistematik yapı bir uzman sistem yardımı ile belirlenmiştir. Uzman sistem doktorun gözlemlediği sonuçlara göre, çeşitli algoritmaları kullanarak tanı koymada en kısa yolu göstermektedir. Bu çalışma, dermatologlar için bilgi tabanlı bir dökümantasyon ve karar verme sisteminin oluşturulmasını sağlamaktadır. Sistemin kullanılması halinde, dermatologlara uzmanlaşma sürecinde tanı koymaya yardımcı bir araç görevi üstlenmektedir.

Abstract: An adequate investigation, examining and in necessary situation laboratory methods are applied to reach a diagnosis in dermatology. In this study, the systematic structure which will be carried out to diagnose a patient's illness is determined by an expert system. The expert system, according to the results observed by a doctor shows the shortest way to diagnose by using different algorithms. This study provides forming a system of reaching decision and data-based documentation. In the event of being used, it works as a tool which helps diagnosing in the process of dermatologists' being an expert.

1. Giriş

Uzman Sistemler, herhangi bir karmaşık sistemde, uzman kişinin yaptığı işleri yapabilen bir bilgisayar programıdır. Bu sistemler danışma niteliği taşıyan, analiz ve sınıflandırma yapabilen, teşhis koyabilen vb. gibi uzmanlık talep eden işler yapabilen bilgisayar programları sınıflarıdır. [1]. Sağlık Bilimleri alanında, uzman kişiler yardımıyla hazırlanacak dosyalar; hizmet kalitesinin daha da iyileştirilmesinde kullanılabilir [3]. Tıbbi uzman sistemler, tıbbi alanlar içerisinde yapısal soruları ve yanıtları sağlamak amacıyla geliştirilmiş US'lar olarak tanımlanabilir. Tıbbi uzman sistemler bir veya daha çok tıbbi uzmanın tavsiyeleri doğrultusunda geliştirilir. Böylece en uygun sorular dikkate alınarak doğru sonuçların üretilmesi sağlanır [5]. Bu çalışma da dermatoloji alanında uzmanlaşmak isteyenlere yardımcı bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

2. Dermatolojik Muayene

İnsan derisi çok sayıda hücre tipi ve özgülleşmiş yapılarıyla son derece dinamik bir organdır [2]. Dermatolojide tanı, Büyük ölçüde klinik bulgular üzerine temellendirilir. Dermatolojide tanıya ulaşmak için tıbbin diğer dallarında olduğu gibi iyi bir sorgulama, muayene ve gerekli durumlarda laboratuvar yöntemlerine başvurulabilir [2].

Hasta ile karşı karşıya kalan hekim, hastalık ile ilgili bilgileri alırken, bir yandan da hasta ile iyi bir diyalog kurmak zorundadır. Soruşturmada hastalar bazen lüzumsuz ayrıntılara girebilirler. Böyle durumlarda, hekim kırıcı olmadan, hastaları sormak istedikleri bilgiler doğrultusuna getirmelidir. Soruşturma, belirli bir sistem içerisinde yapılmalıdır [4].

1- Hastaya şikâyetlerinin neler olduğu sorulmalıdır.

2- Subjektif şikâyetlerinin olup olmadığı, varsa neler olduğu sorulmalıdır. Subjektif şikâyetler dendiğinde hastanın duyduğu ve hekime aktardığı şikâyetler anlaşılır. Bu şikâyetlerin başında kaşıntı gelir. Sırası ile ağrı, yanma, batma, karıncalanma gibi şikâyetler gelir. Şikâyetler hastanın genel kültür durumu ile yakından ilgilidir. Bu şikâyetler çok abartıldığı gibi, bazen mümkün olduğu kadar gizlenebilir de. Hastaya şikâyetlerinin devamlı mı, aralıklı mı olduğu, gece gündüz arasında fark olup olmadığı ve nihayet vücudunun neresinde olduğu, bölgesel veya genel olup olmadığı sorulmalıdır.

3- Hastalığın devamı ve seyri: Hastalığın ne zaman, nasıl başladığı sorulmalıdır. Bu arada iyileşmelerin ve nükslerin olup olmadığı, mevsimlerle alakası sorulmalıdır. Bu arada mesleği icabı temas ettiği veya kullandığı malzeme ve aletlerin hastalık üzerindeki etkileri soruşturulmalıdır.

4- Hastanın daha evvel muayene olup olmadığı, hekimlerce verilen hangi ilaçların kullanıldığı, bu ilaçların hastalığı üzerine ne gibi etkileri olduğu, ayrıca hekim tavsiyesi haricinde ilaç kullanıp kullanmadığı sorulmalıdır.

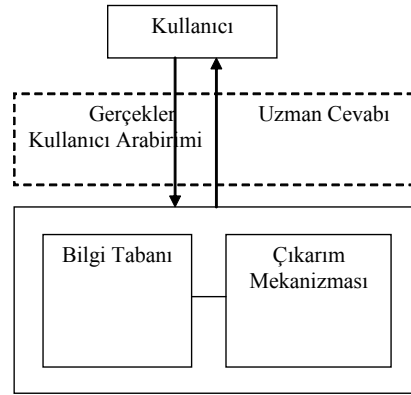
5- Aile hikâyesi: Ailesinde ve yakı akrabaları arasında kendi hastalığına benzer bir deri hastalığının olup olmadığı sorulmalıdır. Bu hem bazı genetik hastalıklar yönünden, hem de enfeksiyon hastalıkları yönünden önem taşımaktadır.

Muayene aşamasında da deri rengi, seviyesi, büyüklüğü, sınırları, sayıları, vücuttaki dağılım durumları, sıcaklığı, kıvamı vb. özellikleri kontrol edilir [2]. Gerekli görüldüğünde bazı testler yapılır. Dermatolojik hastalık sayısının 2000 civarında olmasına rağmen erken teşhis birçok hastalığın muayenesi mevcuttur.

3. Uzman Sistem ile Geliştirilen Programın Tanıtımı ve İşleyişi

Bir Uzman Sistemin temel unsuru, sistem oluşturulurken toplanan bilgidir [1]. Bilgi karar ver-

meye uygun hale getirilmiş durumda olmalıdır. US işleyiş yapısı Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1- Uzman Sistemin Yapısı

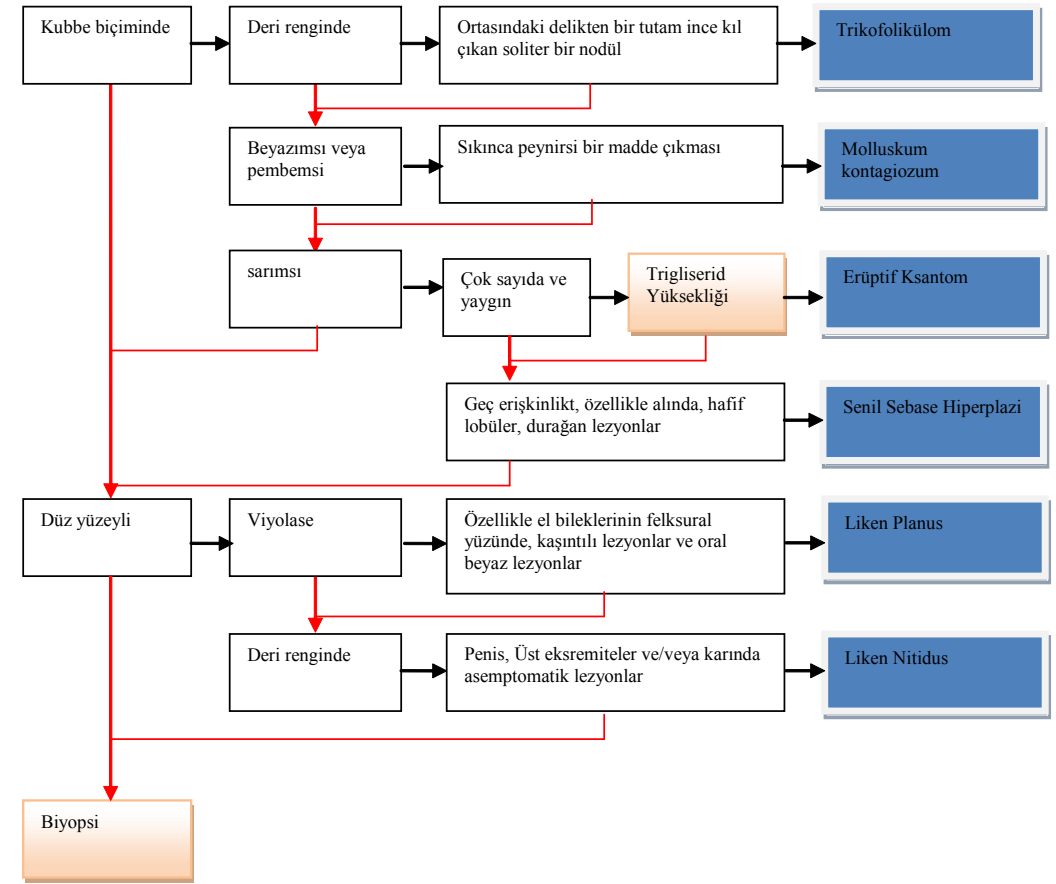
Uzman Sistemin oluşturulması esnasında; Dermatolojide Algoritmik Yapı kitabı referans kabul edilmiştir. Şekil 2’de Dermatolojide Tanı belirlemeye örnek bir algoritma yer almaktadır.

Bilgi tabanını oluşturan tabloda işlemin adımları, kullanıcıya yöneltilecek sorular, kullanıcı cevabına göre gidilecek adımlar ve sonuç verileri saklanmaktadır. Çıkarım motoru bu bilgi tabanındaki kuralları kullanarak sonuca ulaşmaktadır.

Şekil 2’deki Kırmızı oklar özelliğin bulunmadığı, siyah oklar özelliğin bulunduğu durumlarda ilerlemesi gereken yönü göstermektedir. Mavi kutucuklar olabilecek tanıyı, Turuncu renkli kutucuklar laboratuvar işlemleri için kullanılmıştır. Şekil 3’de Delphi Programı kullanılarak yapılan program görüntüsü yer almaktadır. Algoritmanın bazı bölümlerinde, yapılacak testlerin sonucuna göre hareket edilecektir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, dermatolojide tanı koymaya yardım için kullanılacak tıbbi uzman sistem uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen US uygulaması polikliniklerde hekimlere yardımcı olmak veya uzmanlık sürecinde kendini test etme amacıyla kullanılabilir. Bunun yanı sıra

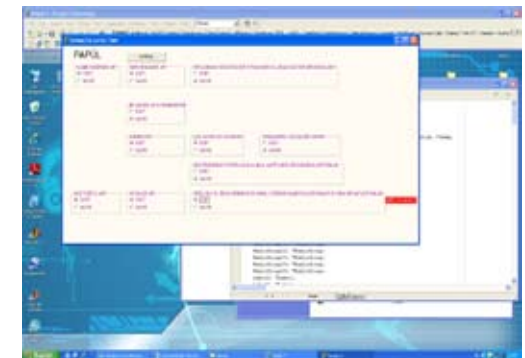


Şekil 2- Örnek bir Papül Algoritması yer almaktadır.

geliştirilen uygulama, özellikle tıp öğrencilerinin bilgisayar destekli eğitiminde veya uzaktan tıp eğitiminde verimli ve etkin bir biçimde kullanılabilir.

Kullanılan bilgi tabanındaki kurallar “Dermatolojide Algoritmik Tanı” isimli kitaptan alınmış olup, güncel araştırmalar ve tıbbi gelişmeler doğrultusunda güncellenebilecek bir yapıya sahiptir.

Gelecekte, hasta kayıtları ve hastaya konan tanı üzerinde yapay zekâ algoritmaları geliştirilebileceği düşünülmektedir.



Şekil 3- Örnek Bir Program görüntüsü

5. Kaynakça

[1] Allahverdi, N. "Uzman Sistemler Bir Yapay Zeka Uygulaması", İstanbul, 2002.

[2] Aksungur, V., Alpsoy E., Baykal, C., Uzun, S., "Dermatolojide Algoritmik Tanı", İstanbul, 2007.

[3] Sachverständigenrat für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen, Jahresgutachten 1991, 1991.

[4] Şenol, M., "Dermatolojik Muayene ve Teşhis Yöntemleri", İnönü Üniversitesi.

[5] Babalık, A., Güler, İ., "Boğaz Enfeksiyonlarının Teşhis Ve Tedavisinde Uzman Sistem Kullanımı", Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Online Dergi cilt-6, Sayı 2-2007, Konya.

[6] <http://www.cilthastaliklari.com/>

Türkiye’de B2B e-Ticaret’i Uygulaması:

Politika Oluşturma Sürecine Katkı

Zafer Kıyan

Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi, Bilişim Anabilim Dalı, Ankara
zkıyan@media.ankara.edu.tr

Özet: Bilgi ve İletişim teknolojileri temelli günümüz küresel ekonomilerinde ‘İnternet temelli B2B e-Ticaret modeli’ firmalar açısından ticaret yapmanın yeni bir yöntemi olarak gösterilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülke firmaları açısından bu model dış ticareti artırmada etkin bir araç olarak sunulmaktadır. Bununla birlikte pratikte yaşanan deneyimler, B2B e-Ticaret’in bu ülke firmalarına yeni dış ticaret olanakları yaratmadığını göstermektedir.

Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye de benzer bir sorunla karşı karşıyadır. Dolayısıyla temel problem, bu sorunun nasıl aşılacağıdır.

Bu çalışmada B2B e-Ticaret’ine yönelik Türkiye bağlamında ortaya konan değerlendirmeler konuyla ilgili yapılmış iki alan araştırmasından elde edilen verilere ve gözlemlere dayanmaktadır. Bu çalışmanın temel hedefi, söz konusu alan araştırmalarından elde edilen veriler ışığında Türkiye’de B2B e-Ticaret’in ticaret yapma potansiyelini artırmaya dönük politika oluşturma sürecine katkı sağlamaktır. Bu amaçla B2B e-Ticaret’i açısından önem taşıyan dinamikler –devlet, KOBİ’ler ve B2B e-Ticaret siteleri– incelenerek bunlar arasındaki etkileşime vurgu yapan bir çalışma ortaya konmaktadır.

Anahtar Kavramlar: B2B e-Ticaret, Gelişmekte Olan Ülkeler, Türkiye, Devlet, KOBİ’ler, B2B e-Ticaret siteleri, Politika.

B2B e-Commerce Practice In Turkey: A Contribution to the Process of Building Up a Policymaking

Abstract: In current global economies, which are based on information and communication technologies, the Internet based B2B e-Trade model is presented as a new method for business affairs and trade, especially from the stand point of enterprises. Particularly for developing country enterprises, the model is presented as an effective instrument in increasing the foreign trade. However, experienced practices convey the fact that the Internet based B2B e-Trade does not offer equal opportunities to all sides.

As a developing country, Turkey also faces similar difficulties. Therefore, the main issue is how to solve this dilemma.

In this study the evaluations that are put forth for consideration relating to B2B e-Commerce in the context of Turkey consist of data and observations, which have been attained from two field researches on the subject. The main purpose of this study is to make a contribution to building up a policymaking about B2B e-Commerce in Turkey. Accordingly, a study observing and stressing on the interaction of some important dynamics of B2B e-Commerce, such as the State, SMEs

(small and medium businesses) and B2B e-Commerce Web Sites, is will be conducted.

Keywords: B2B e-Commerce, Developing Countries, Turkey, State, SMEs, B2B e-Commerce Sites, Policy.

Giriş

Küreselleşme sürecinin egemen olduğu günümüz ekonomilerinde Internet’in 1980’lerin sonundan itibaren sivil alanın yararlanacağı şekilde yeniden yapılandırılması ve telekomünikasyon alt yapılarının bir dizi düzenlemeler sonucu serbestleşmesinin önünün açılması gibi birtakım önemli gelişmeler sonunda, enformasyon ağları (şebekeleri) üzerinden işlerlik kazanan e-iş modellerinin gelişmeye başladığı göze çarpmaktadır.¹

Farklı e-iş modelleri genel olarak e-Ticaret başlığı altında toplanmaktadır.² Bununla birlikte bu çalışmanın da konusunu oluşturan ‘Internet temelli (B2B) e-Ticaret modeli’ yaygın kullanımıyla öne çıkmaktadır. Söz konusu model yaygın kullanımıyla ‘B2B e-Ticaret’ olarak bilinmekte ve işlerliğini ‘e-pazaryerleri’ dediğimiz firmalar arası ticaretin gerçekleşebildiği on-line/çevrimiçi ağ ortamları üzerinden sağlamaktadır.

B2B e-Ticaret modelinin yaygınlık kazanması, literatürde³ genişçe bir şekilde karşılığını bulmuş, model egemen söylem üzerinden firmalar arası iş-ticaret yapmanın tek ve en etkili aracı olarak gösterilmeye başlanmıştır.

Bu çalışmada, üzerinde durulacak temel konu B2B e-Ticaret modelinin Türkiye’nin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelere (GOÜ) ve bu ülkelerdeki firmalara da küresel pazarlarda ti-

1 Telekomünikasyon regülasyonları, Internet düzenlemeleri ve B2B’nin de içinde bulunduğu e-Ticaret modellerinin gelişmesi arasındaki ilişkilerin genel bir tartışması için bkz: bknz: İnalöz, A. (2003).

2 Ağlar üzerinden işlerlik kazanan ticaret modellerinden bazılarını burada sıralayacak olursak, bunlar, B2B (firmadan firmaya), B2C (firmadan müşteriye); C2B (müşteriden firmaya) ve C2C (müşteriden müşteriye) şeklinde özetlenebilir. Bu konuda daha ayrıntılı bir inceleme için bkz: Kıyan, (2009:45-48).

3 Söz konusu literatürden farklı örneklerle çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yer verilmektedir.

caret yapmayı olanaklı kılarak yüksek ve sürdürülebilir bir gelişme-kalkınma ritmini yakalayabilmeyi sağlayacak araç olarak gösterilmesidir.

Ne ki son yıllarda B2B e-Ticaret’e yönelik yapılan geniş saha araştırmaları ve bu araştırmalardan elde edilen somut ampirik veriler model etrafında örülen ışıltılı haleye daha ihtiyatlı yaklaşılması gerekliliğini göstermektedir. Özellikle GOÜ firmaları bağlamında yapılan alan araştırmaları, B2B modelinin tek ve en etkili araç olması bir tarafa, yeni dış ticaret olanakları yaratma noktasında bile son derece sınırlı olduğunu, dolayısıyla yüksek ve sürdürülebilir bir gelişmenin aracı ol(a)madığını ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, B2B e-Ticaret’e yönelik farklı sektörler bağlamında yapılan saha araştırmalarının ortaya koyduğu sonuçlar temel alınarak B2B e-Ticaret uygulamasının genelde GOÜ’ler özelde ise Türkiye açısından pratikteki sonuçları tartışılacak ve egemen söyleme karşı alternatif bir söylem geliştirilmeye çalışılacaktır. Öte yandan, B2B e-Ticaret’in firmalar açısından ticaret yapma potansiyelinin olabileceği düşüncesinden hareketle, modelin Türkiye’de kullanılabilirliğini artırmaya yönelik genel bir katkı yapmaya çalışılacaktır.

B2B e-Ticaret’i: Tanımı ve Dünyadaki Genel Durumu

Günümüzde e-pazaryeri aracılı e-Ticaret şeklindeki ağ yapılanmaları, “Internet temelli B2B (firmadan firmaya) e-Ticaret” olarak tanımlanmaktadır. B2B e-Ticaret modeli, KOBİ adı verilen küçük ve orta boy işletmelere hizmet sunan ağ yapılanmasıdır. Modelinin en belirgin özelliği, e-pazaryeri aracılığıyla çok noktadan çok noktaya, alıcı ile satıcı firmaları ticari bir topluluk olarak çevrimiçi/on-line şeklinde bir araya getirebilmesidir.

B2B e-Ticaret modelinin dünyadaki genel durumuna ilişkin bilgiler daha çok uluslararası kuruluşların hazırladıkları raporlarda yer almaktadır. Model kullanıma sokulduktan itibaren, bu kuruluşların raporlarında da ayrıntılarıyla ele alınmaya başlanmıştır.⁴

Örneğin UNCTAD⁵’ın (2000:9) adlı raporunda B2B’nin diğer e-iş modellerine göre (B2C, C2B, C2C, vb.) gelecekte öne çıkan e-iş modeli olacağı tahmininde bulunmaktadır. UNCTAD’ın hazırlamış olduğu son yıllara ait raporlara bakıldığında bu tahminin gerçekleştiği görülmektedir.

2006 tarihli *Information Economy Report* (2006:14-15) adlı bilgi ekonomisi raporunda dünya ölçeğinde B2B e-Ticaret’inden elde edilen ticaret hacminin diğer ticaret modelleriyle karşılaştırılamayacak kadar fazla olduğu belirtilmektedir. Raporla verilen ABD ve Avrupa örneği, bu ticaretin büyüklüğünü kanıtlar niteliktedir. Buna göre, 2004 yılında ABD’de internet aracılığıyla yapılan tüm ticaretin % 93’ü B2B üzerinden gerçekleşirken, Avrupa’da da aynı yıl, işletmelerin hemen hemen yarısının aralarındaki satın almaların B2B yoluyla yapıldığı ve bu ticaretin hızla büyüdüğü kaydedilmektedir.

B2B e-Ticaret üzerine bu genel girişten sonra, modelin taraflara (ülke-bölge firmaları) ticari

4 B2B’ye ilişkin uluslararası kurum ve kuruluşların hazırladıkları raporlardan bazılarına şunlar örnek olarak gösterilebilir: Entering The 21 st. Century: Competition Policy in The World Of B2B Electronic Marketplaces. A Report By The Federal Commussion Staff. October., Phillips, C., Meeker, M., 2000; The B2B İnternet Report Collaborative Commerce. Morgan Stanley Dean Witter, Research Report. April, 2000. Building Confidence: Electronic Commerce and Development United Nations Publication: New York and Geneva, 2000., E-Commerce and Development Report. United Nations Publication: New York and Geneva, 2001; E-Commerce and Development Report. United Nations Publication: New York and Geneva, 2002; E-Commerce and Development Report. United Nations Publication: New York and Geneva, 2003; E-Commerce and Development Report. United Nations Publication: New York and Geneva, 2004.

5 United Nations Conferens on Trade and Development/Building Confidence, Electronic Commerce and Development

karlılığı artırma noktasında sağladığı katkıya bakıldığında, gelişmiş ülkeler (GÜ) ve GOÜ’ler arasında merkez-çevre ayrımının bu model üzerinden devam etmekte olduğu görülmektedir.

Dünya Genelinde B2B e-Ticaret Gelirleri ve Bu Gelirlerin Bölgelere Göre Dağılımı

Günümüzde Türkiye’nin de içinde olduğu birçok GOÜ ve buradaki firmalar B2B aracılığıyla büyük gelirler elde etme beklentisi içinde olmalarına rağmen, ulusal enformasyon teknolojik alt yapılarını tamamlamış olan GÜ ve firmaları küresel ekonomide ticari hacimlerini her geçen gün daha da fazla artırmaktadırlar.

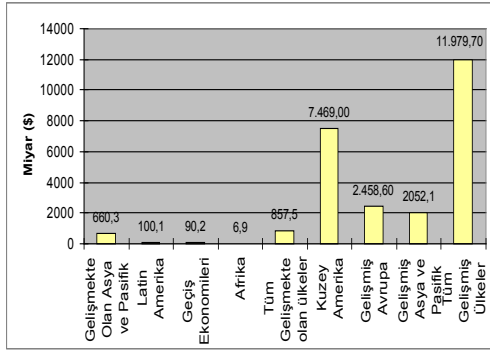
Gartner Group tarafından yapılan ve sıklıkla alıntılanan bir araştırmada B2B e-Ticaret’in yıllara göre kademeli olarak arttığı ortaya konmaktadır. Yine Forrester Research tarafından yapılan bir araştırmada 2006 yılı hesaplamalarına göre dünya genelindeki e-Ticaret gelirlerinin 12 trilyon doları aştığı ortaya konmaktadır.⁶ Ancak bu ticari hacmin/değerin paylaşımı noktasında GÜ’lerin aldığı pay oldukça büyüktür.

Grafik 1’de yüzde 95 oranını B2B e-Ticaret’in oluşturduğu e-Ticaret gelirlerinin bölgelere dağılımı gösterilmektedir. Kuzey Amerika, Avrupa (Batı ve Kuzey Avrupa) ve Uzakdoğu-Pasifik ülkeleri (Japonya, Çin, Singapur ve Avustralya-Yeni Zelanda) 2006 verilerine göre gelirlerin büyük bölümünü paylaşmaktadırlar. Buna karşın aynı grafikten GOÜ’lerin bekledikleri karşılığı alamadıkları anlaşılmaktadır.

Bu durum, B2B e-Ticaret’in, ticaret hacmi büyüklüğü açısından, teknolojiyi üretebilir ülkelerin toplandığı coğrafi bölgelerle büyük oranda paralellik göstermektedir. e-Ticaret gelirlerinin yüzde 95’lik bir bölümünün B2B e-Ticaret’i aracılığında gerçekleştiği düşünüldüğünde, B2B e-Ticaret sitelerinin (e-pazaryerlerinin), gelişmiş ülkelerin elde ettikleri bu paylarda büyük rol oynadıkları kendiliğinden açıklık

6 Her iki araştırma şirketinin yaptığı araştırmaların sonuçlarının ayrıntılı verileri için bkz: İnalöz, A. (2003).

kazanmaktadır. Nitekim dünya çapında bilinen önemli B2B e-Ticaret siteleri yeni iletişim teknolojileri alanında üstünlüğü elinde bulunan ABD, Almanya, Fransa ve Kanada gibi ülkelerde toplanmaktadır. Çin’in de bu alanda etkin olduğu görülmektedir.⁷ Nitekim Çin kökenli *alibaba.com*, dünya genelinde kayıtlı firma sayısı en fazla, dolayısıyla da en çok bilinen B2B sitelerinin başında gelmektedir.



Grafik 1: Ülke Gruplarının e-Ticaret Hacimleri (2006)⁸

B2B e-Ticaret’i ve GOÜ’ler

B2B e-Ticaret modeli, gelirler açısından ülkeler arasında eşitsiz bir yapıya sahip olsa da, özellikle gelişme-kalkınma bağlamında GOÜ’lere ve buradaki firmalara özel avantajlar sağlayacağı türünden iyimser varsayımlarla öne çıkmaktadır. Bu anlamda, modelin özellikle ticari iş sürecinin tüm aşamalarındaki olumlu etkileri üzerine ortaya konan iyimser varsayımlar⁹,

7 Uluslararası B2B e-Ticaret Siteleri ve faaliyetlerde oldukları ülkelerin dağılımına ilişkin ayrıntılı veriler için bkzn: Kıyan, (2009:33-34)

8 Kaynak: www.forrester.com

9 B2B e-Ticaret’in firmalar açısından ticareti kolaylaştırıcı etkisi çerçevesinde ortaya konan iyimser varsayımlar arasında öne çıkanlar şunlardır: Ticari faaliyetlerin ağ ortamına taşınmasıyla mal ve hizmet pazarının yapısı değişecektir. Bu anlamda firmadan firmaya e-Ticaret modeli aracılığıyla;

• KOBİ’ler geleneksel iş yapma yöntemlerine göre daha kolay ticari faaliyetlerde bulunabileceklerdir,
• Alıcı-satıcı taraflar tam rekabete yakın bir ortamda bir araya gelerek, ticaret açısından kendi faydalarına en çokça çıkartabileceklerdir,
• Herhangi bir aracıya gerek kalmadan bilgiye ve ürüne

günümüzde GOÜ firmalarının çoğunu, B2B e-Ticaret’ini kullanarak küresel pazarlarda yüksek ve sürdürülebilir bir gelişme-kalkınma ritmini yakalayacağı noktasında motive etmektedir.

Bununla birlikte, bu varsayımların GOÜ’ler açısından son derece sorunlu olduğunu ortaya koyan veriler elimizde bulunmaktadır. B2B e-Ticaret’in GOÜ’ler bağlamında kullanılabilirliğini ölçmeye yönelik yapılan üç ayrı çalışma ve bu çalışmaların saha araştırmalarından elde edilen somut ampirik veriler genel tabloyu çok net bir şekilde betimlemektedir.

Birbirlerine paralel sonuçları ortaya koyan araştırmalardan ilki Sussex Üniversitesi *Kalkınma Çalışmaları Enstitüsü* bünyesinde *Humphrey, J. vd.* tarafından 2003 yılında Güney Afrika, Kenya ve Bengaldeş’i kapsayan “*The Reality of e-Commerce with Developing Countries*” adlı çalışmadır.¹⁰ Bu çalışmada toplamda 184 e-pazaryeri, 75 firma ve 37 konu uzmanı konumundaki ana bilgi sağlayıcısı (key-informants) ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

ulaşma mümkün hale gelecektir,

• Coğrafi uzaklığın neden sınırlandırıcı etkiler azalacaktır,
• Ürünlerin satışa sunulacağı tüketici pazarları hakkında bilgi daha iyi sağlanabilecek, pazarlama kanalları daha etkin çalıştırılabilecektir,
• Firmalar daha iyi ticari ilişkiler inşa edebilme olanağını elde edebileceklerdir,

• Ticaretin ağılar üzerinden karşılıklı etkileşimin (alıcı ve satıcı arasında) verdiği olanakla hızlı ve güvenilir şekilde yapılabilecektir,
• Geleneksel modelin aksine, ürün satışından teslimata kadar geçen süre aralığında alıcı ve satıcıya ek maliyet sağlayan birçok işlem elektronik yollarla yapılabilir olacaktır, dolayısıyla işlem maliyetlerinde azalma gerçekleşecektir,

• Firmalar büyük bir fiziksel alt yapı yatırımına girmeden ticaret yapma olanağını elde edebileceklerdir,
• İç pazarda rekabet üstünlüğü ve üretici-ihracatçı firmalarının küresel pazarlara erişimleriyle rekabet alanlarının genişletme olanakları artacaktır. (Varsayımlar dördüncü dipnotta belirtilen kurum ve kuruluşların hazırladıkları raporlardan derlenmiştir)

10 Humphrey, J., Mansell, R., Schmitz, H., (2003). *The Reality of e-Commerce with Developing Countries Report*. March. <http://www.gapresearch.org/production/Report.pdf>. Erişim tarihi: 10.05.2007.

İkinci araştırma, Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi bünyesinde *Törenli, N. vd.* tarafından 2008 yılında yapılan ve Türkiye üzerinde İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Denizli, Kayseri ve Kocaeli’ni illerini kapsayan “*Firmadan Firmaya (B2B) İnternet Temelli e-Ticaret: Türk Dış Ticareti için olanaklar/sınırlılıklar*” adlı çalışmadır.¹¹ Hazır Giyim-Tekstil Sektörü hedef alınarak yapılan çalışmada, toplamda 11 e-pazaryeri, 62 Hazır Giyim-Tekstil Sektörü firma ve 12 ana bilgi sağlayıcı ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir

Üçüncü araştırma Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde *Kıyan, Z.* tarafından 2009 yılında yapılan ve Türkiye üzerinde Ankara ve İzmir illerini kapsayan “*Küresel Ekonomi Bağlamında Firmadan Firmaya e-Ticaret*” adlı tez çalışmasıdır.¹² Demir-Çelik Sektörü hedef alınarak yapılan çalışmada, toplamda 2 e-pazaryeri, 12 Demir-Çelik Sektörü firma ve 2 ana bilgi sağlayıcı ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir.¹³

B2B e-Ticaret modeli kapsamında yapılan üç araştırmanın ortaya çıkardığı sonuçlar son derece çarpıcıdır. Her üç araştırmanın birbirine paralel sonuçlarını özetleyecek olursak:

— B2B e-Ticaret’i GOÜ firmalarının beklentilerini karşılayacak yeni dış ticaret olanakları sağlamamaktadır.

— B2B e-Ticaret modeli GÜ ve GOÜ firmaları arasında eşitsiz bir ticari ilişkiye neden olmaktadır.

11 Törenli, N., Başaran, F., Kıyan, Z., (2008). *Firmadan Firmaya (B2B) İnternet Temelli e-Ticaret: Türk Dış Ticareti için olanaklar/sınırlılıklar*. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Aralık.

12 Kıyan, Z., (2009). *Küresel Ekonomi Bağlamında Firmadan Firmaya e-Ticaret*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Tez.

13 Tez çalışmasıyla birlikte Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi bünyesinde gerçekleştirilen çalışmanın saha araştırmalarında fiili olarak bulunduğumu belirtmek isterim. Dolayısıyla bu çalışmada ortaya konan değerlendirmelerin, her iki araştırmadan elde edilen gözlem ve verilere dayandığını burada bir kez daha belirtmemiz gerekir.

— B2B e-Ticaret modeli GOÜ firmalarına güvenilir bir ticaret ortamı sağlamaktan uzaktır.

— B2B e-Ticaret modeli GÜ firmalarının GOÜ’lerde taşeron firma bulmalarını kolaylaştırmaktadır.^{14 15}

Tüm bu değerlendirmeler ışığında, şu söylenebilir ki, ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeyi, teknoloji, kültür ve eğitim düzeyi gibi farklılıkların göz ardı edilerek B2B e-Ticaret modelinin GÜ ve GOÜ firmalarına aynı ortamda eşit koşullarda ticaret yapma olanağı sağlayacağı şeklindeki dozu bir hayli artırılmış iyimser değerlendirmeye mesafeli durmak yerinde olacaktır. Farklı dinamiklerin-koşulların sonucunda ortaya çıkan, dolayısıyla dışsal olduğu için daha en başından sorunlu olan modellerin farklı toplumsal gerçeklerinin örtüşmemesi, bu ülkeler açısından yukarıda sıralandığı gibi ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. GÜ ve GOÜ’ler arasında zaten daha en başından eşitsiz bir ilişki bulunuyorken, GÜ firmaları yararına işleyen bir B2B e-Ticaret modelinin bu eşitsiz ilişkiyi yeniden üreten bir araca dönüşmesi her zaman olasıdır.

B2B e-Ticaret’i açısından madalyonun bir yüzü budur. Ancak, buraya kadar yapılan değerlendirmeler her ne kadar modelin GOÜ’ler açısından olumsuz sayılabilecek bir tablosunu ortaya koysa da, bu durum modelin bu ülkeler için ticaret yapmada etkin bir araç olabileceği gerçeğini değiştirmemektedir. Dolayısıyla B2B e-Ticaret’i açısından madalyonun diğer yüzü budur.

14 Her üç araştırma sonucunda ortaya konan bu ve benzeri sonuçları tartışmak geniş bir çalışmanın konusunu oluşturduğundan, okuyucuya adı geçen kaynakları, özellikle araştırma kısımlarını, ayrıca incelemeyi önermek durumundayız. Adı geçen çalışmalardan birinci araştırmanın sonuç raporunun (1-56) sayfaları; ikinci araştırmanın sonuç raporunun (47-96) sayfaları; Tez çalışmasının (82-116) sayfaları incelenebilir.

15 B2B e-Ticaret’in GOÜ’lerde taşeron firma bulmayı kolaylaştırması önemli sonuçları da beraberinde getirmektedir. Özellikle tekstil sektöründe yoğunlaşan bu süreç, emek yoğun ürünlerin GOÜ firmalarında üretilmesiyle ucuz emekten yararlanmayı olanaklı hale getirmekte, ayrıca üretim sonucu doğaya zararlı atıkların yükünün GOÜ’lere taşınması yolu açılmaktadır.

Dolayısıyla burada dikkati çekmek istediğimiz temel nokta, GOÜ’lerin B2B e-Ticaret modelinin taşıdığı ticari potansiyeli faydaya dönüştürme yeteneklerini artırmaları için stratejik hedefler belirlemeleri, kendi ülke gerçekleriyle uyumlu özgün modeller yaratarak tam ve bütünlük bir politika çerçevesinde bu modeli uygulamaya sokmalarıdır. Bu yönlü bir politikanın oluşturulmasının amacı kuşkusuz modelin GÜ ve GOÜ’ler arasında bütünüyle eşitlikçi bir yapıya oturtmak değildir. Bunun olanaklılığı ülkeler arasında yatan yapısal farklılıklar nedeniyle (kapitalist olan olmayan, teknolojiyi üreten üretmeyen vb.) uzun bir sürecin sonunda ortaya çıkabilecek bir durumdur. O halde, modelin taşıdığı ticaret yapma potansiyelinden olabilecek en yüksek faydayı elde etmek öncelikli hedef olarak belirlenmelidir.

B2B e-Ticaret’i ve Türkiye: Politika Oluşturma Sürecine Katkı

İki saha araştırmasında fiili olarak bulunup, toplamda 74 firma, 12 e-Pazaryeri yöneticisi ve 14 ana bilgi sağlayıcısı ile yaptığımız derinlemesine görüşmelerden edinilen veriler ışığında Türkiye açısından genel görünümü şu şekilde betimleyebiliriz.

Türkiye açısından bakıldığında B2B e-Ticaret modelini etkinleştirme amacıyla oluşturulabilecek stratejik hedefin üç önemli ayağı bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla “devlet”, “KOBİ”ler ve “B2B e-Ticaret Siteleri”dir. Bu üç faktör bağlamında oluşturulacak stratejik hedef, aynı zamanda politika oluşturma sürecinin de temelini oluşturmaktadır.

Öncelikle yukarıda belirtilen başlıkların neleri kapsadığını (kurum ve kuruluşlar anlamında) sıralayacak olursak;

* Devlet: Dış Ticaret Müsteşarlığı (DTM), Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB), İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (İGEME).

* KOBİ’ler: Küçük ve Orta büyüklükteki İşletmeler

* B2B e-Ticaret Siteleri: Kamu ve özel kesim tarafından kurulup işletilen B2B e-Ticaret Siteleri gibi yapılanmaların öne çıktığını görmekteyiz.

Türkiye’de e-Ticaret’le ilişkili yukarıda sıralanan yapılanmaların genel durumuna bakıldığında, her birinin farklı sorunlarla karşı karşıya olduğu dikkati çekmektedir.

Öncelikli olarak devlet alanındaki çalışmalara bakıldığında Türkiye’de B2B e-Ticaret’e yönelik ulusal bir strateji belirlenmesi amacıyla koordinasyon görevinin Dış Ticaret Müsteşarlığı’na (DTM) verildiğini görmekteyiz. Bu anlamda DTM’nin başkanlığında ilgili kuruluşların katılımıyla Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu (ETKK) oluşturulmuştur. ETKK kararı uyarınca, hukuk, teknik ve finans çalışma grupları eylem planı hazırlık çalışmaları yapmaktadırlar. Ancak söz konusu çalışmalar son derece sınırlı kalmaktadır. Konuyla ilgili kuramsal çalışmaların azlığı yanında, B2B e-Ticaret gelirlerine yönelik basit sayılabilecek bir veri tabanının bile oluşturulmadığını görmekteyiz.¹⁶ DTM bünyesinde www.e-ticaret.gov.tr adıyla kurulmuş web sitesi incelendiğinde yapılan çalışmaların sınırlı kaldığı daha net ortaya çıkmaktadır.¹⁷

KOSGEB ve İGEME bünyesinde yapılan çalışmalar da sınırlılığını korumaktadır. Örneğin KOSGEB bünyesinde kurulmuş www.kobinet.org.tr sitesi işletmelerin B2B e-Ticaret’i ihtiyacını karşılamaktan çok, firmaları bir araya getiren genel bir veri tabanı işlevi görmektedir. Yine İGEME bünyesinde oluşturulmuş

16 “Firmadan Firmaya (B2B) İnternet Temelli e-Ticaret: Türk Dış Ticareti için olanaklar/sınırlılıklar” adlı proje çalışmaları sırasında DTM de dâhil olmak üzere başvuru alan bir çok kurum ve kuruluş, ki bunların arasında TÜİK de yer almaktadır, Türkiye’de B2B e-Ticaret’inden elde edilen gelirlerin ortalaması hakkında bilgi alınmadığını burada belirtmemiz gerekir.

17 E-ticaret.gov.tr adresinin bu çalışmanın yazıldığı sırada yeniden yapılandırıldığını belirtmemiz gerekir.

“e-Ticaret sitelerine üyelik giderleri desteği”¹⁸, firmaların birçoğu tarafından bilinmediği için istenilen fayda sağlanamamaktadır.¹⁹

İkinci olarak KOBİ’lerin genel durumunu incelediğimizde, bu işletmelerin Türkiye’deki tüm işletmelerin % 99.9’unu oluşturduğunu görmekteyiz. Aynı zamanda bu işletmeler istihdamın % 81.48’ini oluşturmaktadırlar.²⁰ B2B e-Ticaret’i açısından düşünüldüğünde KOBİ’lerin yeni iletişim teknolojilerine sahiplik oranlarında herhangi bir sorunun olmadığı görülmektedir. TÜİK’in verilerine göre, girişimlerde bilgisayar kullanım ve İnternet erişimine sahiplik oranları 2008 yılı Ocak ayında sırasıyla yüzde 90.6 ve yüzde 89.2’ye yükselmiştir. İnternet erişimine sahip girişimlerin web sayfasına sahiplik oranları ise 2008 yılı Ocak ayında yüzde 62.4 olarak gerçekleşmiştir.²¹ Ancak sorun, Mansell ve Wehn’nin de (1998:192) belirttiği üzere ülkelerin enformasyon ve iletişim teknolojilerinin getirilerinden etkili şekilde yararlanabilmesi için buna uygun enformasyon alt yapısına sahip olmasının yanı sıra, bu alt yapıdan yararlanılabilecek gerekli yönetme becerisine sahip olunup olunmadığı noktasında düğümlenmektedir. Bu çerçeveden incelendiğinde, Türkiye’de KOBİ’lerin B2B e-Ticaret’inden olabilecek maksimum faydayı sağlamasının yolu, yeni iletişim teknolojilerini etkin kullanmasından geçmektedir diyebiliriz.

Ancak yaptığımız alan araştırmaları sırasında elde edilen iki örnek olay, KOBİ’lerin yeni iletişim teknolojilerini ne amaçla kullandığının yanı sıra, genel anlamda B2B e-Ticaret’e bakış açılarını göstermesi açısından önem taşımaktadır.

18 Destek hakkında ayrıntılar için bkz: <http://www.igeme.org.tr/devYar/siteler.cfm>

19 Örneğin yukarıda adı geçen her iki alan araştırmasında da çalışma kapsamında yer alan firma yöneticilerine İGEME bünyesinde oluşturulmuş “e-Ticaret sitelerine üyelik giderleri desteği”i hakkında bilgilerinin olup olmadığı sorusu yöneltilmiş ve çoğunlukla “hayır” cevabı alınmıştır.

20 Kaynak: T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 2008-2012 KOSGEB Stratejik Planı (2008:35)

21 Kaynak: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=2068>

Araştırma kapsamındaki firmalarla görüşmeler sırasında B2B e-Ticaret’i ya da elektronik ticaret yapıyor musunuz? sorusu sorulmuş, firmalardan birisi sorumuza, *Evet, oğlum için İnternet’ten bir oyun CD’si sipariş ettim* şeklinde cevap vermiş, diğer bir firma ise aynı soruya *Hayır, biz elektronik ürünler satmıyoruz* şeklinde cevap vermiştir. Birinci firma B2B e-Ticaret yapmayı firma ve müşteri arasında yapılan alış-verişleri kapsayan B2C ile (amazon.com gibi) aynı kategoride değerlendirmektedir. Ancak daha da önemlisi, firma yetkilisi, kişisel düzeyde yapılan elektronik ticaret’i firma bazında yapılmış B2B e-Ticaret olarak değerlendirmektedir. İkinci firma ise, e-Ticaret’i, bazen elektronik ticaret şeklinde de isimlendirildiği için bunu sanki elektronik eşya alıp-satan firmalar anlamına geldiğini düşünerek elektronik ürünler satmadıklarını belirtmiştir.²² Bu anlamda firmaların e-Ticaret konusundaki bilgi ve yeteneklerinin de modelin işlerliğinin/işlevselliğinin sağlanması açısından önem taşıdığı burada belirtmemiz gerekir.

Üçüncü olarak Türkiye’de faaliyet gösteren B2B e-Ticaret sitelerinin genel durumuna baktığımızda da son derece sorunlu bir yapıyla karşılaşılmaktadır. İnternet üzerinde araştırmanın yapıldığı dönemde (2007-2008) İnternet üzerinde aktif durumda olan yerli B2B e-Ticaret sayısının 40 dolaylarında olduğu saptanmıştır.²³

Ancak bu nicel çokluğun yanında, birçok site de modelin içermesi gereken en önemli işlevler olan *sigorta hizmeti, bankacılık işlemleri (ödeme-tahsilât gibi), lojistik destek, ürün-firma hakkında bilgilendirme, pazarlık, ticari faaliyetin güvenilirliğinin sağlanması* gibi uygulamaları kapsamadıkları, bunun yerine birer firma rehberi şeklinde yapılarak B2B e-Ticaret sitesiymiş gibi faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir.²⁴

22 Bknz: Kıyan (2009:135)

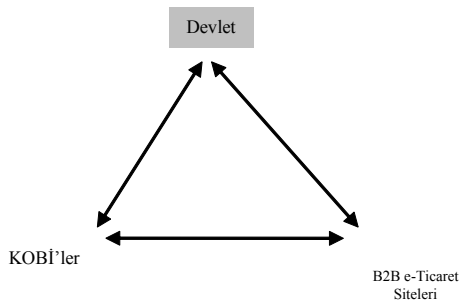
23 Bknz: Törenli vd. (2008:35)

24 Bknz: Törenli vd. (2008:47-56), Kıyan, (2008:82-86)

Kapalı model yerine genelde açık model²⁵ şeklinde yapılanan sitelerin birçoğunda kayıt yaptıran firmaların denetlenmemesi²⁶ güncellenmeyen firma bilgilerinin bulunması, alım-satım-taleplerinin yenilenmemesi, ticari yazışmaları gerçekleştirecek yabancı dil bilen personelin olmaması vb. kurulu siteler açısından göze çarpan önemli eksikliklerdir. Birçok B2B e-Ticaret sitesinin oldukça sık aralıklarla kapanıyor olması diğer önemli bir sorun olarak gösterilebilir.

Sonuç Yerine

Yukarıda ortaya konan değerlendirmeler ışığında, Türkiye’de B2B e-Ticaret’i açısından önem taşıyan üç alanın da problemleri bir yapı sergilediği söylenebilir. Dolayısıyla, B2B e-Ticaret’inin taşıdığı ticaret yapma potansiyelinin Türkiye’de neden faydaya dönüştürülemediği sorusunu kısmen cevaplamış bulunuyoruz. Bu durumda, bu çalışmanın amacı olan temel önermeye gelmiş bulunmaktayız.



Şekil 1. Türkiye’de B2B e-Ticaret’in Bileşenleri

Öncelikle şunu belirtmeliyiz ki, Türkiye’de B2B e-Ticaret temelinde henüz “tek ve bütünlük bir politika” süreci hayata geçirilememiştir. Dolayısıyla, böylesi bir politikanın hayata geçirilmesi sürecinde, yukarıda da belirtildiği üzere üç önemli sacayağı öne çıkmaktadır. Şekil

1’de görüleceği üzere bunlar sırasıyla devlet, KOBİ’ler ve B2B e-Ticaret siteleri bileşenleridir. B2B e-Ticaret modelinin bu yönlü bir üçlü sacayağının olması, modelin etkililiğinin artırılmasının her bir yapının diğerleriyle etkileşim halinde olması gerekliliğine işaret etmektedir.

Devlet faktörü, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler açısından, öncü olması anlamında diğerlerine oranla öne çıkmaktadır. Çin’de devlet desteğinde faaliyetini sürdüren *alibaba.com* örneği, elde ettiği başarıyla bu durumun en somut örneğidir. Bu nedenle şekilde 1’de de görüldüğü üzere etkileşimin çatı kısmını devlet oluşturmaktadır.

Türkiye’de hem KOBİ’lerin hem de B2B e-Ticaret sitelerinin devlet desteğinde olmaları bu anlamda önem arz etmektedir. KOBİ’ler açısından düşünüldüğünde, bu destek yeni iletişim teknolojileri giderlerinin karşılanmasının yanı sıra²⁷, ağırlıklı olarak firma yöneticisi ve çalışanlarına B2B e-Ticaret modelini kullanma ve modelin taşıdığı ticari potansiyeli faydaya dönüştürme noktasında bir bilincin oluşturulması gibi birden fazla faktörü kapsamaktadır. Firmaların özellikle yeni iletişim teknolojilerini kullanma ve yabancı dil konusunda eğitilmiş personel istihdam etmeleri önem taşımaktadır. Bu ve benzeri türde ihtiyaçların karşılanması KOSGEB ve İGEME gibi kuruluşların KOBİ’lere özel eğitim faaliyetleri yoluyla giderilebilir.

B2B e-Ticaret siteleri açısından bakıldığında ise durum biraz daha farklılaşmaktadır. Türkiye’de henüz B2B e-Ticaret sitesi kurabilmenin genel bir çerçevesini belirleyen hukuki düzenlemenin olmaması bu alanda yaşanan en ciddi problemlerin başında gelmektedir diyebiliriz. Özellikle yasal, hukuki ve kurumsal düzenlemelerdeki eksiklikler bir B2B e-Ticaret sitesinde olması gereken özellikleri kapsayan istikrarlı sitelerin kurulabilmesini engellemektedir. Herkesin B2B e-Ticaret sitesi kurabiliyor

27 KOSGEB bünyesinde firmaların yeni iletişim teknoloji giderlerinin karşılanmasına yönelik çalışmaların başlatıldığını burada belirtmemiz gerekir. Bknz: <http://www.kosgeb.gov.tr/Destekler/destek.aspx?dID=95>

olması kurulan sitelerde niteliğin düşmesini de beraberinde getirmektedir.

Bu sitelerin neredeyse tamamı açık model, yani her firmanın girip kayıt yaptırabileceği sitelerdir. Son derece dağınık bir görünüm sergileyen bu sitelerin kapalı model, yani belli sayıda firmanın kayıt yaptırabileceği siteler olması niteliğin yükseltilmesi açısından önem taşımaktadır. Yetersiz alt yapıyla kurulan açık sitelerin uzun ömürlü olmamaları, birçok sitenin oldukça sık aralıklarla kapanıp açılıyor olması, firmaların B2B sitelerine karşı güvenlerinin azalmasına neden olmaktadır.

Bu anlamda B2B e-Ticaret sitesi kurma yolunda oluşturulacak yasal, hukuki ve kurumsal düzenlemeler bu türden sitelerin *sigorta hizmeti, bankacılık işlemleri (ödeme-tahsilât gibi), lojistik destek, ürün-firma hakkında bilgilendirme, pazarlık, ticari faaliyetin güvenilirliğinin sağlanması* gibi uygulamaları kapsamada önemli bir rol oynayarak, KOBİ’lerin ihtiyaçlarına dönük kapalı sitelerin kurulmasında önayak olacaktır.

Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) koordinasyonu ve İhracatçı Birliklerinin ortaklığıyla 2003 yılında kurulan *ttn.com* örneği bu anlamda ihtiyaçları karşılayabilecek bir modeldi. Kurulma aşamasında alt yapı itibarıyla ihtiyaçlara cevap verebilen bu model yanlış politikalar sonucu, ki zaten bu da politika oluşturmanın gerekliliğini göstermektedir, özgün niteliğini sürekli olarak kaybetmeye başladı ve kapanmaktan kurtulamadı.

Törenli vd’nin çalışmasında (2008:) bir B2B e-Ticaret modelinde nelerin olması gerektiğini betimleyen özgün bir örnek yer almaktadır. Modelin özgünlüğü, ticari sürecin başlangıç, bitiş ve bitiş sonrası sürecinde alıcı ve satıcı tarafların tüm ihtiyaçlarına cevap verilebilmesinde yatmaktadır. Bu anlamda, bu model örnek alınarak *ttn.com*’un yeniden yapılandırılması politika oluşturma sürecine önemli bir katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak Humphrey, J. vd’nin (2003) dik-kati çektiği gibi B2B e-Ticaret uygulamasında başarının uygun alt yapı yanında tutarlı politikalara bağlıdır. Teknolojik, örgütsel ve çevresel koşulların yanı sıra para ve insan sermayesinin yetersizliği, düzenleyici ve güvenliğe dönük yapının eksiklikleri ile tüm bu olumsuz faktörlerden beslenen genel bir “güvensizlik” hali, İnternet temelli e-Ticaret açısından da temel sorunları oluşturmaktadır. Bu anlamda devlet, KOBİ’ler ve B2B e-Ticaret siteleri arasında oluşturulacak etkileşime dayalı tam ve bütünlük bir politika bu ve benzeri sorunların aşılmasında önemli bir dönemeç olabilecek ve Türkiye açısından B2B e-Ticaret gelirlerinin artırılmasında önemli bir adım olacaktır.

Kaynakça

- [1] Humphrey, J., Mansell, R., Schmitz, H., (2003). The Reality of e-Commerce with Developing Countries Report. March. <http://www.gapresearch.org/production/Report.pdf>. Erişim tarihi: 10.05.2007 veya <http://www.lse.ac.uk/collections/media@lse/pdf/Report.pdf>. Erişim tarihi: 15.12.2009.
- [2] İnalöz, A. (2003). Telekomünikasyon Regülasyonları Çerçevesinde Elektronik Ticaretin İncelenmesi, Telekomünikasyon Kurumu, Uzmanlık Tezi: Ankara.
- [3] Mansell, R. ve Wehn, U. (1998) Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development. Newyork: Oxford University Press.
- [4] Törenli, N., Başaran, F., Kıyan, Z., (2008). Firmadan Firmaya (B2B) İnternet Temelli e-Ticaret: Türk Dış Ticareti için olanaklar/sınırlılıklar. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi.
- [5] UNCTAD (2000). Building Confidence: Electronic Commerce and Development. United Nations Publication: New York and Geneva. <http://www.unctad.org/ecommerce>. Erişim tarihi: 06.02.2007.

25 Açık ve kapalı model B2B e-Ticaret modelleri arasındaki farkların ayrıntılı bir tartışması için baknz: Kıyan, (2009: 56-60)

26 Araştırmalar sırasında sahte firma isimleri kullanılarak sitelerin birçoğuna kayıt yaptırılarak firmalar üzerinde denetim kurulmadığı doğrulanmıştır.

[6] UNCTAD (2006). Information Economy Report. United Nations Publication: New York and Geneva. <http://www.unctad.org/ecommerce>. Erişim tarihi: 26.04.2007.

Yaralanılan İnternet Siteleri

- <http://www.e-ticaret.gov.tr>
- <http://www.forrester.com>
- <http://www.gartner.com>
- <http://www.igeme.org.t>
- <http://www.kobinet.org.tr>
- <http://www.kosgeb.gov.tr/>
- <http://www.tuik.gov.tr>

Bazı Kamu Kurumlarında Elektronik İmza Uygulaması ve Karşılaşılan Sorunlar: Eminönü Belediyesi Örneği

Kevser Şahinbaş¹, Özlem Güzelyazıcı²

¹ Beykent Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, İstanbul

² İstanbul Aydın Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı, İstanbul

kevsers@beykent.edu.tr, ozlemguzelyazici@aydin.edu.tr

Özet: Bu çalışmanın amacı, elektronik imzalama prosedürü, kullanılan algoritmalar ve bunların bazı devlet kurumlarında uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ele almaktır. Bazı kurumlara bizzat gidilerek veya online olarak elektronik imza uygulamaları ile ilgili bilgi alınmış, nelerin/nerelerde kullanıldığı, sistemin genel olarak nasıl çalıştığı ve geçerlilikleri, karşılaşılan sorunlar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca bu inceleme sonucunda elektronik imzanın yeterince kullanılmadığı saptanmıştır. Çağdaşlığı yakalamak ve geri düşmemek için devlet ya da özel tüm kurumlarda elektronik imza uygulamasına geçilmesi zorunlu bir olgudur.

Anahtar Sözcükler: Elektronik imza, Kamu Kurumlarında E-İmza

Electronic Signature Application in Some Public Institutions and Problems: Eminönü Municipality Example

Abstract: In this study, electronic signature procedure, the algorithms that are used and the problems of electronic signature usage in some public institutions are analyzed. After researching about electronic signature applications through visiting some institutions and/or via online communication, it is circumstantially explored how the system is generally operated; what the admissibilities are; and which problems are encountered. Additionally, it is proved that electronic signature is not efficiently used in the institutions as a result of this study. Electronic signature application is a must in all of public and private institutions in order to contemporize the foundations of a society.

Keywords: Electronic Signature, Application of E-Signature in Public Institution

1. Giriş

Gelişen bilgi teknolojisi sayesinde posta ile mektup yollamak veya yazılı sözleşme yapmak yakında tarihe karışacaktır. Artık, bilgisayar ağları ile sadece dosya transferi, e-mail gönderimi gerçekleştirilmemekte aynı zamanda büyük oranda ticari alışveriş yapılmakta hatta büyük sözleşmeler, antlaşmalar yapılmaktadır. Tapu sicili gibi kütük kayıtları, imar durumları, bina beyanları, evlenme müracaatları bile elektronik olarak yürütülmesi mümkündür. İnternet üzerinden yapılan ticari alışverişin büyük oranda

artması ve bu gelişmeler bilgisayar ağlarında güvenliği, güvenilirliği ve geçerliliği gündeme getirmektedir. Bilgisayar teknolojisinin günlük yaşamımızın her aşamasına girmesi elektronik ortamda el yazısıyla imzayı ikame edebilecek bir yapı olan elektronik imzayı gerekli kılmıştır. Bunu gerçekleştirmek için güvenilir sistem arayışlarına gidilmiştir. Bu sayede gönderilen verinin veya e-postanın güvenli bir şekilde alıcısına iletilmesi amaçlanmış ve bunun teknikleri araştırılmıştır. Bunun yanında hukuki geçerliliğini sağlamak için teknik çalışmalara başlanmıştır. E-imzanın kanuni dayanağının olması

bu anlamda önemlidir. Çünkü insanlar, herhangi bir haksızlığa uğradıklarında devletin bu haksızlığı kanunları çerçevesinde gidermesi ve bir çözüm bulmasını istemektedir. İnternet üzerinde dolaşan bir bilginin hukuksal açıdan geçerli olması ve güvenliğinin sağlanması için; gizlilik, verinin şifrenmesiyle, bütünlük, özetleme algoritmalarıyla, kimlik doğrulama ve inkâr edilmezlik özellikleri diğer bazı tekniklerin yanında elektronik imza ile sağlanmaktadır. Bu saydığımız özellikleri itibariyle çalışma konumuz olan elektronik imza, bilgiyi kimliklendirme açısından, son derece önemli bir yere sahiptir.

Elektronik imza, Açık Anahtar Altyapısını (AAA, PKI = Public Key Infrastructure) kullanmaktadır. AAA teknolojisi kullanılarak oluşturulan elektronik imzalama verisi kişiye ve imzalanan dokümana özeldir, bu nedenle başkaları tarafından taklit edilemez ve imzalı belge üzerinde değişiklik yapılamaz. İstenildiğinde elektronik imzanın doğruluğu kontrol edilebilir. Elektronik imza, imzalayan kişinin kimlik doğruluğunu ispatlar; imzalanan verinin içeriğinin başka bir şahıs tarafından değiştirilip değiştirilmediğini (bütünlüğünün bozulup bozulmadığını) ortaya koyar.

Özellikle e-devlet uygulamalarının hayatımıza kapsamlı ve etkili bir şekilde girmesi, günlük yaşamda resmiyet ihtiva eden iş ve işlemlerin hızlı, güvenli ve hukuksal olarak geçerli mahiyette oluşturulması, e-imza ile mümkün olmaktadır.

Elektronik imza altyapısı, elektronik belgenin şifrenmesini mümkün kılmakta, değiştirilmesini önlemekte ve ayrıca birden çok kişi ile, mesajın şifrelediği anahtar kelimeyi öğrenmelerine gerek kalmadan, elektronik yoldan haberleşmeyi kolaylaştırmaktadır [1].

15 Ocak 2004 tarihinde kabul edilen ve 23 Ocakta Resmi gazetede yayımlanan 5070 nolu yasa sayesinde, e-imzanın hukuksal alt yapısı kanuni bir çerçeveyi kazanmış oldu[2]. Yani, yapılan anlaşmalara attığımız imza nasıl bizi bağlıyorsa, yapacağımız e-anlaşmalara atacağımız e-imzalarda aynı kanuni çerçevede de-

ğerlendirilecektir. 2005 yılından itibaren yoğun bir şekilde kullanılması beklenen e-imza, bu kanunla birlikte, Türk Telekomünikasyon kurumunun denetimi altında yürütülmektedir. 5070 sayılı Kanuna göre elektronik imza “başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veri”dir. Elektronik sertifikanın niteliklerinden, denetim ve izinsiz kullanıma, sertifika hizmet sağlayıcısının özelliklerinden sahtekârlık ve idari para cezalarına kadar akla gelebilecek bütün noktalar kanunda tanımlanmıştır.

2. E-Devlet ve Kriptoloji

Devletlerin kamusal faaliyet alanlarındaki sağlık, eğitim, vergi gibi bürokratik işlemleri İnternet ortamında hızlı ve güvenilir biçimde gerçekleştirebilmek için elektronik devlet (e-devlet) modelleri hayata geçirilmektedir. Kamu kurumlarında yapılan birçok işlem için kimlik kanıtlanması ve imza atılması gerekmektedir. Bu tür işlemler elektronik ortamda yapılmak istendiği zaman ortama uygun kimlik kanıtlama ve imza atılması gerekmektedir. Elektronik imza (e-imza) elektronik ortamlarda ıslak imzanın yerine geçmekte ve bireyin kimliğini içermektedir.

Ülkemizde e-devlet uygulamalarının büyük bir kısmı sadece kamu kurumlarının web sitesi yapmak olarak algılanmasından dolayı güvenlik zafiyetlerine sahiptir. Ayrıca güvenli elektronik arşivleme için herhangi bir eylem veya standart bulunmamaktadır. Her kurum kendi başına önlem almaya çalıştığından kurumlar arası güvenli veri iletişimi de önemli sorunları bulunmaktadır. Akıllı kartların uygulama alanları oldukça geniştir : e-kimlik (Akıllı kart tabanlı elektronik kimlik kartı), e-pasaport (elektronik pasaport). Bu tip uygulamalarda sayısal kimlik bilgileri ve biyometrik bilgiler akıllı kart içine yerleştirilmektedir. Kimlik doğrulama yöntemleri ve akıllı kart üzerindeki verinin saklanması için de kriptoloji yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir.

3. Bazı Devlet Kurumlarında E-İmza Kullanılması

3.1.AdaletBakanlığı

e-Dönüşüm süresince e-Devletin e-Adalet ayağını oluşturmak üzere yürütülen Ulusal Yargı Ağı Projesi (UYAP) ile merkezi bir bilgi sistemi kurulmuş ve bu sistemde yargı ve yargı destek birimleri arasında fonksiyonel olarak tam entegrasyon sağlanmıştır. Bu kapsamda 30.12.2008 tarihi itibarıyla e-imza için başvuru sayısı 39.691, üretilen e-imza sayısı ise 30.000'dir. Buna göre hâkim ve savcılar ile diğer personel e-imzaları büyük ölçüde sağlanmış ve UYAP'ta e-imza kullanımına başlanmıştır. UYAP'ta tam anlamıyla e-imza kullanımına geçilmesiyle yargılamaların makul sürede bitirilmesine, personel, emek, zaman, kırtasiye, ulaşım ve iletişim giderlerinden tasarruf sağlanmasına büyük katkıda bulunacağı öngörülmektedir. Bu nedenle e-imza kullanımına büyük önem verilmektedir[3].

3.2.UlaştırmaBakanlığı

Elektronik imza kurum içi ve dışı evrak sistemlerinde kullanılmaktadır. Şuan için Kurum içinde paraf ve onay kısımlarında, kurum dışından ise online elektronik imzalı evrak kabulünde kullanılmaktadır[4].

3.3.Bilgi Teknolojileri Kurumu

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu olarak kurum içi yazışmalarda e-imza kullanabilmek için çalışmalar devam etmektedir. Kurum içerisinde kullanılan Doküman ve Arşiv Yönetim Sistemini elektronik imza altyapısı ile entegrasyonu tamamen sağlanmış durumdadır. Ancak hâlihazırda kurum içi yazışmalarda elektronik imza kullanılmaya başlanmamıştır. Ama BTK ile GSM Operatörleri arasında oluşturulan bir altyapı üzerinden elektronik ortamda elektronik imzalı resmi evrak alışverişi gerçekleştirilmektedir. Bu altyapı aracılığı ile GSM Operatörleri TURKCELL ve AVEA'dan yaklaşık 1000 tane resmi evrak elektronik imzalı olarak Kurum bünyesindeki Doküman ve Arşiv Yönetim Sisteminde İşleme tabi tutulmuştur[5].

3.4.Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nda proje temelinde ihtiyaç duyulan noktalarda e-imza kullanma çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca, Bankaya ait bazı kurumsal e-posta adreslerinden gönderilen mesajlarda da sayısal sertifikalar kullanılmaktadır[6].

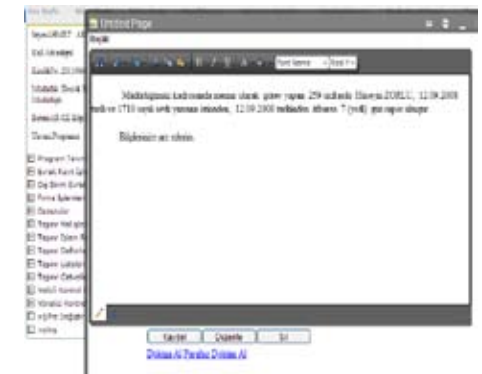
4. Elektronik İmza Örneği: Eminönü Belediyesi Uygulaması

Bu uygulamada önce kurum içi sonra da bir kurum dışı yazışma örneği sunulmuştur[7]. Kurum içinde Bilgi İşlem biriminden Satın Alma birimine gönderilecek bir talep ele alınacaktır. Bunun için özel bir firmadan elde edilen bir yazılım kullanılmaktadır.



Şekil 1: Giriş Ekranı

Giriş ekranında Kullanıcı adı ve şifre bulunmaktadır. Kullanıcı adı ve şifre girilir.

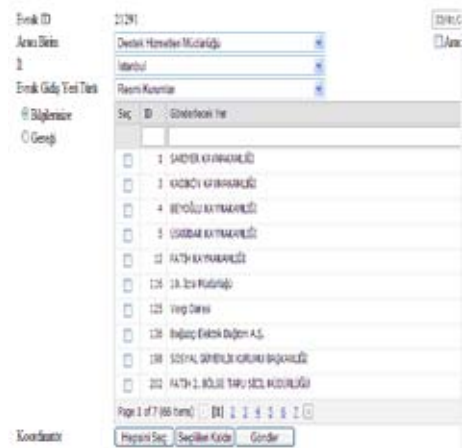


Şekil 2: Mesaj Yazma Editörü

İlgili birime gönderilmek üzere metin yazma editörüne mesaj yazılmaktadır.



Şekil 3: Metnin Şifrenmesi



Şekil 4: Kurum Dışına E-Belge Gönderimi

Akıllı Kartı kart okuyucusuna yerleştirdikten sonra şifre girilmektedir.

Bu belediyede gönderilen evraklar Destek Hizmetleri Müdürlüğü aracılığıyla yapılmaktadır. Elektronik imza kullanan kurum bu ekrandan seçilir. Örneğimizde Sarıyer Belediyesine bir yazı gönderilmiştir.

5. Kamu Kurumlarında E-İmza Uygulamasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Aşağıdaki Tablo 1'de kamu kurumlarında e-imza uygulamasında karşılaşılan sorunlar yer almaktadır.

5.1 Öneriler

Kurumsal ağlarda e-imza uygulamaları ilk seferde mutlaka kapsam ve amacı açısından sınırlı pilot uygulamalar biçiminde tasarlanmalıdır. Pilot uygulamalardan olumlu sonuçlar alındıkça kapsam genişletilmelidir. Pilot hizmet kapsamında ele alınan bazı servislerin diğer devlet kurumlarıyla bütünleştirilmesinde uyumsuz olması durumunda yasal değişikliğe gidilmelidir.

Geleneksel yöntemle alışan ve bilgi eksikliğinden doğan tereddütler ve başarısız örnekler, kullanıcıları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle kurumsal ağlarda en iyi örneği oluşturmak için, öncelikle kendi içinde kalan iş akışlarında, sonra diğer kurumsal ağlarla ilişkilerinde ve son olarak vatandaşlarla ilişkilerinde e-imzaya geçiş planlanmalı ve uygulanmalıdır.

Kurumsal ağlarda e-imza yeteneğinin kazandırılması için öncelikle kurum çalışanlarının bilgisayar yetkinliği artırılmalıdır.

E-imza uygulaması için satın alınacak uygulamalar karmaşık ve anlaşılması zor olarak tasarlanmamalı, konunun kullanılması kolaylaştırılmalı ve bu konuda kullanıcılara yardımcı olunmalıdır. Uygulamada ve standartlarda kullanıcı işlemleri uzatılmamalıdır.

6. Geleceğe İlişkin Öngörüler

Önümüzdeki yıllarda vatandaş açısından bakıldığında İnternet bankacılığı artık tamamen elektronik imza ile yapılacaktır. Kurumsal uygulamalarda da piyasadaki yazılımlar da elektronik imza ile bütünleşmiş hale gelmiş olacaktır.

E-imza sahibi olmak, fiilen kimlik doğrulaması gerektirdiğinden noterlere yeni bir iş imkânı doğacaktır. Maliye Bakanlığı'nın e-devlet uygulamaları çerçevesinde vergi kimlik numarası verme işini e-imza karşılığında İnternet ortamına taşıması da gündemdedir.

Uygulamaya göre elektronik imza sahibi olan herkes, İnternet üzerinden dava açabilecek,

Telekomünikasyon Kurumu (BTK)	Elektronik imza teknolojisi oldukça karmaşık bir teknoloji olduğu için uygulama aşamasında birçok teknik problemle karşılaşmaktadır. Standartlar henüz tam oturmamıştır. Diğer taraftan elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı olma maliyetleri oldukça yüksek olup, sertifika pazarı gelişim sürecindedir. Anahtar ve sertifika üretimi, dağıtımı, yenilenmesi, iptali, genel olarak anahtar ve sertifikaların yönetilmesi karmaşık bir süreçtir.
E-Devlet (www.turkiye.gov.tr)	Gerek e-dönüşüm Türkiye İcra Kurulu ve Hükümet, gerekse Türksat e-kapı'nın bir an önce açılışını isterken öte yandan içeriği tamamlanmayan, koordinasyonu sağlanmayan, servis çeşitliliği olmayan bir e-kapı'nın aceleyle getirilerek açılışının, projenin ölü doğumuna yol açacağı endişesini de beraberinde getirmektedir. E-kapı'nın içinde yer alacak kurum bulunmaktadır ama öbür tarafta da şartname ile kısıtlanmış durumdadır. Bazı kurumlar henüz girmeye uygun değildir, uygun olmayanları uygun olanlarla değiştirmekle ilgili değiştirme kararı çıkamamıştır. Sonuçta kurulu bir araya getirip karar aldırarak zor bir işi e-devlet kapısı üzerinden verilecek her bir pilot hizmette, gerekli olan veri ya da uygulama bütünleştirilmesi için, veri sahibi kurumlarla, Türksat arasında veri paylaşım protokolünün yapılamamasının projede içerik sıkıntısına yol açmıştır. Diğer kurumlara yapılan temalar sonucunda da, PTT ile posta takibi, posta kodu sorgulama hizmetleri kapıdan sunulacak. Pilot hizmet kapsamında ele alınan bazı servislerin ise e-kapı bütünleştirilmesine uyumsuz olduğu bir kısmının ise yasal değişiklik ihtiyacı olduğu saptandı.
Ulaştırma Bakanlığı	Elektronik imzanın uygulaması yazılımlara entegrasyonda çok fazla sorunla karşılaşmadı, ancak personelin e-imzayı anlama ve kullanmalarında zaman zaman sorunlar oluşmuştur. E-imzanın sanal olmasından dolayı çekinceler oluşmuş ama zamanla aşılmıştır.
Adalet Bakanlığı	UYAP'ta tam anlamıyla e-imza kullanımına geçilememesi, kanun ve Yönetmelik gereği el ile imzanın kullanılması zorunluluğu e-imza için sorun yaratmaktadır.
Fatih Belediyesi	Teknolojinin karmaşıklığı nedeniyle kullanıcı, bilinçli bir kullanım düzeyi için en azından sertifika hizmet sağlayıcısının uygulama ilke ve esasları hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Aksi takdirde, elektronik imza kanunuyla kendisine yüklenmiş sorumlulukları taşımasında güçlükler olacaktır. İmzanın olası ağır ve bağlayıcı sonuçlarıyla birlikte teknolojinin karmaşıklığı ve kullanım güçlüğü bir araya geldiğinde, kullanıcının gerçekten istekli, bilinçli ve bilgili olması zorunlu hale gelmektedir. Diğer problem ise; kurumlar arası uyumsuzluk. E-imzalı bir evrak göndermek için karşı kurumun da e-imzayı kullanması gerekmektedir. Aksi takdirde evrak gönderilememektedir.

Tablo 1: Kurumlar arasında Yapılan Araştırma Sonuçları

harç ödeyebilecek, duruşma tarihini ve dava seyrini oturduğu yerden öğrenebilecek. Proje kapsamındaki Avukat Bilgi Sistemi ile de avukatlara, UYAP üzerinden mevcut dosyalarını izleme, davalara evrak gönderebilme ve yeni dava açma olanağı tanınacaktır[8].

Elektronik imza kullanımını yaygınlaştırmak için yakında uygulamaya girecek olan çipli kimlik kartlarının içerisine elektronik imza modülü de işlenecek. Böylece 70 milyon vatandaşın elektronik imza sahibi olmasını mümkün hale getirecektir[9].

7. Sonuç

Kâğıt üzerinde işleyen bir sistemi elektronik ortama geçirmek ve buradaki uygulamaya e-imza

ile ilgili özellikleri dâhil etmek önemli bir dönüşümdür ve büyük yatırım gerektirmektedir.

Yapılan çalışmalar, kâğıt ortamında yapılan belge yönetimine oranla elektronik ortamda yapılacak belge yönetiminin çok daha etkin ve verimli olduğu, e-imza uygulamalarına yapılacak yatırımların kısa sürede geri kazandırabileceğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, kurumsal ağlarda düşük maliyetli işlemler, standartlaşma, iş süreçlerinin iyileştirilmesi, iş gücünün uygun kullanımı, kırtasiye tüketiminde azalma, sahteciliğin azalması, haberleşme giderlerinde azalma göz önüne alındığında e-imza uygulamalarının hayata geçirilmesinin önemi büyük ölçüde artacağı aşikardır. Ancak bu fırsatları elde edebilmek ve e-imza teknolojilerinde istenmeyen sonuçlarla karşılaşma-

mak, iyi belirlenen ve dikkatli uygulanan kurumsal politikalarla mümkündür.

Türkiye’de elektronik imza konusunda yapılan yasal düzenlemeler yeterlidir ancak, uygulamaya geçiş konusunda yeterli bir fizibilitenin olmayışı büyük bir eksiklik. Elektronik imzanın kullanılması, kamudaki dönüşümün, yeneden yapılanmanın, verimliliği sağlamanın, e-devlet olmanın ve çağdaşlığı yakalamanın bir fırsatı olarak görülüp iyi değerlendirilmelidir

8. Kaynaklar

[1] Berber, K.,L, Dijital İmza, Seçkin, 2002, s.76.

[2] www.btk.gov.tr (15.11.2009)

[3] Adalalet Bakanlığı, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

[4] Ulaştırma Bakanlığı, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

[5] Bilgi Teknolojileri Kurumu Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

[6] Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

[7] Eminönü Belediyesi, bilgi İşlem Daire Başkanlığı

[8] <http://www.eimza.gen.tr/index.php?Page=Haberler&HaberNo=188> (10.11.2009)

[9] http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/BELGELIK/guncel_haber/20090626_150213_204_1_64.html (01.12.2009)

Üniversitelerin Bilimsel Altyapı Bilgi Sistemi

Yahya Demircan

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi
demircan@ankara.edu.tr

Özet: Üniversitelerin bilimsel alt yapısı ile ilgili bilgilerin takibi amacıyla Bilimsel Altyapı Bilgi Sistemi (BABSİS) geliştirilmiştir. Bu sistemle; yayın, makale, bildiri, kitap, patent v.b. ile bilimsel araştırma bilgilerinin saklanması, indekslenmesi ve istatistik bilgi ile bu bilgilere dayalı grafikler elde edilmektedir. Bu sistem ile üniversitelerin bilimsel alt yapısı oluşturularak, güncel ve doğru bilgiye ulaşım sağlanmaktadır. Ayrıca Üniversite-Sanayi işbirliği ile gerçekleştirilecek projelerde, proje konusunda deneyim sahibi öğretim elemanlarının listesi de hızlı bir şekilde oluşturulabilir. Bu konuda daha önce yapılan proje bilgilerinin de sistemde tutulmasıyla, personelin bu konulardaki deneyimi de değerlendirilebilir.

Anahtar Sözcükler: BAP, bilimsel araştırma projeleri, yayın, kitap, fikri mülkiyet hakları.

1. Giriş

Günümüzde bilimsel yayın, yapılan projeler, basılan kitaplar gibi veriler nadirde olsa basılı ortamda saklanmaktaysa da artık büyük bir çoğunluğu bilgisayar ortamında tutulmaktadır. Bilgisayarda word, pdf, excel belgesi gibi ortamlarda tutulan verilerinde işlenebilir yapıda olmaması, işlenmesi için insan gücüne ihtiyaç duyulması da bir dezavantajdır. Verilerin; düzenli tutulması, işlenebilir olması ve gerektiğinde hızlı ve doğru şekilde bilgiye dönüştürerek paylaşımına açılması da büyük önem taşımaktadır. Bunun içinde bir veritabanı oluşturulması gerekmektedir.

Üniversitelerin eğitim-öğretim yapması yanında bilimsel araştırma ve projelerde de yer alması kaçınılmaz görevlerindedir. Eğitim-öğretim için gerekli olan bilgi kütüphanesi; öğrenci veritabanı, personel veritabanı gibi ihtiyaçlar için veritabanları oluşturulmuştur. Fakat bilimsel altyapı için böyle bir çalışmaya başlamamış kurumlar da mevcuttur. Üniversitelerin bilimsel bilgilerinin tutulması, indekslenmesi de bir gereksinim olmuştur. Ankara Üniversitesi de bu gereksinimi gidermek için “**Bilimsel Altyapı Bilgi Sistemi**” uygulamasını 2009 yılı içinde kullanmaya başlamıştır.

Bu uygulama ile, üniversite bünyesinde tüm öğretim elemanları; kendi özlük bilgilerini, akademik ve mesleki çalışma bilgilerini, öğretim elemanlarının yetkin olduğu çalışma alan bilgilerini, araştırma proje bilgileri, öğretim elemanlarının yapmış oldukları yayın, kitap, fikri mülkiyet hakları (patent) konularındaki bilgileri saklamak, sorgulamak, istatistik bilgi ve grafikleri online olarak elde edebilmektedirler.

Bu uygulama internet üzerinde çalışmaktadır. Akademik personel, internet üzerinden bilgilerini güncelleyerek, raporlar alabilir. Kurum ya da birim yöneticileri üniversitenin başarısının ölçütü olan “öğretim üyesi başına düşen yayın sayısı” gibi parametrelere ulaşabilmektedir. Yapılacak bir projede; proje konusunda yetkin olabilecek akademik personel listelenebilmektedir. Bu sistemle; proje, yayın gibi ortak yapılan çalışmalarda mükerrer kayıtların önüne geçilerek doğru istatistik bilgiler de elde edilmektedir.

2. BABSİS Özellikleri

- Bu sistemle tüm öğretim elemanları;
- özlük bilgilerini,
- akademik ve mesleki çalışma bilgilerini,
- öğretim elemanlarının yetkin olduğu çalışma alan bilgilerini,

Öğretim elemanlarının yapmış oldukları

- yayın,
- kitap,
- fikri mülkiyet hakları (patent, v.b) ,
- araştırma proje bilgileri

saklamak, sorgulamak, güncel raporlar ile istatistik bilgi ve grafikleri online olarak elde edebilmektedirler.

- Bu sistemin başlıca avantajları;
- Mükerrerliği ortadan kaldırması,
- Öğretim elemanları verilerini güncelleyebilmesi ve yeni çalışmalarını ekleyebilmesi,
- Üniversitenin/Fakültenin/Bölümün/Anabilim Dalının güncel bilimsel bilgilerine erişim,
- Güncel özgeçmiş oluşturulması,
- Güncel istatistik veriler ve bu veriler dayalı grafikler elde edilmesi

3. Sistemin Mimarisi

Bu sistem platform bağımsız olması amacıyla java programlama diliyle geliştirilmiştir.

Veritabanı olarak mySQL, java için gerekli olan Apache Tomcat sunucusu kullanılarak sistemin, hem windows hem de Linux dağıtımları üzerinde hiçbir değişikliğe gerek duymadan çalıştırılması sağlanmıştır.

4. Sistemin Kullanıcıları

- BABSİS'de kullanıcılar seviyelere göre tanımları yapılmıştır.
- En üst seviye kullanıcı (admin)
- Bireysel kullanıcılar (akademik personel)
- Büro kullanıcıları (idari personel)
- İsteğe bağlı oluşturulabilecek kullanıcılar:
- Fakülte sorumlusu
- Bölüm sorumlusu
- Fakülte yöneticileri (dekan,...)
- Rektör ve BAP yöneticileri

5. Sistemin Çıktıları

Sistemin çıktıları;

1. Fakülteler bazında, Bölümler Bazında ve Anabilim Dalları bazında:

- Yayın listesi, yayın istatistiği (yayın sayısı, öğretim üyesi sayısı, yayın/öğretim üyesi sayısı) ve grafiği
- Yayınların yıllara göre atıf istatistiği ve grafiği
- Proje listesi, proje istatistiği ve grafiği
- Kitap listesi, kitap istatistiği ve grafiği
- Fikri mülkiyet hakları ve istatistiği ve grafiği

2. Özgeçmiş (bireysel kullanıcı kendine ait, yetkili kullanıcı ise istediği personelin özgeçmişini oluşturabilir)

3. Anahtar/İlgi Alanı Sorgulama

Öğretim üyelerinin çalışma alanları ile ilgili girilmiş bilgileri, tüm kullanıcıların sorgulaması sağlanarak disiplinler arası ortak çalışma yapacak araştırmacılara kolaylık sağlanmıştır.

6. Diğer Özellikler

- Sistem, şifresini unutan kullanıcıya e-mail yoluyla şifresini göndermekte,
- Otomatik olarak; günlük, haftalık ve aylık olarak yedekleme yapılmakta
- Kullanıcıların sistem üzerinde yapmış oldukları işlemlerin listesi (log) tutulmaktadır.

7. Sonuç

Böyle bir sistem, üniversitelerin bilimsel olarak ne durumda olduğunu anlık olarak gösterecektir. Böyle bir sistemin kullanılmaması, bu kurumlarda sistemin sağladığına benzer bilgilerin toplanması, derlenmesi ve kullanılabilir hale getirilmesi aşamasında bir çok işlem den geçecektir. Çünkü ortak bir yapıda saklanma-

yan verilerin aynı tür veriye çevrilmesi için; zamana ve bu işlemleri yapacak personele ihtiyaç duyulmaktadır. Bu verilerin derlenmesi sırasında ne kadar dikkatli olursa bile mükerrer verilere engel olunamaz. Durum böyle olunca da, o kuruma ait gerçek sayılara ulaşılamaz. Bu sistemle bu aksaklıklar ortadan kaldırılarak; hızlı, güncel bilgiye erişimin yanında, idari personel gereksinimini en aza indirilmektedir.

Hızla ilerleyen Üniversite-Sanayi işbirliği çerçevesinde yapılacak bir projede yetkin olacak öğretim üyelerine, ilgili konu hakkında yapılacak tarama ile bu sistemde ulaşılabilecektir.

Disiplinler arası ortak çalışma gerektiğinde, yine ilgili konularda deneyimli öğretim üyelerinin bilgilerine bu sistemde ulaşılmaktadır.

Her ne kadar güçlü bir bilgi sistemi yapılırsa yapılsın, sistemin en iyi sonuçlar verebilmesi için, kullanıcıların özverisine dayalı olarak gerekli olan bilgilerin sisteme girilmesiyle mümkün olacaktır. Sisteme yeterli ve tam verinin girilmemesi durumunda program yeterli olsa da verimli olarak kullanılamayacaktır.

Açık Kaynak Kodlu Bilgisayar Envanteri ve Arıza Kayıt/Takip sistemi (GLPI)

M. Fatih Uluçam

Batman Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Batman
fatih.ulucam@batman.edu.tr

Özet: Kurumlarda kullanılan bilgisayar ve bilgisayara ait donanım, yazılım, sarf malzeme, finansal bilgilerin yönetildiği; birbirleri ile olan entegrasyonlarının tanımlanabildiği ve arıza kayıt / takip sisteminin olduğu, 2002 yılında www.glpi-project.org platformunda geliştirilmeye başlanan açık kaynak kodlu yazılım anlatılacak ve Batman Üniversitesi'nde yapılan uygulama örnekleri verilecektir.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar arıza takip, bilgisayar envanteri, açık kaynak kodu, GLPI

Open Source Code Computer Inventory Fault Recording/Monitoring System (GLPI)

Abstract: In this work, open source code software, which started to be developed in 2002 at www.glpi-project.org platform where computers used at institutions, computer hardware, software, supplies, financial information are managed and where their integrations with each other can be described and where there are fault recording/monitoring system, will be explained; and application examples executed at Batman University will be presented.

Keywords: Computer fault monitoring, computer inventory, open source code, GLPI

1. Giriş

Bilgisayar donanım ve yazılımları, bireysel ve kurumsal yapıda kullanılan vazgeçilmez ürünlerdir. Kurumlarda kullanılan bilgisayar ve bilgisayara ait donanım, yazılım, sarf malzeme, finansal bilgilerin yönetildiği; birbirleri ile olan entegrasyonlarının tanımlanabildiği ve arıza kayıt/takip sisteminin entegre olarak çalıştığı Gestion Libre de Parch Informatique (GLPI) anlatılacaktır.

Yazılımın temel fonksiyonlarından bahsedilecek, uygulama alanları anlatılarak programın işleyişi hakkında bilgi verilecektir.

2. GLPI

GLPI 2002 yılında www.glpi-project.org platformunda geliştirilmeye başlanan açık kaynak kodlu (GNU/GPL) web tabanlı bir yazılımdır.

Yazılımın özellikleri:

2.1. Genel Fonksiyonları

Çoklu yönetim sistemi ve çoklu kullanıcı yönetimini sağlamaktadır. Kimlik doğrulamada; LDAP, ActiveDirectory, POP / IMAP, CAS, X509 ve yerel kimlik doğrulama sistemlerini kullanabilmektedir.

Kullanıcı tanımlı izinleri ve profil sistemini yönetir. Kullanıcılar için grup oluşturulabilir ve bir kullanıcı birden fazla gruba üye olabilir.

Detaylı arama motoruna sahiptir ve önbellekleme seçeneği de mevcuttur. Aramayı im düzeyinde de yapar.

Ekran listelerini ve açılır menüleri yapılandırabilme özelliğine sahiptir ve kurumda kullanılan donanımlara göre yapılandırılır.

PDF, CSV ve SLK (elektronik tablo olarak) aktarabilme modülleri ile istenilen raporu alma imkanı sunar.

Kaydedilen tüm verileri SQL biçiminde veritabanı yedekleme / yeniden kurma modülü sayesinde yedeklenebilir ve yedeklenen verileri tekrar sisteme aktarma imkanı sunar.

XML formatında web hizmeti sunarak diğer sistemlerde verilerin kullanılmasına olanak sağlar.

Sistem bildirim olayları sayesinde (sarf malzeme, sözleşme ve lisans alarmları) hem son kullanıcıyı hem de kurum yetkililerini uyararak gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar.

Güncel yazılım kontrolü yaparak yazılımın son güncellemelerinden haberdar olunması sağlanır. Böylelikle yazılımda bulunan buglar ve güvenlik açıklıkları giderilmiş olur. Ayrıca yeni eklenen özelliklerin yazılıma entegrasyonu sağlanır.

UTF8 arayüzü ve HTML 4.01 uyumluluğu ile birden fazla dil desteğine imkan tanır.

2.2. Envanter Özellikleri

Bir veya birkaç OCS-NG envanter sunucuları tarafından gelen envanter verilerini kullanabilme özelliğine sahiptir.

Envanter bileşenleri, disk alanı ve TCO yönetimi ile bilgisayar filonun takibi kolaylaştırır.

Bağlantı bilgisi yapılandırıldığında bilgisayarlara bağlı monitörlerin, yazıcıların ve ağ bağlantılarının takibi yapılmaktadır.

Ağ (network) donanımlarının takibi (IP, MAC adresleri, VLAN bilgileri, v.b.) yapılmakta, ek yardımcı uygulamalarla bu bilgilerin otomatik olarak envantere eklenmesi sağlanabilmektedir.

Bilgisayar ve sarf malzemeleri ile ilgili tüketim ve alarm eşik yönetimine bağlantı uyarı sistemi

kullanılmaktadır.

Yazılımlara ait lisans ve son kullanma tarihlerinin takibi ve uyarı sistemi bulunmaktadır.

Coğrafi bölgelere göre donanım (oda, zemin, v.b.) tanımların yapılabilmesi ve takibi mümkün olmaktadır.

Ticari ve mali bilgi yönetimi (satın alma, garanti ve sözleşme) bililerine kolaylıkla ulaşılabilmesi ve finansal analiz yapılması sağlanmaktadır.

Dosyalama sistemi ile malzemelere ait dokümanların eklenebilmesi ve takibinin yapılması mümkün olmaktadır.

Envanter öğeleri üzerinde kişi ve tarih bilgilerinin değişikliğinin takibi yapılarak sistemdeki bilgi değişikliğinin kim tarafından ne zaman yapıldığı bilgisi tutulmaktadır.

2.3. İzleme Yöntemleri

Yönetim envanterinin tüm malzeme türleri için izleme imkanı bulunmaktadır. Detaylı loglama sistemi olduğu gibi özel logların da üretilmesi sağlanarak sistem takibinin yapılması kolaylaşmaktadır.

İzleme isteklerini e-posta veya web arayüzü kullanarak son kullanıcıya iletilmesi sağlanarak yazılımdan bağımsız bilgilerin takip edilmesi de sağlanmaktadır.

2.4. Son Kullanıcı Özellikleri

Arıza kaydı veya talep için son kullanıcı arayüzüne sahiptir. Bu sayede son kullanıcı arıza kayıt ve takibini web üzerinden takip edebilmektedir. Bu izlemeyi son kullanıcının ayarları sayesinde e-posta yolu ile izleme imkanı da bulunmaktadır.

Son kullanıcı isteklerinden sonra yapılan tüm süreçlerin izlenebilmesi (tarih, arıza kaydını gerçekleştirecek teknisyen, yapılan işlemler, v.b.) mümkün olmaktadır.

Arıza isteği üzerine yorumlar web arayüzü veya e-posta kullanılarak eklenme imkanı sağlanmış ve arıza kaydı ile ilgili tüm süreçler düşünülerek yazılıma eklenmiştir.

2.5. Teknisyen Tanımlaması

Teknisyenlerin arıza taleplerine öncelik yönetimi hakkı tanımlanabilmektedir.

Arıza kaydına atanan kişileri görme ve takip etme olanağı sağlamaktadır.

İstenildiği takdirde arıza kayıtları donanımsal olarak ayrı ayrı teknisyenlere atanıp ilgili arıza kayıtlarının ilgili teknisyenlere ulaşması sağlanabilmektedir.

2.6. İstatistik Verileri

Donanım ve yazılımlara ait istatistik raporları; istenilen tarih aralıklarında alınabildiği gibi, toplam (tüm geçmiş) rapor da alınabilmektedir.

Teknisyen düzeyinde (kaç arıza kaydına müdahil olmuş, ne kadar zamanda çözümlenmiş) rapor alma imkanı bulunmaktadır. Bu sayede performans değerlendirmesi de yapılabilmektedir.

Kullanıcı bazlı, yapılan kategoriler (birim, bölüm v.b.) ve öncelik sıralarına göre raporlama alınabilmektedir.

2.7. Yönetim Arayüzü

İşletmelerin (üreticiler, tedarikçiler v.b.) ve ilgili kişiler hakkındaki veriler girilerek gerektiğinde bu verilere ulaşım sağlanıp, zaman kaybının önüne geçilmektedir.

Sözleşmelerin (kredi, işe alma, kiralama, sigorta, bakım ve servis) yönetilmesi sağlanmaktadır ve yönetim belgeleri, stoklar, sözleşmelerin unsurları da belirlenebilmektedir.

2.8. Rezervasyon Sistemi

Kurumda bulunan donanımlara ait stoklar ile bu stoklardan etkilenen envanter malzemelerinin rezervasyonları yapılabilmektedir. Bu sayede rezerve edilen ürünler ihtiyaç duyulan

kişiye yönlendirilebilmektedir.

Kullanıcı arayüzü ile rezervasyon için takvim belirlenebilir ve bu takvime bağlı olarak rezerve edilen malzemeler tekrar stoklara geri alınabilmektedir.

2.9. Raporlama Sistemi

Aygıtlar hakkında genel raporlama, cihaz tipi ve modeline göre raporlama, ilgili sözleşmelerin raporları ve ağ raporları alınabilmektedir. Ayrıca istenilen veri tipine göre de ayrıntılı rapor düzenlenebilmektedir. [1]

3. GLPI Çalışma Gereksinimleri

PHP kodları ile geliştirilen yazılım; PHP5 veya üzeri versiyonu, MySQL veritabanının 4.23 ve üzeri versiyonu olması gerekmektedir. CSS stil sayfaları ile kişiselleştirilebilen arayüze sahiptir. Raporları XML ile oluşturup kullanım esnekliği sağlamaktadır. GLPI yazılımı Apache ve IIS web sunucuları üzerinde çalışabilmektedir.

GLPI'ye envanter bilgileri manuel olarak giriş yapılabildiği gibi, yardımcı uygulamalarla (plugin) ağa bağlı donanımların envanterler bilgilerini alarak veri tabanına işlemek mümkündür. Eş zamanlı olarak her iki yöntemi kullanmak da mümkün olabilmektedir.

4. GLPI Kullanım Alanları

Yazılım; özellikle kamu kurum ve kuruluşlarında veya özel şirketlerde bilgisayarlara ait envanterlerin (harici ve dahili donanımlar) çıkartılması, finansal bilgilerinin takibi, hangi yazılımın kimler tarafından kullanıldığı, sarf malzemelerin takibi, stok takibi, raporlama, performans izleme, arıza kayıt ve takibinin yapılmasını sağlamaktadır.

Donanım, arıza kayıtları ve bilgisayarlara ait envanter çalışmaları genellikle kağıt üzerinden takip edilmektedir. GLPI sayesinde web tabanlı olarak envanter bilgileri tutulabilecek, arıza kayıt ve takibi on-line olarak yapılabilecektir.

Kurumlarda kullanılan “talep formları” ve bu formlara ait “takip prosüdürleri”, “bilgisayar karneleri” gibi evrakları da oratdan kaldıracaktır. Bu sayede arıza kayıtlarına ve bilgisayarlarla ait envanter bilgi ulaşımına hızlı ve dinamik bir yapı kazandırılacaktır.

GLPI yazılımının çalışması:

5. Batman Üniversitesi'nde GLPI Uygulaması

GLPI yazılımı Batman Üniversitesi'nde 2009 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Bilgi İşlem Daire Başkanlığı personelleri tarafından üniversiteye ait donanım ve yazılımların envanter çalışması yapılarak her bir donanıma (bilgisayar, monitör, yazıcı, tarayıcı) numara verilmiştir. Bu envanter çalışması sonunda veriler GLPI yazılımına aktarılmıştır.

Uygulamaya geçmeden önce üniversite yönetim şekli esas alınmak üzere her birimden bu yazılıma veri girişi yapacak ve arıza kaydı açıp takip edecek personeller görevlendirilmiştir. İlgili personele yazılımın kullanımı ve işleyişi hakkında eğitimler verilmiştir. Tüm arıza kayıtlarının GLPI yazılımı üzerinden gelmesi sağlanarak arıza kayıt ve takibinin yapılması, raporlarının alınması gerçekleştirilmiştir.

Yıllık düzenlenen faaliyet raporlarında GLPI de bulunan veriler kullanılarak sağlıklı istatistik sonuçları alınmıştır. Çalışan personellerin de performans değerlendirmesi bu sayede izlenebilir duruma gelmiştir. GLPI kullanılarak bilgisayar, bilgisayar donanımları ile yazılımların alımı aşamasında karar vermede yönetime yardımcı olmuştur.

Teknik serviste çalışan personele kolaylık sağlanması amacıyla, her bilgisayara ait sürücüler, ilgili bilgisayarın doküman yönetim sistemine aktarılmıştır.

İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı ile yapılan ortak çalışma ile de bilgisayar ve donanımlarına ait demirbaş numaraları ve finansal bilgiler (fatura bilgileri) GLPI yazılımına dahil edilmiştir. Yeni alınan ürünler kullanacak personele teslim edilmeden önce, bu bilgiler GLPI ye kaydedilmektedir.

Kurumdan ayrılan personele ait donanım bilgileri; donanımı kullanan personelin değişimi ve/veya ilişik kesme esnasında, kontrol edilerek GLPI yazılımından kişisel bilgi kaydı silinmekte ve böylece envanter bilgileri güncel tutulmaktadır.

6. Sonuç ve Öneriler

GLPI yazılımını kamu kurum ve kuruluşlarının yanında özel sektörde de kullanılarak mevcut bilgisayarlara, bilgisayara ait donanım ve yazılım bilgilerinin envanter kayıtlarına kolay, hızlı ulaşılabilir. Böylece web üzerinden takip olanağı sağlanır.

Yazılım; “kullanıcı bazlı arıza kayıt/takip” imkanı da sağlamaktadır. Ancak yapılan uygulamalarda görülmüştür ki; “kullanıcı bazlı arıza kayıt/takip” imkanı kullanıcıya sağlandığında, bilgisiyarı arızalanan bu kullanıcı arızasını bildirememektedir. Bu yüzden yazılımı kullanmak isteyen kurumlar, Batman Üniversitesi'nde uygulanan metodu takip ederek birim bazında yetkililer oluşturup işlemlerin daha sağlıklı yürütülmesini sağlayabilirler.

7. Kaynaklar

[1] <http://www.gipi-project.org/spip.php?article53>

Dicle Üniversitesi Bilgi İşlem Online Talep Takip Sistemi

Cengiz Coşkun¹, Abdullah Baykal²

¹ Dicle Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Diyarbakır

ccoskun@dicle.edu.tr, baykal@dicle.edu.tr

Özet: Üniversitemiz Bilgi İşlem Departmanı az sayıdaki çalışanı ile 2000 civarında bir kullanıcıya donanım, network, web ve yazılım gibi bilişim hizmetleri vermektedir. Kullanıcıdan gelen talepleri en kısa ve güvenli şekilde cevaplamak, bunları takip etmek ve yapılan işlerin raporlanması ve kullanıcıya hızlı bir şekilde bildirimde bulunarak iş yükünü daha yönetilebilir kılmak, yapılan işlerin takibini sağlamak ve verimliliği arttırmak amacı ile Bilgi İşlem Online Talep Takip Sistemi tasarlandı. Kullanıcıların taleplerini internet ortamında Bilgi İşlem Departmanına kolayca iletmesini, girilen bu taleplerin ilgili grubun iş planına otomatik olarak alınmasını, ve grup yöneticisi tarafından uygun bir bilişim sorumlusuna yönlendirilerek sorumlu kişinin, gerekirse kullanıcı ile irtibata geçerek, taleple ilgili çözümü uygulamasını, çözüm tamamlandığında yine internet ortamında talebin sonucu ile ilgili olarak talep sahibine çözümlerle ilgili bildirimde bulunmasını, ve bütün bu bilgi işlem taleplerinin yönetim tarafından raporlanarak incelenmesini sağlamak ve böylece verimliliği artırarak kullanıcılarımıza daha iyi bir hizmet sunabilmek amaçlandı.

Abstract: Computer Center Department of Dicle University, with a small number of employees, serves to about 2000 employees, supplying support for their needs regarding networks, software, web and hardware. “Computer Center Request Management System” was proposed to achieve managability in workload and to increase the efficiency and the service quality by enabling the department employees to respond to the user requests securely and as fast as possible, and by enabling the requests be traced and reported.

System enables the user to hand in her request online to our department easily which is then directed automatically to the related group's manager in the department. Then the request is directed by the group manager to the related personnel. The personnel, conducts the request owner if necessary, and solves the problem regarding the request and responds to it online with a reply indicating whether the request was solved or not solved because of any reason. These requests can then be traced and analysed with the help of overall reports by the management which, in turn, increases the efficiency of the department and the service quality.

Anahtar Kelimeler: PHP, mysql, online request management

1. Giriş

Bilgi İşlem Online Talep Takip Sistemi, amacına uygun olarak, üç farklı kullanıcı tipini baz almıştır; Normal kullanıcı, Bilgi İşlem Sorumlusu ve Bilişim Koordinatörü. Modüllere erişim kullanıcı tipine göre ayarlanmıştır. Sistem, Kullanıcı Doğrulama, Talep Girişi, Talep Takip Modülü, Bilgi ve Şifre Güncelleme, Talep Akış

Modülü, Raporlamalar ve Yönetimsel Modüllerden oluşmaktadır.

Arayüzler, web tabanlı php programlama dili ile modüler ve tekrar-kullanılabilir (reusable) tarzda yazıldı. Veritabanı olarak mysql veritabanı kullanıldı.

2. Panel Tasarımları

Yönetim panelinin arayüzü tasarlanırken önce modüller arası global parametreler tasarlandı. Session parametreleri olarak geçirilecek olan bu parametrelerin kullanımını modüler bir hale getirmek için tüm programlardan çağrılacak ortak php modülleri hazırlandı. Diğer standart kodlamalar için de benzer programcıklar hazırlandı. Böylece kod tekrarının önüne geçilmesi ve işgücünün efektif bir şekilde kullanılması amaçlandı.

Kullanıcı doğrulama için kullanıcı adı ve şifre bilgisi, -şifreler md5 encryption metodu ile şifrelenmiş olarak- veritabanında tutuldu. Kullanıcı login (giriş) yaptığı esnada ilgili global parametreler doldurularak sistem kullanımı boyunca bu değerlerin modüller arasında geçişine imkan yaratıldı.

Sisteme giriş yapan kullanıcının tipine göre kullanıcı menüsü dinamik olacak şekilde oluşturuldu. Normal Kullanıcılar için Talep Girişi, Girilen Taleplerin takibi, bilgi ve şifre güncellemeleri yapabilecekleri menü elemanları aktifken, bilişim sorumluları için bunlara ek olarak Bekleyen Talepler, Üzerine Alınmış talepler, ve yetki & sorumlulukları dahilindeki bazı raporlar kullanıcı kullanımına açık hale getirildi. "Bilişim koordinatörleri" dediğimiz grup sorumlularına ise bilişim sorumlularının menü elemanlarına ek olarak kendi gruplarının havuzuna düşen talepleri yönlendirebilecekleri bir ekran, Talep tiplerini, bölüm kodlarını, yeni kullanıcıları tanımlayabilecekleri ve takip amaçlı raporlara ulaşabilecekleri bir ekran yetkisi verildi.

Yazılım aşamasında, modüler, tekrar kullanılabilir, anlaşılabilir yapıya uygun olarak geliştirme yapılmasına özen gösterildi.

3. Veritabanı Tabloları

Veritabanı olarak mysql veritabanı kullanıldı. Yeni bir veritabanı kullanıcısı tanımlanarak bu kullanıcıya ilgili tablolar üzerinde gerekli yetkiler tanımlandı. Kullanıcı bilgilerinin tutulduğu kullanıcı Tablosu, girilen taleplerin tutulduğu talep tablosu, talep tiplerinin ve hangi gruba ait olduğu bilgilerinin tutulduğu talep_tanim tablosu, bölüm bilgilerinin tutulduğu bolum tablosu, talep durum kodları bilgilerinin tutulduğu talep_durum tablosu oluşturuldu. İlişkisel veritabanı mantığı ile bu oluşturulan tablolar arasında mantıksal bağlar kuruldu.

4. Sonuç

Sistem, Kasım 2009 ayı itibarı ile hayata geçirildi ve istenilen amaçlara ulaşılmış olduğu görüldü. İşlerin takibi ve yönetimi, hizmet kalitesini arttıracak yönde gelişim gösterdi.

Yapmış olduğumuz Bilgi İşlem Online Talep Takip Sistemi ile, kullanıcıların problemlerini bilgi işlem departmanına daha kolay bir şekilde iletmesi, yaşanan fiziki zorlukların aşılması, kullanıcı ile sorumlu arasındaki iletişim karmaşasının önüne geçilerek telefon trafiğinin azaltılması, bilişim sorumlularının planlamalarını daha iyi bir şekilde yaparak iş güçlerini efektif kullanmaları, yapılan taleplerin takip edilerek unutulmalarının engellenmesi, bunların kayıt altına alınarak sonradan çıkabilecek anlaşmazlıkların önüne geçilebilmesi, daha önceden karşılaşılmış bir problemin nasıl çözülmüş olduğuna ilişkin kayıtlı bilgilere ulaşım imkanı vermesi, yönetimsel anlamda çalışanların performansı hakkında bilgi vermesi, yönetim ve bilgi işlem departmanı arasında bir raporlama aracı olarak ta kullanılabilmesi, departmanımızın verimliliğini ve servis kalitesini artırıcı önemli etkenler olmuşlardır.



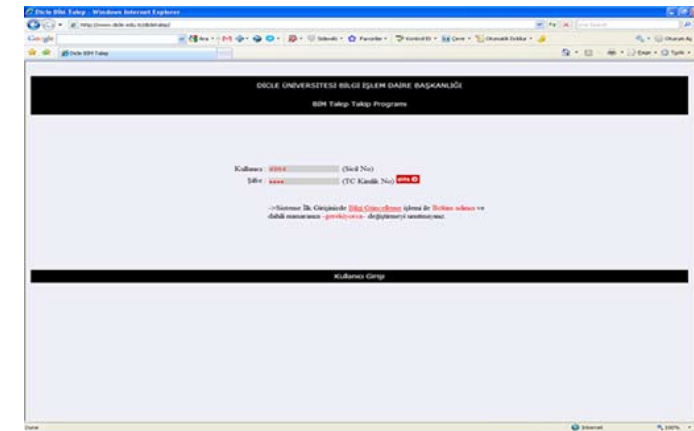
Şekil 1 Bilişim Koordinatörü Menüsü



Şekil 2 Normal Kullanıcı Menüsü



Şekil 3 Bilişim Sorumlusu Menüsü



Şekil 4 Kullanıcı Giriş Arayüzü



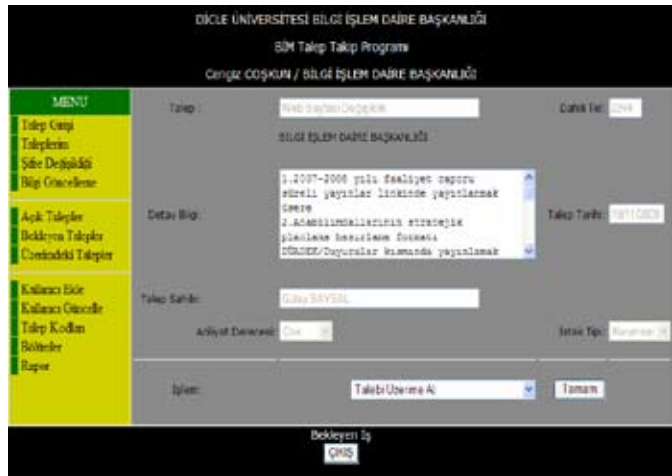
Şekil 5 Talep Girişi -Talep Ekleme Arayüzü



Şekil 6 Taleplerim Menüsü- Talep Takip Arayüzü



Şekil 7 Bilgi Güncelleme - Kullanıcı Bilgileri Güncelleme Arayüzü



Şekil 8 Bekleyen Talep İşlenmesi - Bekleyen Talep Arayüzü



Şekil 9 Talep Kodları Giriş Arayüzü



Şekil 10 Rapor Örneği 1 – Grafik Rapor

Bölüm	Talep Kodu	Talep Durumu	Talep Durumu Açıklaması	Talep Durumu Durumu
Talep Kodları				1
Foto ÇEKİR				8
Cengiz COŞKUN				14
Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı				17
ERKAN BAYKAL				17
ERKAN BAYKAL				17
Sibel Özcan				18
İbrahim YILMAZ				28
SAHİR ERTEK				103
Özcan Baykal				7
Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı				103
TOPLAM				191

Şekil 4 Rapor Örneği 2 - Özet Liste Rapor

5. Kaynaklar

[1] Php.net, w3schools.com, PHP and HTML tutorial.

[2] dev.mysql.com, mysql tutorial

Aluminyum Kütle İçerisinde İlerleyen Gamma Işınlarnın Yutulma Simulasyonu

Oğuz Akpolat

Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 48000 Muğla

Özet: Monte Carlo yöntemi, olasılık teorisi üzerine kurulu bir sistemdir. Monte Carlo yönteminde istatistiksel ve matematiksel tekniklerle bir deneyi veya çözülmesi gereken bir fiziksel olayı rastlantısal sayıları defalarca kullanarak simüle etmek esastır. Günümüzde bu yöntem, fizik ve matematik problemlerinin çözümünde özellikle nükleer transport hesaplamalarında iyi sonuçlar vermektedir. Bu yöntemden yararlanılarak hazırlanan bu çalışmada da , bir Aluminyum kütle boyunca ilerleyen γ -ışınlarının absorpsiyonu incelenmiş ve kütle içerisinde bu ışınların yutulması simule edilmiş olup simulasyona ilişkin hazırlanan algoritmanın çözümü MATLAB yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: gamma, ışın, nükleer, simulasyon, monte carlo

Simulation for Absorbtion of Gamma Rays Along an Aluminum Mass

Abstract: Monte Carlo method bases on probability theory. Simulation of experimental data or physical transport phenomena uses random numbers by mathematical or statistical techniques in this method. Monte Carlo method gives good results for physics and mathematics problems, especially calculations of nuclear transport. In this work using this method, absorbtion of gamma rays an aluminum mass was researched and simulated, and the algorithm written for application of the modeling was run by MATLAB software

Keywords: gamma, ray, nuclear, simulation, monte carlo

1. Giriş

Yeni bileşiklerin oluşması yerine çekirdek yapısının değişerek yeni elementlerin oluştuğu nükleer reaksiyonlar diğerlerinden oldukça farklıdır. Radyoaktif elementlerin en temel özelliği de yapılarındaki bazı parçaları ışın yoluyla atmaları olup bunlar α^+ , β^- ve γ ışınları olarak verilmektedir. Bunlardan γ , α^+ ve β^- ışınımından sonra uyarılmış halde kalan çekirdeğin kararlı hale dönmesi sırasında yayılan, hem foton hem de fazlalık dalga karakterindeki enerji olup bütün ortamlarda yüksüz ve uzun menzile sahiptirler.

Bir alüminyum kütle içerisinde absorblanan γ -ışınlarının şematik olarak sunulduğu Şekil

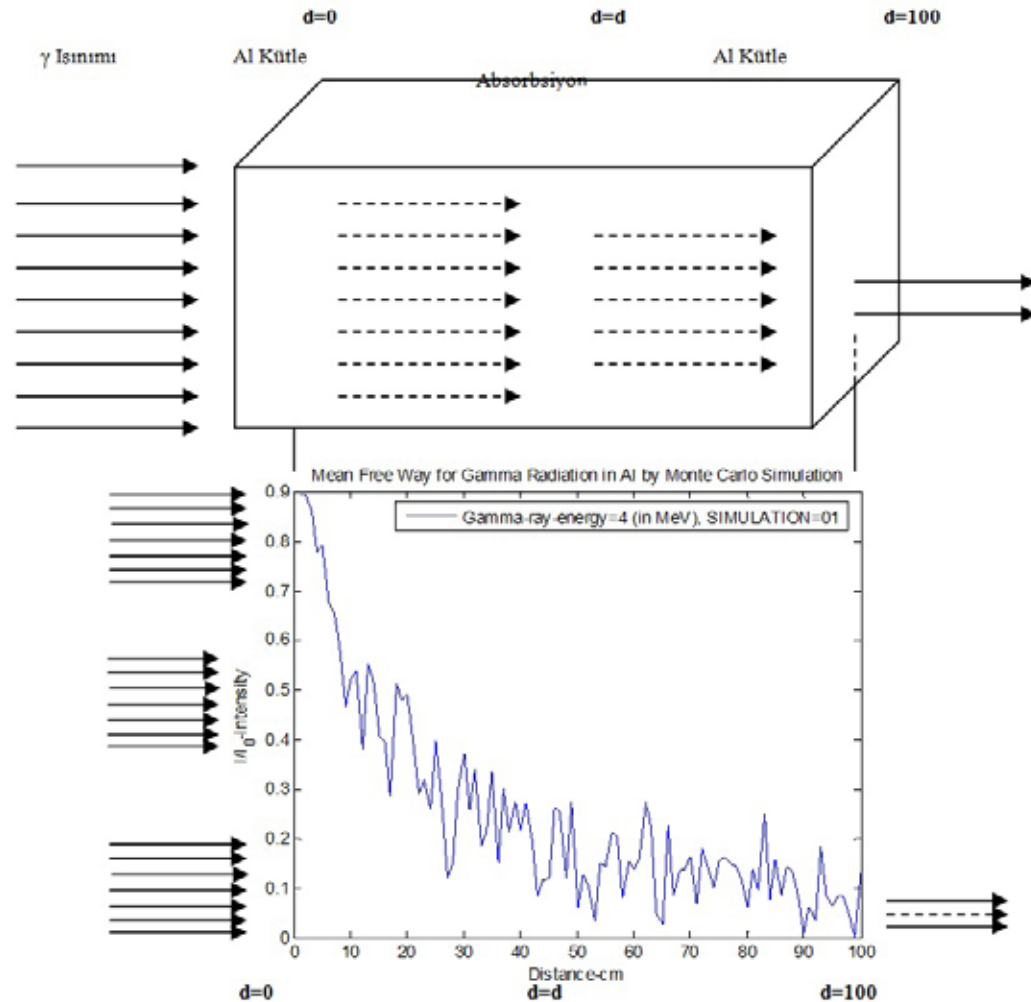
1'de, I_0 düzeyinde belli bir enerji ile bir ortama giren (3 MeV) γ -ışınlarının şiddeti $I=I_0 e^{-\mu x}$ şeklinde matematiksel olarak ifade edilir. Burada x , γ -ışınının ortamda aldığı serbest yoldur. Bu harekette μ ışının ilerlediği ortamın absorpsiyon katsayısı olup, I ışının son durumda sahip olduğu şiddetidir. Ortam içerisinde ilerleyen ışığın ortamı oluşturan maddeyle etkileşimi sonucu şiddetinin yarısını ($I_0/2$) kaybettiği yol da yarı-uzaklıktır. Bu esnadaki radyoaktif etkileşim hızı ise,

$$-dI/dt=\mu I \text{ veya } -dI/dx=\mu I \quad 1$$

olarak yazılır. Burada integrasyon sınırları $x=0$ ' da $I=I_0$ ile $x=x/2$ 'de, $I=I_{1/2}$ olarak verilir, ve $\ln(1/2)=-\mu(x/2)$ den de $x/2=0.693/\mu$ şeklinde

bulunur ve bu yarı uzaklık deneysel olarak da ölçülebilir. Davisson ve Evans tarafından alüminyum kütle için γ -ışınlarının giriş şiddeti ne $(\gamma$ -ışın enerjisi:MeV) karşı bir γ -ışın dedektörü ile ölçülen yarı uzaklık değerleri (cm: $gr \cdot cm^{-2}$ içerisinde) aşağıdaki gibi verilmiştir (1,2,3).

γ :	0	0.1	1	2	3	4	5
$x/2$:	0	4	10	15.5	19.5	22	25



Şekil 1. Al Kütle boyunca ilerleyen γ -ışınlarının absorpsiyonu

Alüminyuma ilişkin yapılan ölçümlerden γ -ray enerji değerlerine (γ re) karşı bulunan yarı uzaklık değerleri ($x/2$) kullanılarak yapılan eğri uydurma işlemi sonucu bulunan polynomial ifade aşağıdaki gibidir (regresyon katsayısı>0.95) (1).

$$(x/2) = -0.0368 \cdot \gamma re^4 + 0.5586 \cdot \gamma re^3 - 3.281 \cdot \gamma re^2 + 11.77 \cdot \gamma re + 1.301 \quad 2$$

Böylece γ -ray enerji değerlerine karşı hesaplanabilen yarı uzaklık değerleri kullanılarak, gama ışın demetinin girişte taşıdığı enerjiye

bağlı olarak absorpsiyon katsayısı kolayca bulunabilir ve Al ortamı içerisinde ilerleyen ışın demetinin gittiği yol boyunca uzaklığa bağlı olarak absorpsiyonu yani I/I_0 oranı, şiddet fonksiyonunun Monte Carlo Yöntemi ilkeleri kullanılarak çözümü, bilgisayarda üretilen rastgele sayılar yardımıyla yapılabılır. Bunun için MATLAB yazılımı kullanılarak hazırlanan programa ilişkin çözüm adımları aşağıda verilmiş olup iki deneme sonucu bulunan simulasyonlar Şekil 2 ve 3'de ayrıntılı olarak sunulmuştur (4).

2. Yöntem

Simulasyon için hazırlanan algoritmaya ilişkin bilgisayar programının tüm adımları aşağıda verilmiştir. Program ayrıntılı olarak incelendiğinde, hesaplama sırasında girişten itibaren ışın demetinin ilerlediği her bir birim uzaklık için Gauss dağılımına uyan rastgele sayılar kümesi kullanılarak bir Monte Carlo döngüsü oluşturuldu ve her bir birim için şiddet fonksiyonunun çözülerek I/I_0 oranının bulunduğu ve son olarak da simulasyon grafiğinin çizildiği anlaşılmaktadır. Burada 1 ve 3 MeV giriş şiddetindeki iki ışın demetinin absorpsiyonu örnek olarak simule edilmiş olup simulasyon eğrileri Şekil 2 ve 3'de sunulmuştur.

%Monte_Carlo_Simul_For_Nucl_Abs
clc, clf, clear
'CommandWindow'

% PART 1: Curve Fitting by Experimental Results for Monte_Carlo_Simulation

% -----
% Experimental half_thickness values in aluminium for calculation of mu absorption coefficient for Mean Free Way for Gamma Radiation in Nuclear

% I_0/2=I_0*exp(mu*x) (Half_thickness% I_0/2=0.693/mu)

% Gamma_ray_energy (MeV), Half_thickness (in gr cm^-2) for Al

GH=[0, 0; ...
0.1, 4; ...
1, 10; ...
2, 15.5; ...
3, 19.5; ...
4, 22; ...
5, 25]; % INPUT DATA

% It will be used Basing Fitting Interface for curve fitting % Tools - Basing Fitting menus on Fig page (WAY 1) or

% Regression - polyfit Polynomial curve fitting Syntax (WAY 2)

% I_0_2=y=a4*x^4+a3*x^3+a2*x^2+a1*x+a0 (Fourth order polynomial model)

% P=[a4 a3 a2 a1 a0] % mu=mu_exp_Al_in_g_cm_2=(0.693/(I_0/2))

% p = polyfit(x,y,n), [p,S] = polyfit(x,y,n) or [p,S,mu] = polyfit(x,y,n)

n=4, 'Fourth Order Polynomial Model for Curve Fitting'

[p,S] = polyfit(GH(:,1),GH(:,2),n)

x = (0: 0.1: max(GH(:,1))); f = polyval(p,x);

figure(1), plot(GH(:,1),GH(:,2),'o',x,f,'-')

xlabel('Gamma-ray-energy (in MeV)-x'),ylabel('Half-thickness (in gr cm^-2) -y')

title('Half - thickness for Al')

GH2=polyval(p,GH(:,1)); R = corrcoef(GH(:,1),GH2)

% PART 2: Monte_Carlo_Simulation for Integration

% -----
% Rules of Random Number Producing for Monte Carlo
% y = random('name',A1,A2,A3,m,n)

% A1,A2 and A3 are matrices of distribution parameters,may not be necessary.

% rn = random('Normal',0,1,2,4) % for

% Normal Distribution

% rn = 1.1650 0.0751 -0.6965 0.0591

% 0.6268 0.3516 1.6961 1.7971

% rp = random('Poisson',1:6,1,6) % for Poisson Distribution

% rp = 0 0 1 2 5 7

Gamma_ray_energy=1, '-----'

x=Gamma_ray_energy; % **1<Gamma_ray_energy<5** should be tried for different steps

I_0_2=p(1)*x^4+p(2)*x^3+p(3)*x^2+p(4)*x+p(5);

mu_exp_Al_in_g_cm_2=(0.693/(I_0_2/2));

mu=mu_exp_Al_in_g_cm_2; % (cm - Experimental)

n_thick=100; Delta_thick=1;

for i_thick=1:Delta_thick:n_thick % Thickness for material

Integral_I_End(i_thick,1)= i_thick;

for x_0=i_thick-1:i_thick % Dimension

n_m_row=1; n_m_column=10; % for random number producing matrix

for i=n_m_row:n_m_column

x_random= random('normal', x_0, x_0+1, n_m_row, n_m_column);

end

Integral_I = exp(-mu*abs(x_random));

Integral_I_Sum=0;
for i=n_m_row:n_m_column
Integral_I_Sum = Integral_I_Sum + Integral_I(i);
end
Integral_I_End(i_thick,2)= Integral_I_Sum / n_m_column;
end

x_random_n_thick=x_random;

end

for k=10:10:100 % Simulation Results

Simulation_Results(k/10,1)=Integral_I_End(k,1);

Simulation_Results(k/10,2)=Integral_I_End(k,2);

end

Simulation_Results, figure(2)

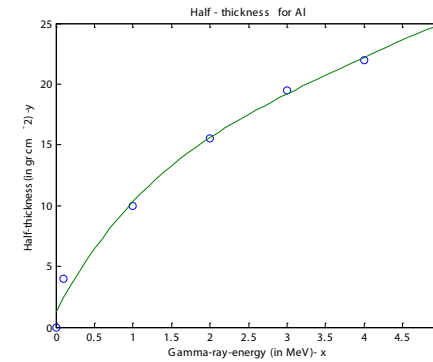
plot(Integral_I_End(:,1),Integral_I_End(:,2))
%plot

xlabel('Distance-cm'),ylabel('I/I_0-Intensity')

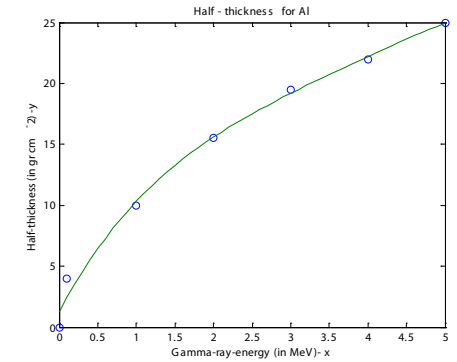
title('Mean Free Way for Gamma Radiation in Al by Monte Carlo Simulation')

legend('Gamma-ray-energy=4 (in MeV), SIMULATION=01')

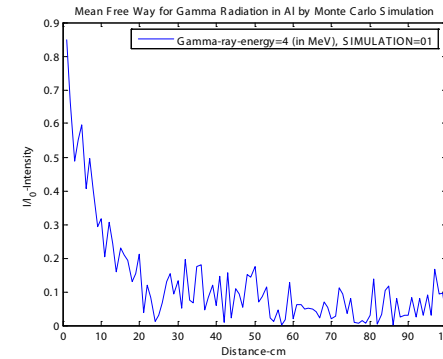
% PART 3: Statistical Evaluation Random Number Distribution Gauss Curve
% -----



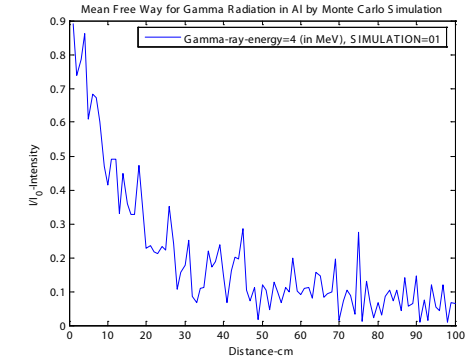
Şekil 2.a. Monte Carlo yöntemi için yarı uzaklık eğri uydurma işlemi (Deneme 1)



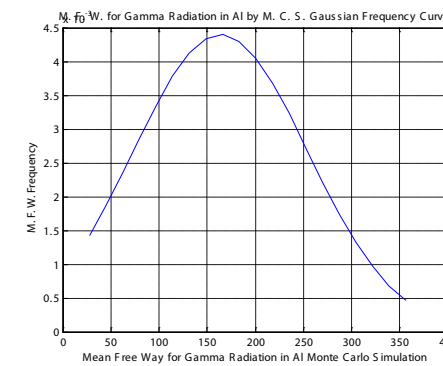
Şekil 3.a. Monte Carlo yöntemi için yarı uzaklık eğri uydurma işlemi (Deneme 2)



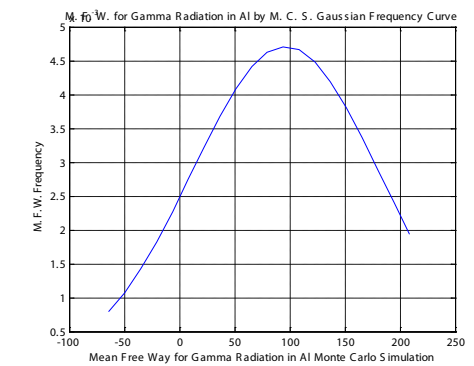
Şekil 2.b. Monte Carlo yöntemi ile simulasyon sonuçları (Deneme 1- 1 MeV)



Şekil 3.b. Monte Carlo yöntemi ile simulasyon sonuçları (Deneme 2- 3 MeV)



Şekil 2.c. Monte Carlo yöntemi için kullanılan gelişigüzel sayıların normal dağılım göstermesi (Deneme 1)



Şekil 3.c. Monte Carlo yöntemi için kullanılan gelişigüzel sayıların normal dağılım göstermesi (Deneme 2)


```
n_thick, x_random_n_thick, X=x_random_n_thick; % for n_thick=100
```

```
Mean_X=mean(X); Std_X=std(X);
```

```
n=20; xmin=min(X); xmax=max(X); D_x=(xmax-xmin)/(n-1);i=0;
```

```
for x=xmin:D_x:xmax
```

```
    i=i+1; Xx(i)=x;
```

```
    f_Gauss(i)=(1/((Std_X)*(2*pi)^0.5))*exp(-(Xx(i)-Mean_X)^2/(2*Std_X^2));
```

```
end
```

```
figure(3); plot(Xx,f_Gauss), hold on ,grid
```

```
title('M. F. W. for Gamma Radiation in Al by M. C. S. Gaussian Frequency Curve');
```

```
xlabel('Mean Free Way for Gamma Radiation in Al Monte Carlo Simulation');
```

```
ylabel('M. F. W. Frequency');
```

```
% -----
```

3 Sonuçlar ve Tartışma

Monte Carlo yöntemi kullanılarak hazırlanan bu çalışmada , Aluminyum bir kütle boyunca ilerleyen γ ışınlarının absorpsiyonu incelenmiş ve kütle içerisinde bu ışınların yutulması simule edilmiş olup simülasyona ilişkin hazırlanan algoritmanın çözümü MATLAB yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Simülasyon sonuçları aşağıda kısaca özetlenmiş olup çizilen simülasyon eğrileri Şekil 2 ve 3'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Simülasyon 1 (Deneme 1 ve 2)

Fourth Order Polynomial Model for Curve Fitting

```
p = -3.6803e-002 5.5865e-001 -3.2809e+000  
1.1769e+001 1.3014e+000
```

```
R = 1.0000e+000 9.7535e-001  
9.7535e-001 1.0000e+000
```

```
Gamma_ray_energy = 1 (Den:1) 3 (Den:2)  
Simulation_Results =
```

Şekil 2 ve 3 incelendiğinde her bir denemede üretilen rastgele sayıların dağılım eğrileri birbirinden farklılanmakta olup istatistiksel olarak yöntemin geçerliliğini göstermektedir. Ayrıca katı kütleye girişteki gamma ışınlarının yoğunluğuna yani giriş şiddetine bağlı olarak ışınların absorpsiyonuna ilişkin çizilen simülasyon eğrileri de beklenildiği gibi farklılanmaktadır.

4. Kaynaklar

[1] Friedlander, G., Kennedy, J. W., Macias, E. S., Miller, J. M., (1981), Nuclear and Radiochemistry, John Wiley & Sons Ltd.

[2] Haçerlioğulları, A., (2006), Monte Carlo Metodu ve MCNP Kod Sistemi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 2, 545-556.

[3] Şarer, B., Haçerlioğlu, A., Übeyli, M., Nükleer Hesaplamalarda Monte Carlo Yönteminin Kullanımı, http://www.kutuphane.taek.gov.tr/internet_tarama

[4] Arifoğlu, U., (2005), MATLAB 7.04, Simülasyon ve Mühendislik Uygulamaları, Alfa Basım Yayın Ltd. Şti. , 30 May.

İş Akış Çizelgeleme Problemi Üzerinde NEH, FRB3 ve FRB4

Sezgisellerinin Karşılaştırılması

Muaz Salih Kurnaz¹, Özge Kart²

¹ Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
muazkurnaz@gmail.com, ozge.kart@gmail.com

Özet: İş akışı çizelgeleme probleminde, zaman kriterine göre yüksek performansa sahip algoritmalarından birisi ve en çok bilineni Nawaz, Enscore ve Ham'ın 1983 yılında önerdiği NEH sezgisel yöntemidir. Bu algoritmanın performansının bugün bile daha bir çok yeni ve daha karmaşık sezgisellerle kıyaslandığında daha üstün geldiği yapılan çalışmalarda görülmüştür. Fakat son yıllarda NEH tabanlı bazı yöntemler daha iyi performans sergilemektedir. Bunlardan bir tanesi de FRB algoritmalarıdır. FRB sezgiselleri, daha önce yerleştirmiş olan işlerin tekrardan yerleştirilmesi işlemiyle NEH'in zayıf yanlarını güçlendirmeye çalışır. Bu makalede, iki güçlü FRB metodu Taillard'ın örneklerini üzerinde NEH ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçları FRB sezgisellerinin daha iyi performans sergilediğini göstermiş ve bu algoritmaların diğer meta-sezgisellerle birlikte kullanılmasının faydalarına da değinilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Akış Çizelgeleme, Sezgiseller, NEH, FRB

Comparison of NEH, FRB3 and FRB4 Heuristics on Flowshop Scheduling Problems

Abstract: In flowshop scheduling problem, one of the well-known and high performing heuristic according to time condition is the NEH heuristic from Nawaz, Enscore and Ham proposed in 1983. Performance lead of this algorithm is maintained even today when compared against many contemporary and more complex heuristics as shown in past recent years. However, some heuristics based on NEH are giving higher performance. One of them is the FRB algorithms. FRB heuristics try to strength the weak sides of NEH by carrying out re-insertions of already inserted jobs at some points in the construction of the solution. In this paper, two FRB methods is compared with NEH on the well-known instances of Taillard. Comparison results show that FRB heuristics presents better performance and advantages of that algorithms usage with other meta-heuristics are also discussed.

Keywords: Flowshop Scheduling, Heuristics, NEH, FRB

1. Giriş

İş akış çizelgeleme, m tane makinede aynı sırayla işlenecek olan n işin en iyi şekilde sıralaması ile ilgilendir. P_{ij} , i makinesindeki j işinin bilinen ve deterministik işlem süresini belirtir. Tüm işlerin önce makine 1'e daha sonra makine 2 ye girmek üzere makine m'e kadar devam ettiği kabul edilir. Çizelgeleme litera-

türünde yaygın olarak, son iş son makineden çıkana kadar geçen maksimum süreyi en aza indiren iş sırası bulunmaya çalışılır. Bu amaç genellikle C_{max} yada makespan olarak adlandırılır. Bu problem için genel kabuller ve kısıtlar şu şekildedir [1]:

- Tüm işler birbirinden bağımsız ve başlangıçta işlenmeye müsaittir.

- Makineler her zaman uygundur.
- Her bir makine yalnızca bir işi işleyebilir ve her bir iş yalnızca bir makinede işlenir.
- Makinede işlenen işin yarıda kesilmesi mümkün değildir.
- Eğer bir işin gireceği makinede başka bir iş varsa, diğer iş, makinenin boşalmasını kuyrukta beklemek zorundadır.

Genellikle işlerin permütasyonu bir çok sıralama elde edilebilir. Bu permütasyonlar makineden makineye değiştiği için çözüm aralığı $(n!)^m$ tane çizelgeden oluşur. Ancak iş akış çizelgeleme literatüründe bu genel durum çok nadir göz önüne alınır. Tüm makineler için aynı permütasyon kullanılarak basitleştirilir. Bundan dolayı olası çizelge sayısı $n!$ tanedir ve problem Graham ve arkadaşları [2] tarafından $F/prmu/Cmax$ olarak gösterilmiştir. Bu problem aynı zamanda permütasyon iş akış çizelgeleme problemi olarak bilinir.

Biz bu makalede, bu permütasyon iş akış çizelgeleme problemlerine çözüm olarak geliştirilen NEH [3] algoritmasının olumsuz yanlarını düzeltmeye çalışarak önerilen FRB3 ve FRB4 algoritmaları [4] üzerinde çalışmıştır. Zaman ve performans yönlerinden bu üç yöntemi birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

2. NEH (Nawaz Enscore Ham) Sezgiseli

NEH prosedürü, tüm makinelerdeki uzun işlenme süresine sahip işlerin mümkün olduğunca erken bitirilmesi esasına dayanmaktadır. NEH üç adımdan oluşur:

1) Tüm işlerin toplam işlenme zamanlarının bulunması,

$$P_j = \sum_{i=1}^m P_{ij} \quad (1)$$

2) İşlerin azalan sıraya göre sıralanması,

3) j işinin, $j = 1, 2, \dots, n$, olmak üzere alınıp sıra-

lanmış işlerin arasında tüm olası pozisyonlara yerleştirilerek en iyi pozisyonun bulunması.

Örnek olarak; Sıralanan n iş içerisinde toplam işlem zamanları en yüksek olan iki iş seçilir. Seçilen iki iş sıraya konarak tamamlanma süreleri bulunur. Kısmi olarak bulunan bu sürelerden en küçük olan iş sırası seçilerek bu iki işin birbirlerine olan önceliği belirlenmiş olur. Daha sonra toplam işlem zamanı en büyük olan diğer bir iş seçilir. Bu iş; olası tüm pozisyonlara konarak tekrardan kısmi tamamlama süresi bulunur ve bu süre bir sonraki adımlarda kullanılmak üzere sabitlenir. Bütün işler yerleştirilene dek aynı işlemler uygulanır.

Sıralanan işlerin işlem süresi ($Cmax$) aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$C_{i,\pi(j)} = \max\{C_{i-1,\pi(j)}, C_{i,\pi(j-1)}\} + p_{i\pi(j)} \quad (2)$$

$$C_{max} = C_{m,\pi(n)}$$

j bir işin kaçınıcı sırada olduğunu, $C_{i,j}$, j işinin i makinesinde tamamlanma süresini gösterir. Ayrıca, $C_{0,\pi(j)} = 0$ ve $C_{i,\pi(0)} = 0$, $\forall i \in M, \forall j \in N$. C_{max} 'ın hesaplanma karmaşıklığı $O(nm)$ dir.

Görüldüğü gibi, adım(1) in karmaşıklığı $O(nm)$ dir. İkinci adım yalnızca sıralamadır ve onun da karmaşıklığı $O(n \log n)$ dir. Adım(3) de ise n adımdan oluşan bir döngü bulunmaktadır. Her j . adımda j işi yerleştirilir ve yerleştirilen her iş için C_{max} değeri hesaplanır. Böylece, toplamda $n(n+1)/2 - 1$ yerleştirme yapılmış olur. ($j=1$ olması yapılacak yerleştirmenin olmadığı anlamına gelmektedir.) Son adımda n işe ulaştığımız için karmaşıklık $O(n^3m)$ dir. Büyük n değerleri için algoritma yavaş çalışabilmektedir. Bir önceki formüldeki gibi j . işi pozisyona yerleştirirken, k , tüm $C_{i,h}$ $h = \{k-1, k-2, \dots, 1\}$ bir önceki yerleştirmede hesaplanmıştır. Taillard[5] da buna benzer bir yöntem izlemiştir. Sonuç olarak verilen adımdaki tüm yerleştirmelerin karmaşıklığı $O(nm)$ olarak hesaplanır. Bu durum NEH in toplam karmaşıklığını $O(n^2m)$ e kadar azaltır. Bu geliştirilen metot

”NEHT” ya da “Taillard hızlandırıcılı NEH” olarak adlandırılır. İlerideki bölümlerde de gösterileceği üzere NEHT, büyük değerler için bile oldukça hızlı çalışmaktadır. Bazı yazarlar, genel olarak NEH metodunun ilk ve ikinci adımları üzerinde çalışmışlardır. Framinan ve arkadaşları [6] henüz adım (3) ün uygulanmadığı işler için 177 farklı ilk sıra üzerinde çalışmışlardır. $Cmax$ üzerine yaptıkları çalışmalarda, Nawaz ve arkadaşlarının [3] yaptıkları sıranın en etkin sıra olduğunu görmüşlerdir. Ruiz ve arkadaşları [7] NEH in adım(2) den sonra bazı işlerin rastgele olarak aralarında değiştirilmiş şeklini kullanmışlardır. Bu da NEH metodunun evrimsel algoritmalarda ilk popülasyon için farklı iyi bireylerin yaratılmasında kullanılmamasını sağlamıştır. Son zamanlarda Kalczyński ve Kamburowski [8] tie-breaking (düğüm çözme) kuralını öne sürmüşlerdir. Bu kural, adım(3) de işleri yerleştirirken bir düğüm gözlemlendiğinde uygulanır. Bu düğüm çözme kuralı iki makine durumu için optimum sonuçlar verir. Her durumda, algoritma üzerindeki iyileştirmeler oldukça azdır ve nitekim FRB3 sezgisellerinin de NEH ' e göre avantajı, %0.17 olduğu hesaplanmıştır [4].

3. FRB3 sezgiseli

NEH metodunun olumsuz bir özelliği, sıralanmış bir işin yerinin, yeni işler geldikçe hep sabit kalmasıdır. Fakat bu yeni gelen işlerle, yerlerin tekrardan değiştirilmesi çoğu zaman daha iyi sonuçlar vermektedir. FRB sezgiselleri NEH 'in bu olumsuz yanını düzelterek daha iyi sonuçlar üretmeye çalışmaktadır.

FRB3 sezgiseli FRB sezgiselleri arasında en iyi sonuçları verenidir. Birbiriyle aynı mantığa sahip olan FRB1 ve FRB2 algoritmalarını iyileştirmek amacıyla geliştirilmiştir. FRB3 algoritması aşağıda adım adım gösterilmiştir [9]:

Adım1. Tüm işlerin toplam işlenme süreleri aşağıdaki denklem uygulanarak hesapla.

$$P_j = \sum_{i=1}^m P_{ij} \quad (3)$$

Adım2. İşlerin azalan sıraya göre sırala.

Adım3. $j=1, \dots, n$ olmak üzere j işini al ve sıralanmış işler arasındaki tüm olası pozisyonlara yerleştirilerek toplam işlem süresinin en az olduğu pozisyonun belirle ve j işini o pozisyona yerleştir.

Adım4. P_j dizisi içerisinde $h=1, \dots, m$ olmak üzere h işinin al ve sıralanmış işler arasındaki tüm olası pozisyonlara yerleştirilerek toplam işlem süresinin en az olduğu pozisyonu belirle ve h işini o pozisyona yerleştir.

Adım5. Tüm işler yerleşmişse dur, yerleşmişse Adım3 ' e geri dön.

4. FRB4 Sezgiseli

FRB3'ün mantığına benzemekle birlikte, FRB3 'ten belirgin bir farklılık gösterir. İç döngüde tüm işlerin yeniden yerleştirilmesi yerine, yeni yerleştirilen işin ön ve arkadan k kadar uzağında olan işler yeniden yerleştirilir. Bunun sebebi ise, yeni yerleştirilen işin çok uzağında bulunan işlerin, yakın olanlara göre daha az etkilenmesidir. Bu metodun en kötü durumda karmaşıklığı $O(kn^2m)$ dir. Buradaki k sayısı, iç döngüdeki yerleştirme işlemi için olası tüm pozisyonların sayısıdır. Genellikle k sayısının küçük olduğu durumlarda ($k \ll n$) ilgilendiğimiz için karmaşıklığın NEHT teki gibi $O(n^2m)$ olduğunu söyleyebiliriz. Ancak elbette ki k arttıkça işlemci süresi de artacaktır. Şekil 1 ve 2 FRB3 ve FRB4 sezgisellerinin pseudo-code'ü göstermektedir.

procedure FRB3

$$P_j = \sum_{i=1}^m P_{ij}, \forall n \in N \text{ yi hesapla}$$

P_j yi azalan sıraya göre sırala

```

p := ∅
for adm:= 1 to n do
    j := iş ( Pj [adım])
    j işi için P 'nin tüm olası pozisyon-
    larını dene //Taillard hızlandırıcıları
    P 'deki j işini en düşük Cmax değe-
    rini veren p pozisyonuna yerleştir
for adm2:=1 to step do

```

adm2 pozisyonundaki h işini P 'den çıkar

h işi için P 'nin tüm olası pozisyonlarını dene
//Taillard hızlandırıcıları

```

P 'deki h işini en düşük Cmax
değerini veren pozisyona yerleştir
endfor
endfor
end

```

Şekil 1. FRB3 algoritmasının pseudo-code'u

procedure FRB4

$$P_j = \sum_{i=1}^m P_{ij}, \forall n \in N$$

yi hesapla

P_j yi azalan sıraya göre sırala

```

p := ∅
for adm:= 1 to n do

```

j := iş (P^j [adım])

j işi için P 'nin tüm olası pozisyonla-
rını dene //Taillard hızlandırıcıları

P 'deki j işini en düşük Cmax değerini
veren p pozisyonuna yerleştir

```

for adm2:=max(1, p-k) to min(step,
p+k) do

```

adm2 pozisyonundaki h işini P 'den çıkar

h işi için P 'nin tüm olası pozisyonlarını dene
//Taillard hızlandırıcıları

P 'deki h işini en düşük Cmax
değerini veren pozisyona yerleştir

```

endfor
endfor
end

```

Şekil 2. FRB4 algoritmasının pseudo-code'u

5. Deneysel Analizler

NEHT, FRB3 ve FRB4 sezgisel yöntemleri Vi-
sual C# ile geliştirilmiş ve tüm test işlemleri bir
Pentium IV PC/AT ve 2,40 GHz işlemci hızına
sahip 3Gb RAM bellekli bir bilgisayar kullanı-
larak yürütülmüştür. Tüm algoritmaların kod-
larında Taillard'ın hızlandırıcılarının yanısıra
C_{max} in hesaplanması gibi kritik fonksiyonları
ortaktır. Böylece algoritmalar için tamamiyle
karşılaştırılabilir bir ortam hazırlanmıştır.

Karşılaştırmalar için Taillard'ın standart deney
setini kullanılmıştır. Bu set 12 gruba bölünmüş
toplam 113 örnekten oluşmaktadır. Boyutlar
20 iş 5 makineden 500 iş 20 makineye kadar
devam eder. Biz bu deney setinin 20x5'den 200
x 20'liğe kadar olan kısmı testlerimizde kulla-
nılmıştır. İş akış çizelgeleme literatüründe, ya-
zarlar bu deney setini geçmiş yıllarda yaygın
olarak kullanmışlardır. Her bir örnek için alt ve
üst sınırlar bilinmektedir. Bu raporun yazıldığı
sırada 50 x 20 lik kümedeki on örnek ve 100 x
20 deki dokuz, 200 x 20 deki altı ve 500 x 20
deki üç örnek hala açıktır. Diğer tüm örnekler
için optimum çözüm bilinmektedir.

Bunu hesaba katarak, kullandığımız perfor-
mans ölçüsü, her bir örnek için bilinen en iyi
ya da optimum çözüm üzerine uygulanan re-
lative percentage deviation(RPD) 'dır . Bu da
aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$RPD = \frac{Heu_{sol} - Best_{sol}}{Best_{sol}} \times 100 \quad (4)$$

Burada Heu_{sol} verilen bir örnek için test edil-
miş, herhangi bir sezgisel metod tarafından
üretilen çözümdür. $Best_{sol}$ ise Aralık 2006 iti-
barıyla Taillard'ın örnekleri için bulunan opti-
mum çözüm yada en düşük bilinen alt sınırdır.
Bu en iyi çözümler [9] de bulunmaktadır.

Performansı daha iyi tahmin edebilmek için
her bir örnek için 10 setin tümü uygulanır ve
sonuçların ortalaması alınır. Diğer tüm algori-
tmalar deterministiktir fakat biz geçen işlemci
süresini daha iyi tahmin edebilmek için 10 set
için algoritmaları uygulanmıştır. Dikkat edil-
melidir ki bu 10 set çözümün kalitesi için de-
ğil, yalnızca işlemci süresi içindir. Bu yüzden
de çalıştırmadan çalıştırmaya fark gösterme-
yecektir. Sonuç olarak sezgisel metod FRB4k
için k={1,2,3} 'yi test ettiğimizde elde edilen
sonuçlar Tablo1' de gösterilmiştir.

Ortalama sonuçlara göre FRB3 ve FRB4
NEH'i geçmektedir. Yalnızca bazı istisnalar-
da NEH daha iyi çözümler sağlar. En iyiden en
kötüye doğru sıralanacak olursa FRB3, FRB4
(k ye göre ve örnek verilere göre değişkenlik

göstermektedir.) ve son olarak, NEH tir. Bu da
FRB sezgisel yöntemlerinin NEHT ten istatis-
tiksel olarak daha iyi olduğu anlamına gelmek-
tedir. FRB4k daki k nin değeri arttıkça, daha iyi
sonuçlara ulaşılmaktadır.

Elbette ki bu performans artışının bize ek bir
maliyeti olacaktır. Tablo 1'de tüm algoritmalar
için gerekli olan işlem zamanları saniyeler ba-
zında gösterilmiştir.

Tablo1 den ulaşılan ilk sonuç, NEHT metodu-
nun etkin implementasyonunun son derece hızlı
olduğudur. Tüm diğer metotlar daha yavaştır.

Fakat şunu vurgulamak gerekir ki yine de istis-
nalar dışında oldukça hızlıdırlar. Uyguladığımız
önerilen sezgisel metotlar arasında en hızlısı or-
talama milisaniye ile FRB41 algoritmasıdır.

Görüldüğü gibi NEHT in şaşırtıcı şekilde hızlı
olmasına karşın FRB3 ve FRB4 metotları or-
talama yarım saniyenin altında çok daha iyi
sonuçlar sağlamaktadır.

Örneğin Boyutu	NEH			FRB3			FRB4 ₁			FRB4 ₂			FRB4 ₃		
	Min. H. O.	Max. H. O.	Ort. H. O.	Min. H. O.	Max. H. O.	Ort. H. O.	Min. H. O.	Max. H. O.	Ort. H. O.	Min. H. O.	Max. H. O.	Ort. H. O.	Min. H. O.	Max. H. O.	Ort. H. O.
20x5	5	19,17	12,49	5	18,94	12,173	5	19,17	12,49	5	19,17	12,49	5	19,17	12,49
20x10	13,04	19,7	16,824	11,86	18,28	15,402	13,04	19,7	16,824	13,04	19,7	16,824	13,04	19,7	16,824
20x20	11,36	20,73	16,134	10,04	18,85	14,068	11,36	20,73	15,98	11,36	20,73	15,732	11,36	20,73	16,134
50x5	5,15	14,05	9,361	5,15	14,05	9,028	5,01	14,05	9,16	5,15	14,05	9,361	5,15	14,05	9,361
50x10	13,53	19,42	16,69	12,83	18,45	16,018	13,53	19,42	16,69	11,81	19,42	16,152	13,53	19,42	16,69
50x20	18	23,8	21,31	17,82	21,66	19,782	17,11	23,8	21,132	18	23,8	21,31	18	23,8	21,126
100x5	2,78	10,3	7,468	2,78	9,09	7,347	2,78	10,3	7,161	2,78	10,3	7,468	2,78	10,3	7,468
100x10	8,96	15,19	11,605	8,74	13,69	11,322	7,68	15,19	11,518	8,96	14,46	11,735	8,43	15,19	11,286
100x20	14,95	20,53	18,995	13,22	20,01	18,195	14,95	20,53	18,995	14,95	20,53	18,995	14,95	20,53	18,995
200x10	8,23	12,45	9,814	8,09	11,8	9,065	8,23	12,45	9,814	8,23	12,45	9,814	8,23	12,45	9,814
200x20	13,9	17,35	15,554	13,07	16,88	14,89	13,9	17,35	15,554	13,9	17,35	15,554	13,9	17,35	15,554
T. Süre		3,214			28,626			4,196			4,383				4,285

Tablo1. NEH, FRB3 ve FRB4 algoritmalarının karşılaştırılması, (T. Süre NEH, FRB3, FRB41 FRB42, FRB43 algoritmalarının tüm örnekler için toplam işleme sürelerini göstermektedir. Min. H. O, Max. H. O ve Ort. H. O. ise sırasıyla her bir örnek için minimum hata oranı, maksimum hata oranı ve ortalama hata oranını göstermektedir.)

6. Sonuçlar

Bu çalışmada, iş akışı çizelgeleme problemlerinin çözümünde kullanılan ve iyi sonuçlar veren NEH ve FRB sezgiselleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçları, FRB sezgisellerinin

daha iyi sonuçlar vermesine karşın NEH sezgiseline göre daha yavaş çalıştıklarını göstermiştir. Ama yine de bu yöntemler, problemin çözümünde kullanılan diğer meta-sezgisel metotlara (genetik algoritmalar, karınca kolonisi optimizasyonu gibi) göre çok hızlı sonuç üret-

mektedirler. Öte yandan, meta-sezgisel yöntemler kendi dezavantajlarını ortadan kaldırmak ve hızlı çözümler elde edebilmek için yerel arama algoritmalarını kullanmak zorundadırlar.

FRB sezgiselleri ufak bazı değişikliklerle meta-sezgisel yöntemler için yerel arama yöntemi olarak kullanılabilir. Böylece daha hızlı ve kaliteli sonuçlara ulaşılması sağlanabilecektir. İleriki çalışmalarımızda, bu konu üzerinde durulacaktır.

6. Kaynaklar

[1] Baker, K. R., "Introduction to sequencing and scheduling", **Wiley**, New York, (1974).

[2] Graham, R.L., Lawler, E.L., Lenstra J.K., Rinnooy Kan, A.H.G., "Optimization and approximation in deterministic sequencing and scheduling: a survey", **Annals of Discrete Mathematics** 5, 287-326 (1979).

[3] Nawaz, M., Enscore Jr, E.E., Ham, I., "A heuristic algorithm for the m -machine, n -job flow-shop sequencing problem", **OMEGA, The International Journal of Management Science**, 11(1):91-5 (1983).

[4] Rad, S. F., Ruiz, R., Boroojerdian, N., "New high performing heuristics for minimizing makespan in permutation flowshops", **OMEGA, The International Journal of Management Science**, 331- 345 (2009).

[5] Taillard, E., "Some efficient heuristic methods for the flow shop sequencing problem", **European Journal of Operational Research** 47:67-74 (1990).

[6] Framinan, J.M., Leisten, R., Rajendran, C., "Different initial sequences for the heuristic of Nawaz, Enscore and Ham to minimize makespan, idletime or flowtime in the static permutation flowshop sequencing problem", **International Journal of Production Research** 41(1):121-48 (2003).

[7] Ruiz, R., Maroto, C., Alcaraz, J., "Two new robust genetic algorithms for the flowshop scheduling problem", **OMEGA, The International Journal of Management Science** 34:461-76 (2006).

[8] Kalczynski, J.P., Kamburowski, J., "On the NEH heuristic for minimizing the makespan in permutation flowshops", **OMEGA, The International Journal of Management Science** 35(1):53-60 (2007).

[9] Taillard, E., "Summary of best known lower and upper bounds of Taillard's instances", <http://ina.eivd.ch/collaborateurs/etd/problemes.dir/ordonnancement.dir/ordonnancement.html> ; 2006.

Çok Etmenli Sistemlerde Yük Dengeleme ve Yük Paylaşımı

İlksen Özcan , Şebnem Bora

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
ilkseozcan@gmail.com, sebnem.bora@ege.edu.tr

Özet: Bu çalışmada dağıtık sistemlerde uygulanan yük dengeleme ve yük paylaşımı yöntemleri, yük dağıtım algoritmaları ve yük dağıtım algoritmalarının temel bileşenlerinden bahsedilmiştir. Çok etmenli sistemler de dağıtık sistemler gibi istenen işi yerine getirmek için bir veya daha fazla makinede çalışırlar. Bundan kaynaklanan yük dağılım eşitsizliklerini gidermek amacıyla bu zamana kadar etmen aktarım, rol atanması ve görev dağıtım yöntemlerinden birisi kullanılmıştır. Bu bildiride, bu yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar ve bu yöntemlerin birleştirildiği bir yaklaşımdan bahsedilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Çok Etmenli Sistemler, Yük Dengeleme, Yük Paylaşımı, Yük Dengeleme Politikaları

Load Balancing and Load Sharing in Multi Agent Systems

Abstract: This work focused on load sharing and load balancing techniques, load distributing algorithms and their basic elements, Multi agent systems, just like distributed systems, work on one or more computers to accomplish the tasks assigned.

In order to overcome load distributing imbalances due to this fact, one of methods which are agent transfer, role transfer, and task assigned have been used. In this paper, it is told about the works in what these methods were used and a new approach that combines the techniques listed.

Keywords: Multi Agent Systems, Load Balancing , Load Sharing , Load Balancing Policies

1. Giriş

Dağıtık sistemler, kullanıcılarına tek bir bilgisayar gibi görünen bağımsız bilgisayarların bileşimidir [1]. Esneklik, açıklık, şeffaflık, güvenilirlik, performans, ölçeklenebilirlik gibi temel karakteristikleri vardır [1,2]. Dağıtık sistemde yüksek olasılıkla birtakım bilgisayarlar aşırı yüklenmişken diğerleri boş veya az yüklenmiş olabilir [2]. Bu da belirlenen isteklerin gerçekleştirilememesine, performans kaybına yol açar. Bunun önüne geçebilmek için yük dağıtım algoritmaları kullanılır. Yük dağıtım algoritmaları yük dengeleme ve yük paylaşımı olarak sınıflandırılabilir. Yük paylaşımı aşırı yüklenmiş bilgisayardan az yüklenmiş veya hiç yüklenmemiş bilgisayara yükün aktarılma-

sıdır. Yük dengeleme ise her bilgisayarın eşit yüklenmesini sağlar. Bu durumda yük dengeleme yük paylaşımının özel bir durumudur [2]. Çok etmenli sistemlerde, dağıtık sistemlerde yük dağılımı ile ilgili karşılaşılan problemlere benzer problemler ile karşılaşılabılır. Etmen, algılayıcıları yardımıyla ortamı algılayan ve etkileycileri yardımıyla bu ortamı etkileyen sistemlerdir [6]. Bazı durumlarda bir amacı yerine getirmek için bir etmen yeterli olmayabilir. Bu gibi durumlarda birden fazla etmen birbirleriyle iletişimde ve etkileşimde bulunarak aynı amacı yerine getirmek için birlikte çalışırlar. Etmenlerin aynı amacı yerine getirmek için bir araya geldiği sistemlere çok etmenli sistemler denir. Yük dengeli bir şekilde makinelere ve etmenlere dağıtılmadığında sisteme

ve geliştiriciye bağlı olarak üç farklı yol izlenebilir; etmenlerin bir başka makineye aktarımı yöntemi, etmenler üzerindeki görev dağıtım yöntemi ve rollerin doğrudan atanması yöntemi. Etmen aktarımı için yük paylaşımı ve yük dengeleme algoritmaları kullanılmıştır. Bu algoritmalarından bazıları; geometrik bölümlenme ve krediye dayalı yük dengeleme algoritmalarıdır. Görev dağıtım ile ilgili olarak; Pazar modeline dayanan yaklaşımlar ve sorumluluk tabanlı görev dağıtım yöntemi vardır.

Bölüm 2'de yük dağıtım algoritmalarından, yük dağıtım algoritmalarının sınıflandırılmasından, bileşenlerinden bahsedilmiştir. Bölüm 3'de etmen, çok etmenli sistem tanımları yapılmıştır. Çok etmenli sistemlerde görev dağıtımının nasıl yapıldığından bahsedilmiştir. Bölüm 4'de ise etmen aktarımını, rol atanmasını ve rolleri alt rollere böldükten sonra rol atanması yöntemlerini içinde barındıran sistemin yük dengesizliğine çözüm olarak uygun olan çözümü kullanan bir yaklaşımdan bahsedilmiştir. Zaten var olan etmen aktarımı, görev dağıtım yöntemlerinden ve bunlarla ilgili bu zamana kadar yapılmış çalışmalardan bahsedilmiştir. Bölüm 5, Sonuç bölümünde bu yöntemlerden birinin tek başına uygulandığı çok etmenli sistem ile bu üç yöntemi barındıran yaklaşım kıyaslanmış ve sonuca varılmıştır.

2. Dağıtık Sistemlerde Yük Dağıtım Durumları

2.1 Yük Dağıtım

Algoritmalarının Sınıflandırılması

Dağıtık sistemde yük göstergeleri; kaynak kuyruk uzunluğu ve işlemci kuyruk uzunluğudur. Yük dağıtım algoritmasının temel fonksiyonu, fazla yüklenmiş bilgisayardan boş veya az yüklenmiş bilgisayarlara yük aktarımıdır [2].

Yük dağıtım algoritmaları statik, dinamik ve adaptif olarak sınıflandırılabilir. Statik yük dağıtım algoritmaları, sistem durum bilgisini tutmazken dinamik algoritmalar, yük dağıtım kararını vermek için düğümlerdeki yük bilgi-

sini, sistem durumunu kullanır. Dinamik yük dağıtım algoritmaları performans bakımından statik yük dağıtım algoritmalarına göre daha üstündür. Performansı artırmak için kısa süreli değişimleri tutar. Sistem yükü ne olursa olsun, dinamik algoritmalar sistem durumunu tutmaya devam ederler. Adaptive algoritmalar ise dinamik yük dağıtım algoritmalarının özel bir sınıfıdır. Değişken sistem durumuna uymak için algoritmanın parametrelerini dinamik olarak değiştirirler. Eğer sistemin tümü aşırı yüklenmiş ise sisteme ek yükler yüklemenin önüne geçmek için adaptif algoritma, sistem durumlarını tutmayı devam ettirmez[2]. Yük dağıtım algoritmaları; yük dengeleme ve yük paylaşımı şeklinde de sınıflandırılabilir. Her iki algoritma da az yüklenmiş düğümlere görev transferi yaparak, paylaşılmamış durum olasılığını azaltmaya çalışır. Yük dengeleme, yük paylaşımının özel bir durumudur şeklinde düşünülebilir. Yük dengeleme algoritmaları tüm bilgisayarları eşit yüklemeye çalışır. Yük dengeleme algoritmaları, görev transferinde yük paylaşım algoritmalarına göre daha hızlıdır. Yük paylaşım algoritmalarında paylaşılmamış durumların uzunluğundan kaçınmak için önceden görevlendirme yapılır. Böylelikle aşırı yüklenmiş bir bilgisayardan az yüklenmiş veya boşta olan bir bilgisayara yük taşınır. Yük taşınması için izlenen yol, önceden aktarım (anticipatory transfer) diye de bilinir. Bu şekilde görev aktarım hızında yük paylaşım algoritmalarının hızı ile yük dengeleme algoritmalarının hızı arasındaki fark azalır [2].

2.2 Yük Dağıtım Algoritmalarının Bileşenleri

Yük dağıtım algoritmalarının 4 temel bileşeni vardır. Bu temel bileşenler aktarım politikası, seçim politikası, yer politikası ve bilgi politikasıdır [2,3,4,5].

Bir düğümde yeni bir görev oluştuğunda bu düğümün yükü, belirlenen T eşik değerinden büyük olduğu durumlarda düğümün gönderici, küçük olduğu durumlarda düğümün alıcı olduğuna, aktarım politikası karar verir. Aktarım politikası tarafından düğümün gönderici oldu-

ğuna karar verilmiş ise bundan sonra seçim politikası aktarım için bir görev seçer [2, 3, 4, 5].

Yer politikası, yük paylaşımı için uygun düğümleri bulur. Bir düğümün yük paylaşımı için uygun olup olmadığı, bir başka düğümün bu düğümü yoklaması ile anlaşılır. Yoklanacak düğüm veya düğümlerin seçimi, bir düğüm tarafından rastgele bir düğümün seçilmesi, yayınlama ile her düğümün yoklanması, başta belirlenen öncelikli düğümlerin yoklanması, bir düğümün komşu düğümlerini yoklaması yolları ile gerçekleştirilebilir [2, 3, 4, 5].

Bilgi Politikası ise sistemdeki düğümlerin durumları hakkında ne bilgisinin ne zaman nereden toplanması gerektiği kararından sorumludur [2, 3, 4, 5].

2.3 Yük Dağıtım Algoritmaları

Yük dağıtım algoritmasının tetiklendiği düğümün türüne (gönderici, alıcı), kullanılan politikaların hangi şekilde uygulandığına bağlı olarak; gönderici ile başlama, alıcı ile başlama, simetrik başlama olmak üzere üç temel çeşidi vardır.

Gönderici ile Başlama Algoritması

Yük dağıtım etkinliği bir görevin aşırı yüklenmiş düğümden, az veya hiç yüklenmemiş düğüme gönderilmesi ile başlatılır. Gönderici düğümün seçilmesi aktarım politikası tarafından gerçekleşir. Lokal kuyruk uzunluğu belirlenen eşik değerinden küçük ise düğüm alıcı olarak, büyük ise gönderici olarak tanımlanır. Seçim politikasında, gönderici olarak belirlenen düğüm aktarım için bir görev seçer. Yer politikasında ise göndericinin görevi hangi düğüme aktaracağı belirlenir. Bunun için rastgele, eşik değeri ve en kısa yöntemlerinden birisi kullanılabilir. Rastgele yönteminde, rast gele bir şekilde bir düğüm seçilir ve görev ona gönderilir. Eşik değeri yönteminde, göndericinin yokladığı düğüm alıcı ise görev ona aktarılır. En kısa yönteminde, aktarım için en iyi alıcı düğüm seçimine çalışılır. Düğümleri kuyruk uzunluğunu tanımlamak için yoklar, en kısa kuyruğa sahip olan düğüm

alıcı olarak belirlenir. Yoklanan düğümler ile ilgili kuyruk bilgilerini isteğe bağlı olarak tutmak için bilgi politikası kullanılır [2,3].

Alıcı ile Başlama Algoritması

Yük dağıtım aktivitesi alıcı (receiver) tarafından, bir görevin aşırı yüklenmiş düğümden (sender) elde edilmesiyle başlar. Aktarım politikasında, eşik değeri kullanılarak alıcı ve gönderici düğümler belirlenir. Seçim politikası yoktur. Kuyruğu eşik değerinden küçük olan düğüme hangi düğümden yük aktarılacağı yer politikası ile rast gele olarak belirlenir. Yoklanan düğüm, bir görev aktarmaz ise rast gele olarak bir başka düğüm seçilir. Aktarım yapacak düğüm bulunana veya baştan belirlenen yoklama sınırına ulaşına dek bu durum devam eder. Eğer gönderici bulunamaz ise düğüm diğer görev tamamlanana kadar bekler. Bilgi politikası istek güdümlüdür.

Yüksek sistem yüklemelerinde uzun kuyruğu olan düğümü bulma olasılığı yüksek olduğundan dayanıklıdır. Pahalı yanı önleyici görev transferini gerekmesidir. Düşük sistem yüklemelerinde, aşırı yüklenmiş düğümü bulamaya-çağından verimsizdir [2,3].

Simetrik Başlama Algoritması

Bu algoritma, gönderici ile başlama algoritması ile alıcı ile başlama algoritmasının avantajlarını bir arada barındırır ve ne yazık ki dezavantajlarından da muaf değildir.

Önceki yöntemlerde, önceden alınan sonuçlar güncellenmiyor ve yoklama devam ediyordu. Bu algoritmada her düğüm yoklama bilgisini düğümleri sınıflandırmak için kullanır; Gönderici(Sender) , Alıcı(Receiver) , Tamam (OK). Her düğüm diğer düğümlerin durum listesini tutar. Başlangıçta her düğüm alıcı olarak etiketlenir.

Diğer algoritmalarda olduğu gibi aktarım politikası, işlemci kuyruk uzunluğuna bağlı eşik değeri kullanır. Kuyruk uzunluğu eşik değerden küçük ise düğüm alıcı büyük ise gönderici olur.

Gönderici ile başlama bileşeni için seçim politikası sadece yeni gelen görevleri hesaba alır ve alıcı ile başlama bileşeni için seçim politikası yoktur. Bilgi politikası isteğe bağlıdır. Yerleştirme politikasının da gönderici ile başlama ve alıcı ile başlama olmak üzere iki bileşeni vardır. Yer politikasının gönderici ile başlama bileşeni, düğüm gönderici olduğunda tetiklenir. Gönderici alıcı listesinin başındaki düğümü yoklar. Yoklanan düğüm, o anki listeden gönderici düğümü siler ve gönderici listesinin başına ekler. O durumu göndericiye bildirir (gönderici, alıcı veya tamam şeklinde). Eğer gönderici cevap alırsa (yokladığı düğüm alıcı olduğunda) görevi aktarır. Diğer bir deyişle, yoklanan düğüm alıcı listesinden silinir ve gönderici veya tamam listesinin başına konur. Sonra, alıcı listesindeki bir sonraki düğüm yoklanır. Alıcı listesi boşaldığında bu işlemler durur. Yer politikasının alıcı ile başlama bileşeni, düğüm alıcı olduğunda tetiklenir. Gönderici bir düğümü yoklar. Yoklanan düğüm gönderici ise yoklayan düğümüne görev transfer eder. Eğer gönderici değil ise, o anki listeden alıcı düğümü siler ve alıcı düğüm listesinin en başına ekler. Durumunu bildirir. (alıcı veya tamam şeklinde) Eğer alıcı durumu alırsa listesini günceller. Eğer transfer alınacak bir yer yoksa yeni bir düğüm seçilir. [2,3]

3. Çok Etmenli Sistemler

3.1 Çok Etmenli Sistem

Etmen, kendisinden beklenenleri yerine getirmek için belli bir ortamda belli derecede özerklik çerçevesinde çalışan, algılayıcıları ile ortamdaki dinamik değişimleri algılayan ve elde ettiği algılara göre bilgisini, amaçlarını yeniden değerlendiren, amaçları doğrultusunda planlama yaparak bu planlara ilişkin eylemleri yapan, diğer etmenler ile etmenler arası iletişim dili aracılığı ile iletişimde bulunma yeteneği olan ve bulunduğu ortamda süreklilik gösteren yazılım veya donanım tabanlı sistemdir [7].

Tek bir etmenin yalnız başına kendi bilgi ve bireysel yeteneklerini kullanarak çözemediği veya etkin bir biçimde çözemeyeceğini düşündüğü

problemleri birbiriyle işbirliği yaparak eşgüdümü bir biçimde çözmek için bir araya gelen etmenlerin oluşturduğu ağ, çok-etmenli sistem (multi-agent system) olarak adlandırılmaktadır [8].

Çok etmenli sistemler otonom etmenler içerir. Bunlar ortak bir amacı gerçekleştirmek için birlikte çalışırlar. Geliştirme süresince roller etmenlere bağlanır. Her rol sistemin hedeflerine bağlı olarak sorumluluk , yetenek , yetkilendirme ve kurallara sahiptir [5].

Çok-etmenli sistemleri diğer dağıtık sistemlerden ayıran temel özellikler bulunmaktadır. Bu temel özellikler şunlardır [7]:

- Sistemdeki herhangi bir etmende problemin çözümüne yönelik bilgilerin tamamı bulunmamaktadır.
- Sistemdeki herhangi bir etmende problemi çözebilmek için gerekli olan yeteneklerin tamamı bulunmamaktadır.
- Sistem kontrolü dağıtık.
- Veri merkezi olarak tutulmamaktadır, dağıtık.
- İşleyiş eşzamansızdır (asynchronous).

3.2 Çok Etmenli Sistemlerde Yük Dengeleme ve Yük Paylaşımı

Çok etmenli sistemler de dağıtık sistemler gibi aynı görevi yerine getirmek için birden fazla etmenin bir araya gelmesinden oluşur. Çok etmenli sistemler bir makinede birden fazla işlemci üzerinde çalışabileceği gibi birden fazla makine üzerinde de çalışabilirler. Makineler üzerindeki yük dağılımı ya da etmenlere atanan roller her durumda eşit ya da dengeli olmayabilir. Belirli bir süre sonra bu istenenlerin etmen tarafından gerçekleştirilememesine sebep olur. Bu durumların önüne geçebilmek için üç seviyeli bir yaklaşım uygun olabilir. Bu seviyeler; etmen aktarımı seviyesinde, rol atanması seviyesinde ve görev dağıtım seviyesindedir.

Çok etmenli sistemin üzerinde çalıştığı makinelerden bazıları aşırı yüklenmiş iken bazıları az ya da hiç yüklenmemiş olabilir. Bu durumda etmen

aktarımı yük dağıtımının dengeli yapılabilmesi için uygun yöntemlerden birisidir. Hareketliliği yüksek (başka makinedeki etmenler ile etkileşim ve iletişim içinde bulunan) etmen ya da etmenler seçilip diğer makinelere aktarılabilirler.

Rol aktarımı seviyesinde ise başka makinelere aktarılan etmenin kendisi değil üzerindeki rollerdir. Çünkü etmenleri ya da üzerinde bulunduğu makineyi aşırı yüklü yapan etmenin kendisi değil üzerinde bulunan yüküdür. Bu nedenle kimi durumlarda etmen aktarımı yapmak yerine rol atanması yapmak daha uygundur.

Üçüncü seviye olan görev dağıtımında ise; bir rolün atandığı etmenin üzerinde bulunduğu makine aşırı yüklü olduğunda bir başka makinedeki etmene atanması, rolün atandığı etmenin bulunduğu makineyi aşırı yüklü yapıyorsa rolün doğrudan atanması problemi çözmeyecektir. Rolü alt rollere bölmek ve bölünmüş alt rollerin bir kısmını atamak daha uygun bir yöntem olabilir.

Bu seviyelerden sadece biri kullanıldığında sistemdeki problemin önüne geçilebiliyor ise diğer iki seviyeyi uygulamaya gerek yoktur. Eğer tek bir seviye yeterli gelmiyor ise yük dengeleme sağlanana kadar sırasıyla diğer seviyeler de denenmelidir.

Etmenin bulunduğu makine ile aktarımının yapılacağı makine arasında yük farkı büyük ve rol aktarımı yerine etmen aktarımı yapılmasına müsait bir sistem ise etmen doğrudan diğer makineye aktarılabilir. Zaten üzerinde rol olan etmene, rolün doğrudan atanması o etmeni aşırı yüklü yapabilir. Bu durumda aşırı yüklü olan makine değil etmendirdir. Bu nedenle rolün bir başka makinede bulunan etmenlerden birine atanması değil de başka makineye etmenin doğrudan aktarılması daha uygun bir yöntem olabilir. Çünkü etmen üzerindeki rolden dolayı aşırı yüklenmiş değildir. Makine o etmen ile aşırı yüklenmiştir ve problem bundan kaynaklanmaktadır. Etmenin az yüklü başka makineye aktarılması ile sorun çözülmüş olacaktır.

Sistemdeki sorun makinenin aşırı yüklü olmasından değil de etmenin aşırı yüklü olmasından kaynaklanıyor ise etmenin doğrudan bulunduğu makineden daha az yüklü bir başka makineye aktarılması sorunu çözmeye yetmeyecektir. Çünkü etmen var olan yükü ile bir başka makinede yine aşırı yüklü olacak ve çalışmayacaktır. Bu durumda rolünün doğrudan bulunduğu makinede veya sistemdeki diğer makinelerde kendinden daha az yüklü bir etmene aktarılması problemi çözebileceği gibi rolün alt rollere bölünmesi yöntemi ile de yine bulunduğu makinede kalması ya da bir başka makineye alt rollerin atanması sorunu çözecektir.

Sistemde bu durumların hepsi gerçekleşebileceğinden yük dengeleme için sadece bir seviyeyi sisteme uyarlamak karşılaşılabilecek sorunları gidermeyi garanti etmeyecektir. Bunun yerine üç seviyenin de uyarlandığı bir sistem, yük dengesizliği problemini ortadan kaldıracak ve sistem istekleri gerçekleştirebilecektir.

Bunun için yük dengelemenin temel bileşenlerinden olan bilgi politikasına çok önem vermek gerekmektedir. Makinelerin yük bilgisi, her etmenin yük bilgisi tutulmalı ve bunlar güncellenmelidir. Makine yükünü oluşturan etmenlerin her birinin yük durumu, makineler arasındaki yük farkı bilgisi, hangi etmenlerin birbirleriyle ne sıklıkta etkileşim ve iletişim içinde bulunduğu bilgileri tutulmalıdır.

Seçim politikası; hangi etmenin aktarılacağı ya da rolün atanacağı kararının verildiği politikaydı. Bundan önce bir karar mekanizması ile yük dengeleme için öncelikli hangi seviyenin kullanılacağı kararını verilmelidir. Yer politikası ile karara göre aynı makinede ya da sistemdeki başka bir makinede bulunan etmen rol atanması için seçilir yada etmen aktarımı için uygun makine seçilir. Ardından bilgi politikası yeniden çalıştırılmalı ve yükün dengeli bir şekilde dağıtılıp dağıtılmadığını kontrolü yapılmalıdır. Eğer yük dengeli bir şekilde dağıtılmamışsa karar mekanizması yeniden çalıştırılarak hangi seviyenin uygulanması gerektiğinin

kararını verecektir ve bu süreç bu şekilde yük dengesi sağlanana kadar sürecektir.

4. Çok Etmenli Sistemlerde Yük Dengeleme ve Yük Paylaşımı ile İlgili Çalışmalar

4.1 Çok Etmenli Sistemlerde Etmen Aktarımı
Dağıtık çok etmenli hesaplama için krediye dayalı yük dengeleme modeli önerilmiştir. Dinamik yük dengeleme modelinde Selection policy ve Location policy temel bileşenlerdendir. Dağıtık çok etmenli hesaplama için yük dengeleme çalışmasında [9] krediye dayalı yük paylaşımı önerilmiştir. Bu yaklaşım selection ve location policy içinde barındırır. Her etmene kredi denen sayısal değerler atanmıştır. Kredi etmenin aynı makinede kalma yada başka bir makineye taşınma eğilimini gösterir. Eğer bir etmen yüksek krediye sahipse olduğu makinede kalma ihtimali de artar. Bir başka deyişle başka bir makineye göç için seçilme ihtimali de düşüktür. Her etmenin kredisi, diğer etmenler ile olan ilişkilerine ve iletişimine bağlı olarak değişir. Etmenin kredisi aşağıdaki yollarla artar;

- İş yükü azaldığında
- Aynı makinede bulunan etmenlerle iletişim içinde olduğunda
- Lokal makine ile yüksek bağı olduğunda (örneğin işlemcinin özel bir tipini yada giriş çıkış aygıtları istediğinde veya bulunduğu makinede verisinin büyük bir kısmını sakladığında)

Etmenin kredisi aşağıdaki yollarla azalır;

- İş yükü arttığında
- Başka makinede bulunan etmenlerle iletişim içinde olduğunda
- Herhangi bir yere kolaylıkla göç edebildiği durumlarda, yüksek hareketlilik (mobility) özelliğine sahip olduğu durumlarda
- Son zamanlarda bir etmen mesajı aldığı ya da gönderdiği durum, kısa bir süre sonra o etmenin meşgul olacağı anlamına gelir.

Her etmenin kredisi, olduğu makinede kalma ya da göç etme eğilimini gösterir. Diğer etmen-

lerle iletişimde ve etkileşimde oldukça da sahip olduğu kredi değişir.

Bu modelde düşünülen seçim politikası; en düşük değerli krediye sahip etmeni belirler ve göç için o etmeni seçer. Yer politikası, kredi hesaplama süresince dolaylı olarak tanımlanır. Etmenin kredi hesabının yapılması için , etmenin diğer etmenler ile olan ilişkisi bilinir. Her etmenin iletişim yükü bir vektör ile belirlenir. Location policy , göç edilecek olan etmenin uzaktaki hangi etmenle en çok etkileşimde olduğunu vektörler ile tespit eder. Tespit edilen etmenin bulunduğu makine , göç için hedef makine olarak belirlenir.

Bu model için comet algoritması uygun görünmüştür. Bu algoritmanın bilgi , seçim ve yer politikaları vardır [9,10]. Sistemin bir eşik değeri ve yöneticisi mevcuttur. Sistemin yöneticisi , eşik değerini gerek duyduğunda değiştirebilir. Sistem önceden belirlenmiş bir eşik değeri ile başlar. İhtiyaç duyulduğunda yönetici tarafından eşik değeri değiştirilir. Yönetici her yük dengeleme fazından önce ve sonra değişiklikleri ve ortalama yükleri raporlar. Selection policyde gönderici makinede en küçük kredili etmen göç için seçilir. Zamanının büyük bir kısmını uzaktaki bir makineyle iletişim için harcadığından kredisi düşmüş ve göç için uygun aday olmuştur. (her etmenin aynı hareketlilik (mobility) seviyesinde olduğu yani aynı kolaylık seviyesi ile göç edebilir olduğu düşünüldüğü durumlarda geçerlidir.) Location policy'de göç edecek etmen bulduktan sonra hedef makinenin bulunması gerekir. Comet sistemde her etmen lokalindeki ve uzaktaki makinelerle olan iletişiminin izini vektörler aracılığıyla tutar. En büyük vektör değeri etmenin alıcı olarak belirlenir. Varolan çoğu yük dengeleme yöntemleri alıcıyı tanımlamak için genellikle en düşük yüklü sistemi seçer. Çok etmenli sistemlerde iletişim baskın olay olduğundan en düşük yüklü sistem seçimi uygun bir strateji olmayabilir [9,10].

Comet yük dengeleme stratejisi, dağıtık çok etmenli hesaplama haricinde çok etmenli küme hesaplama içinde kullanılmıştır [9,10].

Dağıtık çok etmenli simülasyonlar için yük dengeleme şemasında kullanılan yük dengeleme modeli geometrik bölümlendirme, yük dengelemenin temel bileşenleri olan seçim ve yer politikalarını tek bir adımda birleştirir. Her etmenin geometrik koordinatları kullanılarak, işlemciler bölgeye atanır. Her bölgedeki iş yükü ile uygun kaynaklar eşleştirilir. Bölümlenme öz-yineli ikiye bölme yöntemi kullanılarak hesaplanır. Bu simülasyon uzayını her biri simülasyon iş yükünün yarısı olmak üzere iki parçaya böler. Bu bölümlenme süreci, her bir parçadaki iş yükü umulan duruma gelene kadar öz-yineli olarak tekrar edilir. Çok etmenli sistemlerde bireysel etmenlerin komşularıyla etkileşimde olduğu yerlerdeki gibi geometrik bölgeleme önemli olduğunda bu yöntem çok verimlidir. Geometrik yöntemler kolay uygulanabilir ve hızlı oldukları için de kullanılırlar [11].

Çok etmenli sistemlerde canlılığa dayalı yük dengelemede JIAC, her hostunda yük dengeleme aktivitesinin lokal koordinasyonu için sorumlu olan adanmış bir etmen ister. Yük dengeleme koordinatörü (Load Balance Coordinator(LBC)) hangi durumlar altında göçün kabul edilebilir olduğuna karar verir. Bununla birlikte LBC'ler otonomdur, yük dengeleme alt yapısını yerleştirmek için takım gibi çalışırlar. Temel olarak yük dengeleme LBC'ler arasındaki iletişimin sonucu gibi görünür. Bir göç durumu için LBC'ye sorulur. Göç kabul edilebilir olduğunda LBC o anki yük seviyesi hakkında bilgileri toplamaya devam eder. Tüm LBCler yük eşik değerini tutarlar. Bu tip bir yöntemi kullanmak için sistemin gerekleri; En az bir tane LBC olmalıdır. Gereksiz göçlerden kaynaklı problemleri azaltmaya ve etmen salınımına yardım eder. Tüm LBC'ler sabit bir değer tutarlar. Bu değer göçü başarmak için gerekli minimum yük farkını gösterir. Tüm LBC'ler yük dengeleme algoritmalarını kullanır. Sistemin yükü yeniden iyi bir şekilde dağıtmasını sağlarlar [12].

4.2 Çok Etmenli Sistemlerde Görev Dağıtımı
Çok-etmenli sistemde yer alan bir etmen, çok fazla yükü olduğunda veya belli bir görevi ye-

rine getirebilecek yeterli kaynak ve yeteneği olmadığına söz konusu görevi alt görevlere ayırıp, bu alt görevleri yükü daha az veya o görevleri yerine getirebilme yeteneği daha fazla olan etmenlere aktarma yoluna gitmektedir. Daha sonra alt görevlerin dağıtıldığı etmenlerden sonuçları toplayıp, birleştirmektedir. Böylece, çok-etmenli sistemde yer alan etmenler problemlerin çözümünde işbirliği içinde çalışmış olmaktadır [7].

Çok-etmenli sistemlerde görev dağıtımı için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır.

Pazar Modeline Dayanan Yaklaşımlar: Pazar modeline (market model) dayanan görev dağıtım yaklaşımları içinde en bilineni anlaşma ağı (contract net) olarak adlandırılan protokoldür [13].

Anlaşma ağı protokolü, etmenlerin işbirliği yaparak problem çözebilmesini sağlayan bir etkileşim protokolüdür. Bu protokol, belirli görevlerin yapılmak üzere aktarılabileceği uygun bir etmenin bulunması esasına dayanmaktadır. Bir görevin yerine getirilmesini isteyen etmen, "yönetici" (manager) , görevi yerine getirebilecek yetenekte olan etmenler ise "anlaşmacı" (contractor) olarak adlandırılmaktadır. Yönetici açısından bakıldığında, protokol aşağıdaki adımları içermektedir: [7]

- Yapılması istenen bir görevin duyurulması.
- Olası anlaşmacı etmenlerden öneri (bid) alınması ve değerlendirilmesi.
- Uygun bir anlaşmacı etmen ile anlaşmanın yapılması ve görevin anlaşma yapılan etmene iletilmesi.
- Sonuçların alınması, birleştirilmesi.

Anlaşmacı etmenler açısından bakıldığında, protokol aşağıdaki adımları içermektedir; [7]

- Görev duyurularının alınması.
- Yetenekler çerçevesinde görevin yerine getirilip getirilemeyeceğine karar vermek.
- Eğer görev yerine getirilebilecek ise öneride bulunmak, tersi durumda yapamaya çağını bildirmek.

- Önerinin yönetici etmen tarafından kabul edilmesi durumunda görevi yerine getirmek.
- Sonuçları, yönetici etmene döndürmek.

Anlaşma ağı protokolünde, bir anlaşmacı etmen, bir görevi üstlendiğinde, tüm görevleri kendisi yerine getirebileceği gibi, yine anlaşma ağı protokolüne uygun olarak alt görevler biçiminde başka anlaşmacı etmenlere de iletebilmektedir. Buradan, bir etmenin anlaşma ağı protokolü çerçevesinde etkileşimde bulunurken, gerektiğinde yönetici, gerektiğinde de anlaşmacı rollerini üstlenebildiği görülmektedir. [7]

Anlaşma ağı protokolünde, görev duyuruları belli bir bilgi biçimine uygun olarak yapılmaktadır [14]. Örneğin, bu bilgi biçimi, görevi gönderen etmenin adresi, görevin belli bir biçimsellikte tanımı, duyurunun ne kadar süre geçerli olduğu, önerilerin hangi biçimde ve ne tür bilgileri içerecek biçimde hazırlanması gerektiğinin bildirildiği alanlardan oluşabilmektedir. [7]

Anlaşmacı etmenlere belli bir anda birden fazla görev duyurusu gelebilmektedir. Anlaşmacı etmenler, görev duyurularına ilişkin tanımları, görevin bitirilmesinin gerektiği zaman gibi bilgileri kendi yetenekleri çerçevesinde değerlendirdikten sonra görev duyurularını sıralamaktadır. Daha sonra, ilk olarak ilk sırada yer alan ve en uygun olduğu düşünülen görev için ilgili etmene öneri vermektedirler. [7]

Anlaşma ağı protokolünün kısıtlı bir yönü, bir görevin daha yetenekli bir anlaşmacı etmenin meşgul olduğu için olumsuz yanıt verdiği bir zaman dilimi içinde, daha az yetenekli bir anlaşmacı etmene verilmesi olasılığıdır. [7]

Anlaşma ağı protokolünde, bir yönetici etmenin aşağıdaki nedenlerden ötürü öneri alamama olasılığı bulunmaktadır: [7]

- Tüm olası anlaşmacı etmenler başka görevler ile meşguldür.
- Olası bir anlaşmacı etmen meşgul değildir ancak, söz konusu görevi değerlendirip daha az öncelik vermiş, sıralamada alt sı-

ralara koymuş olabilmektedir.

- Meşgul olmayan anlaşmacı etmenlerin hiçbirisi görevi yapabilecek yetenekte değildir.

Bu tür durumların üstesinden gelebilmek için, yönetici etmen, görev duyurusu yapıldıktan hemen sonra kısa bir ön yanıt isteyebilmektedir. Bu kısa yanıt, “yetenekli ancak meşgul”, “yeteneksiz”, “ilgisiz” gibi anahtar kelimeler ile bir anlaşmacı etmenin görev ile ilgili olarak o andaki düşüncesini yansıtacaktır. Bu yanıtlar üzerine, yönetici etmen yeni ayarlamalar yapabilecek veya en uygun anlaşmacıyı bulana dek bu tür kısa yanıtları bir kez daha isteyip değerlendirebilecektir [7].

Anlaşma ağı dışında pazar modeli tabanlı başka protokoller de bulunmaktadır. Açık artırma (auction) mantığına veya hesaplamalı ekonomi (computational economics) bilimine dayanan protokoller bunlara ilişkin örneklerdir [7].

Sorumluluk Tabanlı Görev Dağıtımı:

Bu tür görev dağıtımında, her etmene belli görevler çerçevesinde belli sorumluluklar verilmektedir. Bu sorumluluklar, çok-etmenli sistemin tasarımı sırasında belirlenip, sistemin işleyişine başlaması sırasında planlar biçiminde her bir etmene yüklenebilmektedir [7].

4.3 Rollerin Yeniden Devredilmesi Modeli

Bir etmenin tüm özellikleri ona bağlı olan rollerden gelir. Aşırı yüklenmiş bir varlık, etmenin kendisi değil, istekleri karşılayamayan etmenin oynadığı rollerin aşırı yüklenmesidir. Bu rollerin organizasyondaki diğer etmenlere taşınması aşırı yüklemeyi çözmez. Böyle olduğunda aşırı yüklenmiş rollerin taşındığı etmenlere, aşırı yüklenme geçer. Aşırı yüklenmeyi çözmek için, rolleri bölmek gerekir. Bu durumda, aşırı yüklü bir rolün bazı planları aktarılır, sistemin performansını artıracak roller yaratır. Bu yaklaşıma göre, aşırı yüklenmiş etmendeki rol, platform ontolojisi tarafından yeni alt-rollerle bölünür. Seçim politikası; aşırı yüklenmeye neden olan görevleri seçer, sormamız gereken temel soru ; “etmeni aşırı yüklü yapan nedir ?” Bir etmen aşırı yüklü ise görevlerin süreç

ve mesajlarındandır. Bu görevler ve mesajlar, rollere dayanır. Aşırı yüklenme rollere bağlıdır diye bir sonuç çıkarabiliriz. Bununla birlikte, aşırı yüklenmiş diye bilinen bir rol, dağıtılan bir görev gibi seçilmemelidir. Çünkü rolün transferi bir başka etmenin aşırı yüklenmesine sebep olabilir. O yüzden yükü dağıtabilmek için bir etmenin rollerini alt rollere bölmek zorundadır. Rollerin alt rollere bölünmesi, bir rol model yaratır. Her alt rol orijinal rolün sorumluluklarından bazılarını alır. Çalışma zamanında roller aşırı yüklenebilir ve rol bölümü stratejisi, aşırı yüklü rolleri ayırmak için kullanılır. Bir rolün iş yükü dinamik olarak hesaplanabilir. Her rol planlar içerir ve her plan diğer etmenlerle ilişkili olabilir ve mesaj yükü yaratabilir. Bu yüzden, etmenin her rolünün yükünü hesaplamak için karmaşık bir denetleme (monitoring) mekanizmasına ihtiyaç duyar. İkinci olarak, uygun alıcının bulunması için yer politikası uygulanır. Çoklu etmen sistemlerinde, yer politikası, alt rollerin transferi için uygun etmenleri tanımlamak zorundadır. Yer Politikası, uygun alıcı etmeni tanımak için denetleme mekanizmasıyla ilişkilidir. Denetleme mekanizması, organizasyonda var olan etmenlerin o anki durumlarını tutar. Sistemin ortalama yükü üzerine etmenin iş yükünü karşılaştırarak her etmenin iş yükünü hesaplar. Daha az yüklü ise alıcı gibi tanımlanır veya yeni bir etmen alıcı gibi yaratılır. Her etmenin iş yükünü, tanımlı yükünü bilmek için, bilgileri biriktirerek çevresini izlemek zorundadır. Bilgi Politikası, sistemdeki etmenler hakkındaki bilgilerin toplanmasına, nerden toplanması gerektiğine ve hangi bilgilerin toplanması gerektiğine karar verir. Denetleme mekanizmasında kabul ettiğimiz eşik değeri ile roller ve etmenlerin yükleri değerlendirilir. Eğer organizasyondaki ortalama yükten, belirlenen rolden kaynaklı iş yükü daha büyükse, denetleme mekanizması, bu rolün bölünmesi kararını verir [5].

5. Sonuç ve Öneriler

Dağıtık sistemlerde yükün dengeli bir şekilde tüm sisteme dağıtılması için yük paylaşımı

ve yük dengeleme şeklinde sınıflandırılan yük dağıtım algoritmaları kullanılır. Ortak bir amacı yerine getirmek için bir araya gelen etmenlerden oluşan çok etmenli sistemler de dağıtık sistemler gibi yük dengesizliği problemi ile karşılaşabilirler. Bu sorunu çözmek için çeşitli yaklaşımlar mevcuttur. Bunlar etmenin doğrudan bir başka makineye aktarılması, rolün bir başka makinedeki etmene doğrudan atanması, rolün alt rollere bölünerek sistemdeki etmene yada etmenlere atanması yaklaşımlarıdır. Çok etmenli sistemlerde bu zamana kadar olan çalışmalarda bir sistem için yalnızca bu yaklaşımlardan tek bir tanesi uygulanmıştır. Bu makalede ise bu yaklaşımları birleştiren bir yöntem önerilmiştir. Çünkü çok etmenli sistemde yükün dengelemesini sağlamak için tek bir yaklaşımın yetmediği durumlar olabilir. Yük dengeleme için etmen aktarımının kullanıldığı çok etmenli bir sistemde makinelerden birinde bulunan etmen aşırı yüklenmiş ise bu etmenin istekleri karşılamasını sağlamak etmeni bir başka makineye aktarmak ile çözülemez. Çünkü etmeni aşırı yüklü yapan rol de olduğu gibi bir başka makine üzerinde de olsa o etmene atanmış ve yine etmeni aşırı yüklü yapmıştır. Bu durumda rolün alt rollere bölünmesi ve rolün bir başka etmene atanması gerekmektedir. Sadece etmen aktarımı kullanan bir sistemde bu başarısızdır. Ama bu iki yaklaşımı da kullanan bir yöntemde bunu başarmak mümkündür.

Etmenin üzerinde bulunduğu makine aşırı yüklü olabilir. Bu sistemde yük dengelemek için sadece rol atanması yöntemi kullanılıyor ise bir başka makine az yüklü olmasına rağmen o makinede bulunan etmene rolün atanması ile etmen aşırı yüklü hale gelebilir. Etmenin aşırı yüklü hale gelmesi, etmenden istenenlerin karşılanamaması ya da başarımlı düşüklüğüne sebep olabilir. Bunun nedeni makinenin değil etmenin aşırı yüklenmiş olmasıdır. Eğer sistemde yük dengeleme için sadece rol ataması yöntemi kullanılmıyor, etmen aktarımı yöntemi de kullanılıyor olsaydı yük dengeli bir şekilde dağıtılabilecekti.

Bu örnek durumlarda olduğu gibi bir yaklaşım tek başına sistemin yükünü dengelemeye yetmiyorsa bu üç yaklaşımı birleştiren bir yöntem çok etmenli sistemlerde yük dengeleme için daha uygun olacaktır. Böylelikle yükün dengeli bir şekilde dağıtılacağı ve sistemin istenen şekilde çalışacağına garantisini verir.

6. Kaynaklar

- [1] Tannenbaum, A. S. , “Distributed Operating Systems” , Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey , 1995.
- [2] Tannenbaum, A. S. ve Steen , M. V. , “Distributed Systems Principles and Paradigms” , Pearson Education (Singapore) Pte , Ltd. , 2002.
- [3] Gupta, D. ve Bepari, P. , “Load Sharing in Distributed Systems” , Proceeding of the National Workshop on Distributed Computing , 1999.
- [4] Wang, J.-L. , Lee , L.-T. ve Hunag , Y.-J. , “Load Balancing Policies in Heterogeneous Distributed Systems” , Proceedings of the 26th Southeastern Symposium System Theory, 1994.
- [5] Bora, S. , Tiryaki, A. M. ve Dikeneli, O. , “A Load Sharing Approach Based on Refactoring of Roles in Multi-Agent Systems” , Engineering Societies in the Agents World , 2008.
- [6] Russel, S.J. ve Norvig, P. , Artificial Intelligence: A Modern Approach , Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1995
- [7] Erdur, C., Doktora Tezi , Ege Üniversitesi, 2001.

[8] Durfee , E. H., Victor , R.L. ve Corkill D. D., “Trends in Cooperative Distributed Problem Solving” , IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering , 1(1):63–83, Mart 1989.

[9] Chow, K.-P. ve Kwok , Y.-K., “On Load Balancing for Distributed Multiagent Computing” , IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems 13(8), 787–801 , 2002

[10] Chow, K.-P. , Kwok , Y.-K. ,Jin, H. ve Hwang , K. , “Comet:A Communication-Efficient Load Balancing Strategy for Multi-Agent Cluster Computing” , Proc. Of Parallel Computing'99 , Delft ,The Netherlands , 1999.

[11] Coleman , P. , Pellon , M. ve Zhang , Y. , “A New Load Balancing Scheme for Distributed Multi-Agent Simulations“ , International Conference on Artificial Intelligence, 2008.

[12] Stender, J. , Kaiser, S. ve Albayrak, S., “Mobility-based Runtime Load Balancing in Multiagent Systems” , 18. International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering , Reedwood City , CA, USA , 2006.

[13] Nwana, H.S. , Lee , L. ve Jennings, N.R., “Co-ordination in software agents systems” , BT Technol J. 14 , 1996 (4).

[14] Huhns, M. B. ve Stephens , L. M. , MultiAgent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence , ed. G. Weiss, 79-120, Cambridge , MA:MIT Pres, 1999

Meslek Liselerinde Mesleki Eğitimin

Açık Kaynak Yazılımlar Kullanılarak Desteklenmesi

Ahmet Nusret Özalp¹, Muharrem Dügenci²

¹ Safranbolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Safranbolu, Karabük

² Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Karabük
ahmetnusret@hotmail.com, mdugenci@karabuk.edu.tr

Özet: Mesleki Eğitimin uygulama süreci içerisinde, eğitim öğretim faaliyetlerinin pekiştirilmesinin önemi büyüktür. Örgün Eğitim ortamında yapılan mesleki eğitim çalışmalarının desteklenmesi noktasında üretilen e-öğrenme projeleri giderek yaygınlaşmaktadır. Yüksek maliyet ve alt yapı problemleri ile ilgili olarak açık kaynak yazılımların kullanılması bu sürece destekleyici etki etmektedir.

Bu çalışmada; yükseköğrenim içerisinde artık olmazsa olmazlar arasında yer alan e-öğrenme süreçlerinin ortaöğretimdeki mesleki eğitimlerin verilmesinde uygulanması anlatılmaktadır. İçerik Yönetim Sistemleri ile ücretsiz dağıtılan yazılımların ortaöğretim seviyesindeki mesleki eğitim sürecine etkileri değerlendirilmektedir. Mevcut açık kaynak eğitim yazılımları Bilişim Teknolojileri Alanındaki öğrencileri tarafından eğitim öğretim faaliyetlerini tamamlayıcı olarak kullanılmakta olup kullanılabilirlik, yeterlilik, görsellik gibi kriterlerle değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mesleki Eğitim, Ortaöğretimde Mesleki Eğitim, E-öğrenme, açık kodlu yazılım, internet tabanlı eğitim, Meslek Lisesi, Uzaktan Eğitim, Öğrenme Yönetim Sistemleri.

Abstract: Stiffening of education activities has huge importance for vocational education at the process of learning. E-learning projects, supports vocational education are getting popular at the point of which is executed formal education environment. Because of their high cost and infrastructure problems, using of open source software has supporting effects for that process.

We explain the application of e-learning processes which is within the field of higher education for vocational education in secondary education in this study. The effects of content management systems and free software to the process of secondary-level vocational training effects are evaluated. Existing open source educational software are used as complementary for educational activities by students in the Information Technology Field and also they evaluated such as criterion like usability, visual and adequacy.

Key Words: Vocational Education, Vocational education for secondary level, e-learning, open coded software, internet based training, vocational school, distance education, learning management systems.

1. Giriş

Tarih boyunca insanlar, gelişen teknolojik ve sosyolojik gelişmelere paralel olarak; göstermiş oldukları faaliyet alanlarına bu gelişme-

leri adapte edip hayatlarını bu şekilde devam ettirmiştir. Her yeni gelişme sahip oldukları tecrübelerin üzerine bir yeniliği koymalarını sağlamıştır. 19.yüzyılın ikinci yarısındaki teknolojik gelişmeler yaşam standartlarını yük-

seltmesiyle birlikte yeni arayışları da beraberinde getirmiştir.

Bilişim alanındaki hızlı ilerleme bireysel ve toplumsal eğitimde yeni arayışların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Artık eğitim-öğretim faaliyetleri sadece sınırlı alanlarda verilen bir olgudan çıkmış hayat boyu öğrenme mantığı insanların eğitime olan bakış açısını değiştirmiştir.

Özellikle internet teknolojilerindeki hızlı gelişmeler bilginin değerini arttırmıştır. Bilgi artık toplumların birbiri üzerine üstünlük kurmakta kullandıkları değerli bir birim olmuştur. Bu noktada bilginin ömrü ve bunun paylaşarak, bireylerin eğitiminde nasıl daha aktif kullanılabilirliği şeklinde yeni arayışları da beraberinde getirmiştir.

Bilişim Teknolojileri bu hususlarda birçok alternatif ve yenilik sunmaktadır. Bugüne kadar gelen klasik eğitim öğretim metotlarına alternatif olmanın yanında onlara destekleyici yönü de olan yeni yaklaşımlar bilginin önemini ve geniş kitlelere aktarılmasını üzerinde durmaktadır.

Örgün Eğitim'e tamamlayıcı ve destekleyici olmanın yanında yeni bir alternatif olarak karşımıza çıkan Uzaktan Eğitim 17.yüzyılın ikinci yarısında gazeteler ile başlayan, zaman içinde mektup radyo-televizyon, video gibi görsel ve işitsel aygıtlarla desteklenen; günümüzde bilgisayar ve internet tabanlı devam eden bir gelişim süreci geçirmiştir.Uzaktan Eğitimi Örgün Eğitimin bir alt kümesi olarak kabul etmek çok da doğru bir yaklaşım olmayacaktır.[1]

Bu süreç yeni teknolojilerin adaptasyonu ile gelişimine devam etmektedir.Artık 3G(3.Nesil GSM Hizmetleri(http://www.3gnedir.com/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=26)) ile görsel ve işitsel öğelerin paylaşım ve kullanılması yaygınlaşmıştır.

Ülkemizin coğrafi ve ekonomik yapısı göz önüne alındığında eğitim öğretim faaliyetlerin yürütülmesinde uzaktan eğitimin kullanılabil-

irliğinin yüksek olduğu görülmektedir. Yükseköğrenim faaliyetlerinde uzaktan eğitim artık birçok üniversite tarafından vazgeçilmez bir öğe olarak kullanılmaktadır.

2. Dünya'da Uzaktan Eğitim

Gelişim süreci göz önüne alındığında uzaktan eğitim XX. yüzyılın son çeyreğinde ABD ve Avrupa'da yaygın olarak kullanılıp yeni yaklaşımlarla halen gelişimine devam etmektedir.[1]

Uzaktan Eğitimde kullanılan materyaller(ders kitapları, tv, radyo, bilgisayar ve yardımcı donanım aygıtları ve bilgisayar programları) modern ders araç gereçleri olduklarından belli bir gelişme sürecini tamamlamış ülkelerde sık görülen bir yöntemdir.[1]

3. Türkiye'de Uzaktan Eğitim

1960 yılında M.E.B., Mesleki ve Teknik Öğretim Müsteşarlığı, bazı teknik konuları, mektupla öğretmek için ilk kez girişimde bulunmuş ve İstatistik-Yayın Müdürlüğü'nde "Mektupla Öğretim Merkezi"nin kuruluşu gerçekleştirilmiştir.

Bir diğer uygulama olan Denem Yüksek Öğretmen Okulu (DYÖO), Türkiye'de çağdaş anlamda "uzaktan öğretim" yönetimini uygulamak gibi önemli bir misyonu yüklenmiş bir girişimdir.

Bir başka uygulama olan YAYKUR'un amacı, lise ve dengi okul çıkışlı öğrencilere, toplumumuzun ve ekonomimizin gereksinim duyduğu alanlarda modern öğretim teknolojisinin tüm gereklerini kullanarak öğretim olanağı sağlamak ve böylece yüksek öğretim önündeki yığılmaya yönelik çözüm yolu bulmak, iki yıllık bir ön lisans eğitimi ile ara insan gücü kademesini yetiştirmek biçiminde tanımlanmıştır.

Son yıllarda ise Anadolu üniversitesi bünyesinde açılan Açık Öğretim Fakültesi'ne verilen görevler ilgili kararnamede şöyle belirtilmiştir; "Üniversite açık öğretim sistemi ile kitap,

radyo ve televizyon programları, bilgisayar, akademik danışmanlık, organizasyon, sınav ve her türlü öğrenci işleri gibi servisler vermekle hükümlüdür."Fakültenin dersleri radyo ve televizyon yayınları ile desteklenmektedir. Bir diğer uygulama da ilköğretimi bitirisi olup, orta öğretimi dışarıdan bitirmek isteyenlerin gittikçe artması, yeni öğretim olanaklarından yararlanma isteği yeni iletişim ve öğretim teknolojisi ile ilgili gelişmeler açık öğretim lisesinin kurulmasını zorunlu hale getirmiştir. Açık öğretim lisesi, Ekim 1992 tarihinde kurulmuştur. Önceleri radyodan, daha sonra televizyondan yararlanılmıştır. [2]

4. İnternet ve Öğrenme Yönetim Sistemleri

Bilgi Teknolojilerinde meydana gelen gelişmelere paralel olarak bilginin farklı noktalara eş zamanlı olarak iletilmesinde önemli bir role sahip olan internet de hem yaygınlaşmış hem de verinin taşınma hızı artmıştır. Bu gelişmeler internet tabanlı çalışan yazılım ve içerik yönetim sistemlerinin önemli hale getirmiştir. Artık yazılı metinlerin yanında görsel ve işitsel öğelerde eş zamanlı olarak farklı platformlarda taşınır ve kullanılır olmuştur.

İnternet tabanlı eğitim faaliyetlerinde kullanılan yazılımlara "Öğrenme Yönetim Sistemleri" adı verilmektedir. Burada mantık eğitim materyallerinin eş zamansız kullanım ve paylaşımı merkezli yürümektedir. Web tabanlı çalışan LMS (Learning Management System) "Öğrenme Yönetim Sistemleri" yapılan faaliyetlerin öğretmen, öğrenci ve materyal kullanımını noktasında sisteme kayıt, ders ekleme, görsel ve işitsel öğe ekleme, raporlama gibi olanaklar sunmaktadır. İnternet ortamında yaygın olarak kullanılan bu yazılımlar farklı firma ve gruplar tarafından geliştirilerek kullanıcılara sunulmaktadır.

Şuan kullanımda olan birçok LMS yazılımına internet aracılığı ile ulaşmak mümkündür. Bu yazılımların karşılaştırılması ve kullanım alanları ile ilgili verilerde internet ortamında verilmektedir.[3]

5. Web Tabanlı Mesleki Eğitim

İnternet alt yapısındaki gelişmeler bilginin önemli bir kat daha arttırmış ve bilginin paylaşılması daha kolay bir hal almıştır. Özellikle mobil teknolojilerdeki gelişmelerle PDA v.b. aygıt tabanlı eğitim yazılımları yaygınlaşmıştır.

Üniversitelerde sıkça görülen uzaktan eğitim modülleri ile mekân ve zamandan bağımsız olarak eğitim faaliyetleri yürütülmektedir. Ön Lisans aşamasındaki Eğitimlerde görülen başarı ve gösterilen talebe paralel olarak Lisans ve Yüksek Lisans seviyesinde verilen eğitimler yaygınlaşmaktadır. Bu eğitimlerde mesleki eğitimin teorik kısımları oluşturulan sınıflarda görsel ve işitsel öğelerle desteklenerek verilmektedir.

5. Meslek Liselerinde LMS

Bu çalışmada, ülkemizde genel olarak yükseköğrenimde kullanılan Öğrenme Yönetim Sistemleri ortaöğretimde mesleki eğitim veren meslek liselerinde uygulanmıştır. Yapılan araştırma ve kullanım sonucunda kurulum kolaylığı, etkin olarak kullanımı, çoklu dil desteği, görsel materyal desteği, kullanım kolaylığı gibi kriterler doğrultusunda Moodle seçilmiştir.[4]

Moodle dünyada yaygın olarak tercih edilen GPL lisanslı, PHP tabanlı, modül ders kurulum özelliğine sahip,70'den fazla dil desteği olan açık kaynak kodlu bir eğitim sistemidir.[5] Öğrenciler üzerinde yapılan anket sonucunda Moodle kullanımına karar verilmiştir.

Bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Eğitim ve Öğrenim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında Endüstri Meslek Lisesi Web Programcılığı Alanında verilen Web Tasarım ve Programlama, Görsel Programlama ve Bilişim Teknolojilerinin Temelleri derslerinde kullanılan modüllere destekleyici ve tamamlayıcı olarak Moodle eğitim sistemi kullanılmıştır.

MEGEP projeler çerçevesinde; meslekî ve teknik öğretim programlarını geliştirme ve modü-

ler öğretim materyallerini (Modül) hazırlama çalışmaları mesleki eğitimin daha verimli ve başarılı yapılması noktasında uygulanmakta ve modül geliştirilmesi devam etmektedir.[7]

6. Mesleki Eğitimde Moodle

Görsel Programlama, Web Tasarım ve Programlama, Bilişim Teknolojilerinin Temelleri derslerine ait yazılı dokümanlar, görsel ve işitsel materyaller web ortamında Moodle eğitim sistemi aracılığıyla öğrencilerin kullanıma açılmıştır.

Moodle eğitim sistemi PHP (Personel Home Page) destekli bir sunucu üzerinde çalıştırılmıştır. [8]

Sunucu seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, sunucunun performansının yüksek olmasıdır. Özellikle görsel ve işitsel öğelerin yüklenmesi ve öğrenciler tarafından kullanılması aşamasında sunucu hızı önem arz etmektedir. Performans sorununun aşılması noktasında okul içinde yapılandırılan bir sunucu ile localde ve geniş ağda sorun aşılmıştır. Microsoft Windows XP Professional tabanlı bir makine üzerine kurulan Wampserver ile Moodle kurulumu için gerekli alt yapı hazırlanmıştır. Wampserver Windows ve Linux tabanlı çalışan bünyesinde web sunucu olarak Apache; web dili olarak PHP; veritabanı olarak Mysql paketlerini barındıran bir pakettir.[9]

Moodle bize 5 farklı özellikte ders materyali sunma olanağı tanımaktadır. Bu yollarla materyaller hazırlandığında, öğrencilerin bütün duyu organlarına yönelik bir içerik hazırlanmasına olanağı sağlamaktadır. Örnek olarak bu yapılar standart text yapılar, web formatıyla, dosya bağlantısı, etiket oluşturma, web link şeklindedir. Bu özellikler sayesinde daha interaktif ve alternatifli kullanım söz konusu olmaktadır.[10]

Hazırlanan bu materyallerin öğrencilere etkileşimli şekilde verilmesi noktasında etkinliklerin verilmesinde moodle içinde fonksiyonlar mev-

cuttur. Ödevlerin verilmesi, anketler, fonksiyon bülten hazırlama, ders oluşturma, ara sınav hazırlamak gibi özellikler kullanılabilir.

Moodle genel özelliklerine bakıldığında aşağıdaki bilgilere ulaşılabilir.

Moodle tamamıyla ücretsizdir.

Sistem hem Windows hem de Linux sistemleri altında çalışmaktadır.

Ölçeklenebilirlik: Sistem, 90,000 öğrencili ve binlerce kurslu örneklere sahiptir.

Tek başına ticari paketlerle (WebCT ve BlackBoard) yarışmakta olup eğitim sektöründe büyük bir paya sahiptir.

Çok büyük bir tematik topluluğa yani geliştirici ve son kullanıcı eğitimlerden oluşan (yalnızca kendi sitesinde 100,000 kayıtlı üye) kitleye sahiptir.

208 ülkede 70 dilde desteği mevcuttur. İstedğiniz dilleri seçebilirsiniz. İsterseniz tüm dilleri aynı anda isterseniz tek dili seçebilirsiniz.

Geniş geliştirici kitlesi vardır.

Geniş geliştirici kitlesi nedeniyle ürün yaşam çevrimi çok hızlıdır. Yani çok kısa sürede yeni sürümler geliştirilmektedir.

Çoğu son kullanıcı hiçbir programlama ve veri tabanı deneyimine sahip olmadan kullanmakta. Sorun olduğunda sorunun giderilmesi ticari sistemlerden daha hızlı olmaktadır.

Açık kaynak kodlu sistem olduğundan Güvenlik açıklarının kapatılması ticari sistemlere göre çok daha hızlıdır.

Ücretsiz olduğundan test edici kitlesi çok geniştir.

Sürekli olarak çok miktarda yeni özellik (blok

veya modül) geliştirilmektedir ve ücretsiz olarak dağıtılmaktadır.[11]

Ülkemizde son veriler ışığında 244 kayıtlı moodle site hizmet vermektedir.[4]

7. Moodle ile Yapılan Uygulama

Moodle ile kurulan uzaktan eğitim modülleri ile 2 yıl boyunca dersler işlenmiş; MEGEP modül yapısına paralel olarak destekleyici özellikte kullanılmıştır. Öğrencilerin derslere olan ilgilerini arttırma adına görsel öğelere ağırlık verilmiş, başarılarında periyodik artışın görülmesi sevindirici bir yan olarak kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin ilgileri olan konulara ağırlık verdikleri, yapılan ara sınavlarda aldıkları notlarla da görülmüştür. Ders dışında işlenen konulara destekleyici olarak açılan çevrimiçi sınıflara katılım %90 oranında olmuştur. Bu oran örgün eğitimde öğrencinin yaptığı devam oranından yüksektir. Böylece öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin arttırılması noktasında, çevrimiçi sınıfların işe yaradığı görülmektedir.

Bilişim Teknolojileri Bölümünde verilen Programlama alanında öğrencilere genel algoritma ve programlama mantığının verilmesi sıkça rastlanan sıkıntıların başında gelir. Öğrencilerin programlama derslerinde algoritmayı aşama aşama yazma ve herhangi bir programlama dilinde kodlamaya geçerken mantık kurmada zorlanmaktadırlar. Bu sıkıntıyı ortadan kaldırmak için moodle modülü içinde yapılan örnekler arttırılıp, sebep-sonuç ilişkili çözümlerin anlatılmıştır. Böylece öğrenci kendi kendine farklı programlama mantıklarıyla bireysel anlamda çözümler üretmeye sevk edilmiştir. Bir dönem boyunca yapılan bu uygulamalarla kodlama noktasındaki sıkıntıları; aynı zaman diliminde başka bir sınıftaki öğrencilere göre azaldığı ve öğrencilerin yeni arayışlar içinde oldukları görülmüştür. Uzaktan yapılan bu destekleyici eğitimin öğrencilerin bireysel yetenekleri ortaya çıkarmaya yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan uygulamada Bilişim Teknolojileri konusunda eğitim almaya yeni başlayan öğrencilerin Bilişim Teknolojileri Temelleri dersinde işlenen temel donanım ve yazılım kavramlarını öğrenme süreçlerinde moodle ile uzaktan eğitim modülü kullanılmıştır. Modül içerisinde kullanılan sunular, görsel simülasyonlarla desteklenen konularla öğrencilerin derslere olan katılımları arttırılmıştır. Öğrencilerin sınıf içerisinde anlamadıkları konulardaki soru sorma gibi alışkanlıklarını yeniden kazanma adına uzaktan yapılan bu destekleyici eğitimlerin faydalı olduğu görülmüştür.

7. Sonuç ve Öneriler

Bilişim Teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak; bu gelişmelerin eğitim öğretim faaliyetleri içinde kullanılması gerekliliği görülmektedir. Örgün Eğitimde Mesleki Eğitimin istenen düzeyde verilmesi için öğrencilerin mesleğe dönük hazır bulunuşluk düzeyinin arttırılması noktasında uzaktan eğitim modüllerinin destekleyici olarak kullanılmasının yararlı olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin kişisel bilgisayarlara ve internet bağlantısına sahip olması haricinde bir sınırlılığı olmayan Öğrenme Yönetim Sistemlerinin, ülkemizde yaygınlaşarak kullanılması bilgi toplumu olma yolunda ülkemizin ilerlemesinde katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmada kullanılan Moodle Eğitim modülü ile Ortaöğretimde verilen mesleki eğitimi destekleyici olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin modül vasıtasıyla bilgilerini pekiştirme noktasında başarılı oldukları görülmüştür.

Moodle Etkileşimli Öğrenme Yönetim Sisteminin yüksek öğrenim yanında meslek liselerinde de kullanılabilirliği ortaya koyulmuştur. Sistem içine adapte edilecek ve öğrencilerin birden fazla duyu organlarına hitap edecek dokümanlarla mesleki eğitimin verilmesinde başarının artabileceği sonucuna varılmıştır.

Sanayi toplumu olma yolunda ilerleyen ülkelerde, üretime katılan ara eleman yetiştirme yanında yükseköğrenime de öğrenci kaynağı olan meslek liselerinde, bu tür uzaktan eğitim modülleri ile araştıran, öğrenen, öğrendiğini uygulama alanı bulabilen öğrencilerin yetiştirilmesi sağlanabileceği görülmüştür.

8. Kaynaklar

- [1] **Uzaktan Öğretim** (Çevrimiçi) <http://www.ido.sakarya.edu.tr/Admin/PageViewer.aspx?name=uzaktanogretim>, 25.08.2009
- [2] **Uzaktan Öğretim** (Çevrimiçi) <http://www.ido.sakarya.edu.tr/Admin/PageViewer.aspx?name=uzaktanogretim>, 27.08.2009
- [3] **LMS Yazılımları** (Çevrimiçi) <http://www-writing.berkeley.edu/TESEL-EJ/ej26/m2.html>, 10.10.2009
- [4] **Moodle** (Çevrimiçi) <http://www.moodle.org> 10.04.2009

[5] **William, H & Rice IV (2006). Moodle E-Learning Course Development. Birmingham, Packt Publishing,**

[6] **MEGEP** (Çevrimiçi) <http://www.megep.meb.gov.tr/> 10.02.2009

[7] **Mesleki ve Teknik Eğitim Alanları Program ve Dokümanları** (Çevrimiçi) http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/ 10.02.2009

[8] **PHP** (Çevrimiçi) <http://php.net/> 10.02.2009

[9] **WampServer** (Çevrimiçi) <http://www.wampserver.com/en/> 10.02.2009

[10] **Abdullah ÇEVİK Moodle ÖĞRENME Yönetim Sistemi Yönetimindeki Karşılaşılacak Olası Sorunlar ve Çözüm Önerileri**

[11] **Cole, J & Foter Helen (2007). Using Moodle (2nd ed.). Cambridge, O'Reilly**

ActiveX ile Eğitsel Bir Web Sayfası Tasarımı

Ahmet Kaya¹, Özgür Akkoyun²

¹ Ege Üniversitesi, Tire Kutsan MYO, İzmir

² Dicle Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır

Ahmet.kaya@ege.edu.tr, oakkoyun@gmail.com

Özet: ActiveX; belirli bir ortamdaki (İnternet Explorer, Visual Basic, C++, Delphi v.b.) uygulamaların birbirleriyle veya diğer COM (Bileşen Nesne Modeli) tabanlı nesnelere iletişim kurmasına olanak sağlayan Microsoft'un çekirdek teknolojisidir. Bu çalışmada ActiveX teknolojisinin Visual Basic uygulaması ile birlikte nasıl kullanıldığı açıklanmış ve bu teknoloji kullanılarak üniversitede okutulan bir ders için etkileşimli bir web sayfasının hazırlanma süreçleri ile ilgili bilgi sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: ActiveX, Microsoft Visual Basic(VB), Nesneye Dayalı Programlama, Eğitim amaçlı yazılımlar, Mermer üretimi,

Designing for Educational Web Page Running With ActiveX

Abstract: ActiveX is a core technology of Microsoft which enable to applications in a given environment (Internet Explorer, Visual Basic, C++, Delphi etc.) get across with each other or other COM (Component Object Model). This study interested in how ActiveX technology is used with Visual Basic application and finally, preparation steps of an interactive website built up by Running activeX technology has been presented as an example.

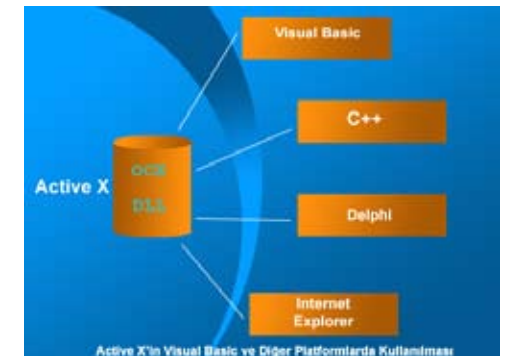
Keywords: ActiveX, Microsoft Visual Basic (VB), Object Oriented Programming, Software for educational purposes, Marble block cutting,

1. Giriş

Nesneye dayalı programlama (object-oriented programming-OOP), program geliştirmek için kullanılan görsel bir teknolojidir. OOP terimi değişik anlamlar taşımakla birlikte sağladığı standartlarla bileşen programlamayı kolaylaştırmaktadır. Visual Basic özünde nesne-temelli bir programlama dilidir. Çok sayıda nesne hazır olarak Visual Basic içinde bulunur programcılar bu nesnelere kullanarak program yazarlar. Visual Basic'te nesneye dayalı program geliştirmekte kullanılan araçlar Toolbox (Araç Kutusu) çubuğunda yer alır. Kullanılmak istenen nesne buradan seçilir ve forma eklenir.

ActiveX'ler yapıları gereği kendi başlarına tüm nesne tabanlı programlama dillerine ayak

uydurmaktadır. ActiveX başta Visual Basic olmak üzere; Delphi, C++ ve İnternet Explorer gibi ortamlarda çalışır. Böylece fazla kod yazmak gerekmez ayrıca pratik bakımdan kazanç sağlanmış olur.



Şekil 1. ActiveX'in Visual Basic'te Kullanılması

2. Microsoft Visual Basic

Visual Basic, Microsoft tarafından geliştirilmiş modern bir programlama ortamıdır. Visual Basic, bir program yazıp çalıştırmaktan öte, program geliştirmek için çok sayıda araca sahip olması, kullanıcı arabiriminin tasarlanması, hataların giderilmesi, veritabanı yaratmak gibi gelişmiş özellikleri vardır.

Visual Basic ile farklı düzeylerde (konularda) programlar geliştirilebilir. Visual Basic ile küçük işlemler için program geliştirilebileceği gibi, profesyonel programlar, veritabanı uygulamaları ve hatta internet uygulamaları bile geliştirmek mümkündür. Örneğin, bir cari hesap, stok, satış, imalat vb. uygulamaları, oyun programları gibi.

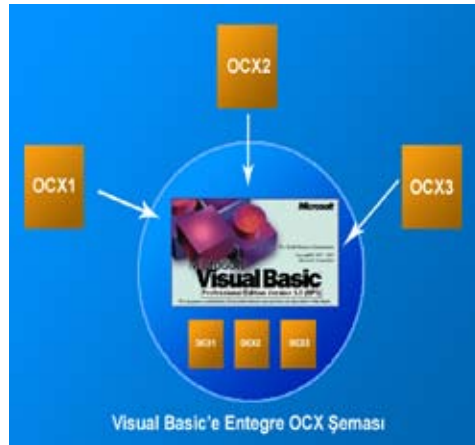
Visual Basic'in sahip olduğu araçlar [1];

1. Kullanıcı ara birimi geliştirmek için çok sayıda kontrol,
2. Programı derleme ve hata bulmaya yönelik çok sayıda araç,
3. Değişik veritabanlarına erişim
4. **Diğer uygulamaların fonksiyonlarını kullanmayı sağlayan Active X™ teknolojisi,**
5. Uygulamanın EXE dosya olarak üretilmesi ve dağıtılması,
6. Raporlama araçları,
7. Veri yapısı araçları.

3. ActiveX

ActiveX başlı başına bağımsız çalışabilen kodlar yapısına denir. Bu kodlar nesne tabanlı programlama ile çalışan programlama dillerinde ara yüz ve yazılımdaki performansı arttırmak ve tüm dilleri bir çatı altında toplamak amacı ile üretilmiştir. Bu nesnelere sayesinde bileşen teknolojisi adı altında programlarda belli tutarlılık ve kod yazımında kolaylık sağlamak amacı hedeflenmiştir.

ActiveX'ler şu şekilde ifade edilebilir. Mesela, bir bilgisayar üretilecek ve bunun için bilgisayar parçalarına ihtiyaç var. Bilgisayarın temel birimleri bulunuyor fakat bir birim diğeriyle uyumsuzluk gösteriyor. Bu durumda bilgisayar için gerekli olan birimin üretilmesi gerekiyor. Fakat tüm birimler hangi markalı olursa olsun birbiriyle uyumlu olsaydı direk o birimleri kullanarak bir bilgisayar üretmek mümkün olabilirdi. Burada da ActiveX'ler bilgisayar birimleri konumundadır. Farklı platformlarda uyum içinde kullanım olanağı sağlayan ActiveX'ler sayesinde ortaya çok kullanışlı programlar çıkmaktadır.



Şekil 2. Visual Basic'e entegre OCX şeması

4. ActiveX'in Visual Basic'te Kullanılması

ActiveX'ler Visual Basic'in içinde bulunduğu nesnelere OCX (Object Components eX-tension) uzantılı programlardır. Bu programlar, programcının yazdığı koda göre direkt olarak form üstüne entegre edildikleri için çoğu veri tabanı programında, görsel içerikli programlarda gerekli olan OCX, direk forma entegre edilerek harici kod yazmak gerekmez. Böylece gerekli ActiveX (OCX) varsa Visual Basic'te kullanım alanları eldeki ActiveX çeşitliliği kadar çoğaltılabilir. ActiveX'ler Visual Basic'te de diğer dillerde olduğu gibi harici kod yazmanın zor olduğu noktalarda ihtiyaca göre kullanılır.

5. Visual Basic'te ActiveX için Bir Örnek

Oldukça hızlı gelişme gösteren bilgisayar teknolojisinin bir sonucu olarak, bilgisayar programları ve internet, eğitim-öğretim çalışmalarında her geçen gün biraz daha fazla kullanılmaktadır. Birçok üniversite, klasik öğretim faaliyetleri yanında internet üzerinden sürdürdüğü dersler ile hem kendi kurumları, hem de öğrencileri için düşük maliyetli fakat etkili çalışmalar yapmaktadır [2].

İnternet üzerinden eğitim yapan bir sitenin erişim istatistikleri incelendiğinde öğrencilerin, bilgi yüklü uzun metinler içeren sayfalardan daha çok etkileşimli, hareketli görüntüler içeren sayfalarda zaman harcadıkları gözlenmiştir[3].

Öğrenciler üzerinde yapılan başka bir çalışmada klasik öğretim ile web tabanlı eğitim, ekonomiklik ve yatırım açısından değerlendirilmiş, web tabanlı eğitim lehinde olumlu sonuçlar alınmıştır [4].

Bu nedenlerden dolayı birçok alanda olduğu gibi mühendislik öğretiminde de bilgisayar teknolojilerini kullanmak her geçen gün yaygınlaşmaktadır.

Bu bildiride, maden mühendisliği eğitimi sırasında verilen derslerden biri olan "mermer işleme teknikleri" dersi kapsamında öğrencilerin dersi daha iyi anlayabilmelerine olanak verecek internet erişimli, etkileşimli bir ders notu Visual Basic ortamında ActiveX desteği ve Frontpage kullanılarak tasarlanmıştır.

Mermer işleme faaliyetlerinin temeli, mermer ocaklarından ham blok olarak getirilen ve yaklaşık boyutları 1,5-3,5 arasında değişen mermer blokların farklı ebat ve şekillerde kesilmesi ve ürün elde edilmesi esasına dayanır. Bu işlemler sırasında iki temel makineden söz edilebilir. Bunlardan birincisi katarak diğeri ST olarak bilinen mermer kesme makineleridir. Bloklar her iki makinede de kesilebilir, her iki makinenin

kendilerine özgü çalışma koşulları ve özellikleri sayesinde farklı ürünler üretirlerken farklı miktarları ve ürün miktarları bulunur.

Yapılan çalışmada ocaktan getirilen bir blok için her iki makine ile ilgili özelliklerin de kullanıcı tarafından girilebileceği sonuçta ne sonuçların çıkabileceğini teorik olarak hesaplayan ve sonuçları veren bir Visual Basic yazılımı geliştirilmiştir. Ortaya çıkan yazılımın öğrenciler tarafından web ortamında erişilebilen dersin ilgili sayfasına da eklenebilmesi için VB içinden ActiveX biçiminde yaratılıp derlenmiştir. Daha sonra Frontpage programı ile hazırlanan dersin sayfasına mermer işleme sistemleri ve makineleri ile ilgili bilgi girildikten ve fotoğraflar ile desteklendikten sonra yazılım hakkında bilgiler girilmiş ve kullanımı hakkında yardımcı bilgiler girilmiştir.

Bu sayede, ilgili dersi alan öğrencilerin ders sayfasına erişmelerinin ardından ilgili makineler ve çalışma şekilleri hakkında bilgi almaları sağlanmış ve ayrıca öğrencilerin her iki makinenin çalışma koşullarını değiştirip blok kesme işlemini tekrar gerçekleştirerek sonuçları değerlendirmeleri ve hangi parametrenin sonuçlar üzerinde ne oranda etkili olduğunu etkileşimli olarak görebilmeleri mümkün olmuştur.

İlk olarak Visual Basic açıldığında görünen penceredeki seçeneklerden ActiveX Contro



Şekil 3. Visual Basic açılış ekranı

Açılan form ActiveX'in tasarlanacağı User-Control formudur. ActiveX projedeki kontrolü oluştururken VB'nin Toolbox penceresindeki hazır kontrollerden birçoğunu kullanılabilir. ActiveX bir form oluşturuluyor gibi rahatça oluşturulabilir.

Daha sonra tasarlanan form üzerine mermer blok parametrelerinin girileceği textbox'lar ve girilecek her bir veriyi açıklamak için label kontrolleri yerleştirilip caption değerlerine uygun atamalar yapılır. Bu arada textbox içerisine de başlangıçta varsayılan değerleri ile çalışması için değerler atanır.

Bu işlemler için kullanılan ve textbox ile label gibi birçok aracı içeren toolbox araç çubuğu Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Toolbox

Projenin ana penceresini oluşturan form görünümü (Şekil 5).

MERMER BLOK KESİMİ İÇİN HESAPLAMALAR			
BLOK ÖZELLİKLERİ		SOKET BİÇAK PAYLARI	
BLOK ENİ (cm)	175	KATRAK (mm)	5
BLOK BOYU (cm)	220	ST-Düsey Testere (mm)	6
BLOK YÜKSEKLİĞİ (cm)	165	ST-Yalay Testere (mm)	4
HACİM HESAPLARI		HACİM HESAPLARI	
HEDİF (ÜRÜN KALINLIĞI) (cm)	2	HAM BLOK HACİM (m ³)	
KAPAK PAYI (KATRAK) (cm)	5	NET HACİM-KATRAK (m ³)	
KAPAK PAYI (ST) (cm)	10	NET HACİM-ST (m ³)	
KATRAK		ST	
LEVHA SAYISI		PLAKA SAYISI (30 LUK)	
BİR LEVHA ALANI (m ²)		BİRPLAKA ALANI (m ²)	
TOPLAM LEVHA ALANI (m ²)		TOPLAM PLAKA ALANI (m ²)	
TOZ ARTIK (m ³)		TOZ ARTIK (m ³)	
TOZ ARTIK ORANI (%)		TOZ ARTIK ORANI (%)	
VERİM (m ² /m ³)		VERİM (m ² /m ³)	
HESAPLA			

Şekil 5. Formun araçlar eklendikten sonraki görünümü

Bu işlemten sonra form üzerindeki textbox'lar ile kullanıcı tarafından girilen verilerin değişkenlere aktarılacağı ve hesaplama işlemlerinin yapılarak sonuçların yine aynı formda görüntüleneceği kodlama işlemleri için kodlama bölümüne geçilir. Bu bölümde ilgili kodlar bağlı oldukları nesnelere yazılarak hesaplamalar yapılır. Kodların yazılması sırasında Visual Basic kodlama kurallarından farklı bir yöntemeye ihtiyaç duyulmaz. Kod yazma penceresinin sadece bir bölümü Şekil 6'da verilmiştir.

```

(General) (Declaration)
Public EN, BOY, YUKSEK, KALINLIK, KAPAK_K, KAPAK_
Public SOKET_K, SOKET_ST_Y, SOKET_ST_D As Double
Public NET_HACIM_K, NET_HACIM_ST As Double
Public URUN_K, URUN_ST, LEVHA, TUN_LEVHA As Doub
Public TOZ_K, TOZ_ST, TOZ_ORAN_K, TOZ_ORAN_ST, VI
Public SIRA, DIZI, STRIP_HACIM, TUN_STRIP_HACIM

Private Sub Command1_Click()
Text15.BackColor = vbWhite
Text16.BackColor = vbWhite
'VERİLERİ ALIYORUM
EN = Cdbl(Text1)
BOY = Cdbl(Text2)
YUKSEK = Cdbl(Text3)

KALINLIK = Cdbl(Text4)
KAPAK_K = Cdbl(Text5)
KAPAK_ST = Cdbl(Text6)
SOKET_K = Cdbl(Text7 / 10)
SOKET_ST_Y = Cdbl(Text8 / 10)
SOKET_ST_D = Cdbl(Text24 / 10)

'HAM BLOK HACMI
HAM_HACIM = (EN * BOY * YUKSEK) / 1000000
Text9 = Format(HAM_HACIM, "##0.##")
    
```

Şekil 6. Kod yazma penceresi görünümü

Kodlar da tamamlandıktan sonra proje kaydedilir ve uzantısı *.htm olan bir sayfa dönürür. Bu sayfa herhangi bir html editöründe işlenerek değişiklikler yapılabilir. Bu çalışma kapsamında hedeflenen bir derse ait web sayfası olduğu için html editörü olarak kullanılan Frontpage programı yardımı ile oluşturulan sayfada önce ders ile ilgili bilgiler verilmiştir. Mermer üretimi, blok kesim makineleri ve yöntemlerinden söz edildikten sonra VB ve activeX yardımı ile oluşturulan program bu sayfaya eklenerek öğrencilerin etkileşimli bir biçimde bu sayfa aracılığıyla programı kullanabilmeleri sağlanmıştır (Şekil 7).



(a)



(b)

Şekil 7 Ders web sayfasının (a) başlangıç ve (b) program bölümünün görünümü

Böylece, Visual Basic'te ActiveX oluşturulmuş ve kullanılmış oldu. Normalde *.exe uzantılı bir program üretmesi gereken VB ile web ortamında da kullanabileceğimiz bir *.htm dosyası üretilmiş oldu. Başlangıçta değinildiği gibi ActiveX uygulamalarının temel amacı da farklı uygulamalar tarafından da çalıştırılabilen yardımcı araçlar üretmektir. Bu çalışma ile bu duruma uygun bir örnek uygulamaya geliştirilmiştir.

6. Sonuç

Visual Basic'in bünyesinde barındırdığı nesnelere olan ActiveX'ler, OCX uzantılı programlardır ve bu programlar programcının yazdığı

koda göre direkt olarak form üstüne entegre edildikleri için, çoğu veri tabanı programında ve görsel içerikli programlarda gerekli olan OCX, direk forma entegre edilerek harici kod yazmak gerekmez.

Bunun yanında örnekte olduğu gibi daha gelişmiş ve daha farklı birçok ActiveX tasarlanarak Visual Basic ortamında ara yüz tasarlamak, etkinlik, zamandan tasarruf ve düzenli kod tasarımı mümkün kılar. Böylece, eğer gerekli ActiveX'ler (OCX) varsa Visual Basic'te kullanım alanları eldeki ActiveX çeşitliliği kadar çoğaltılabilirse, Visual Basic'te çalışan bir ActiveX oluşturulduğunda, bu ActiveX sadece Visual Basic ortamında değil, Delphi, İnternet Explorer ve diğer ortamlarda da kod yazılımda kolaylıklar sağlar.

7. Kaynaklar

- [1] Karagülle, İ ve Pala, Z., "Visual Basic 6.0", **Türkmenkitapevi**, (2002).
- [2] Akkoyun, Ö. ve Ayhan, M., "Maden Mühendisliği Eğitiminde Kullanılabilecek Bir Bilgisayar Yazılımının Geliştirilmesi: Openpit v0.3, **Madencilik**, Cilt 43, Sayı 1, Sayfa 37-44, (Mart 2004)
- [3] Ibbett, R.N., "Computer Architecture Visualisation Techniques", **Microprocessors and Microsystems**, 23,(5), 291-300, (1999).
- [4] Marcoulaki, E.C., Batzias, F.A., Sidiras, D.K., Roumpos, C.P., "Mining Engineering Postgraduate Education by Distance Learning Through the Internet", **17th International Mining Congress of Turkey**, 533 (2001).

Eğitim Amaçlı Debian Web, FTP ve Veritabanı Sunucusu Yönetimi

Halil İbrahim Çakır, Sevcan Aytekin, Muammer Akçay

Dumlupınar Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya
cakirhal@dpu.edu.tr, saytekin@dpu.edu.tr, makcay@dpu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada bir GNU/Linux işletim sistemi dağıtımı olan Debian üzerinde web hizmeti için Apache 2.2, ftp hizmeti için vsftpd ve veritabanı hizmeti için Mysql Server kurulumu gerçekleştirilmiştir. Daha sonra her öğrenci için sunucuda kullanıcı hesabı açılmıştır. Bu hesaplar sayesinde öğrenciler kolayca kendi web sayfalarını yayınlayıp üniversite yerel ağından bu sunucu üzerinde çalışmışlardır. Üniversitelerin ücretsiz işletim sistemi gibi yazılımları daha etkin ve amacı dahilinde kullanmasına örnek olan bu uygulama sadece donanım maliyetiyle bölüm içinde gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Debian, Web Sunucusu, Ftp.

Managing a Debian Web, FTP, and Database Server for Education

Abstract: In this study, some applications such as Apache 2.2 for web server, vsftpd as an ftp server, and Mysql as a database server are installed on a GNU/Linux operating system distribution named Debian. Afterwards, users accounts were created for each student so that they can work and publish their own pages on the local server. This implementation can be seen as a model of using free operating systems and tools for education among universities, thus the only cost is hardware.

Keywords: Debian, Web Server, Ftp.

1. Giriş

Gelişen teknoloji ve hızla artan sistem ürünleri eğitim alanında büyük ilgi ve merak uyandırmaktadır. Bu ürünlerden biri olan açık kaynak kodlu GNU/Linux işletim sistemi dağıtımı olan Debian yeni kullanıcı meraklıları ve öğrenciler için kullanılması kolay ve güvenlik açısından da tehdit unsuru taşımayan bir sistem olması açısından çalışmalar için ideal bir sistemdir. Çalışmalarda daha çok birinci sınıf öğrencilerini dikkate alarak şunlar amaçlanmıştır:

- Yeni başlayan öğrenci arkadaşlarımız için değişik bir yol izleyerek sabit tek bir işletim sistemi kullanma alışkanlıklarını yenmelerini sağlamak,
- Birden fazla işletim sisteminin tek bir makine üzerinden sanallaştırma metodlarını

uygulayarak sanal makineler üzerinden kullanılabilirliğini anlatmak,

- Farklı türden işletim sistemleri arasındaki farkları gösterebilmek,
- Web Sunucusu ile Ftp arasındaki ilişkiyi kavrayabilmek,
- Öğrenciye sunucu üzerinden hesap açarak hesaplarını kullanmalarını sağlayacak çalışmalara teşvik edip bilgi paylaşımında bulunmalarını sağlamak,
- Sunuculara uzaktan erişimle Moodle sistemini kullanmalarını sağlamak.

Çalışmamızın ilk bölümünde GNU/Linux işletim sistemi ürünleri ile Debian sisteminin tanıtılması ve kurulum aşamalarından bahsedilmiştir. Buna ek olarak paket kurulum çalışmaları incelenmiştir. Diğer bir bölümde Debian'ın sunucu üzerinde uygulama ve test aşamaların-

dan çeşitli uygulamalar anlatılmıştır.

2. Debian Kurulumu

Debian desteklediği donanım ve farklı işletim sistemleri çekirdekleriyle birlikte i386, AMD64, PowerPC, SPARC, DEC Alpha, ARM, MIPS, HPPA, S390, IA64 gibi platformlarda çalışabilmektedir. Bir makineye kurulması için en az 256 MB Ram, 4GB Harddisk gereksinimleri yeterli olabilmektedir.

Test amaçlı kullanım veya yeni kullanıcılar için sanal makine üzerinde yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır.

2.1. Debian'ı Sanal Makine Üzerinde Kurmak

Debianı sanal makine üzerine kurulabilmek için piyasada çeşitlilik gösteren kullanılabileceğiniz herhangi bir sanal makine yazılımını bilgisayarınıza kurmanız gerekmektedir. Çalışmamızda VMware Workstation yazılımından faydalanarak tek bir donanımı paylaşan bir veya birden fazla işletim sisteminden aynı anda faydalanma imkanına sahip olabildik [1].

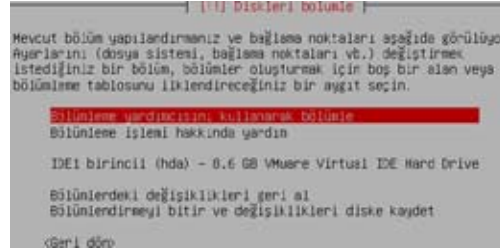
Debianı CD üzerinden boot ederek veya sanal makinenin .iso image dosyası ile kurulmasına imkan verdiği seçenekten kurmak mümkündür.

Debian'ın 4.0 etch sürümü ile kurulumuna grafiksel arayüz eklenmiştir. Kullandığımız 5.0 sürümü ile kurulum başlama ekranı aşağıdaki gibidir.



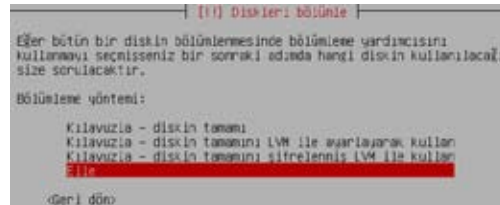
Şekil 1. Debian Kurulum Açılış Sayfası

Install ekranından sonra hemen ardından gelen dil seçeneklerinde Türkçe gibi birçok dil desteği de mevcut olup dil seçimini yaptıktan sonra bulunduğumuz alan adını seçerek bölümlendirme kısmına geçilir. Bölümlendirme kısmında debian için ayırmış olduğunuz sabit diskinizin ister hepsini ister bir bölümünü aşağıdaki şekilde karşınıza gelen ekran penceresinden seçilir.



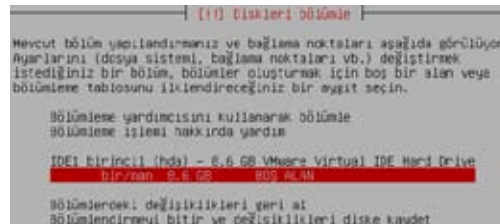
Şekil 2. Debian Bölümlendirme Sayfası

Bölümlendirme yardımcısını kullanarak aşağıdaki şekilde elle yapılandırarak sabit diskteki bölümleri görüp istenilen alan kurulum için ayrılır.



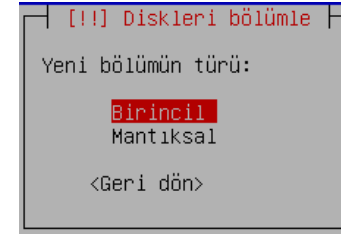
Şekil 3. Debian Bölümlendirme Sayfası

Bu kurulumda 8GB lık alanın hepsi debian için ayrılmıştır. Şekil 3'ten sonra gelen ekran penceresinde yeni ve boş bir bölümlendirme tablosunda "evet" dedikten sonra karşımıza aşağıdaki ekran görüntüsü gelecektir.



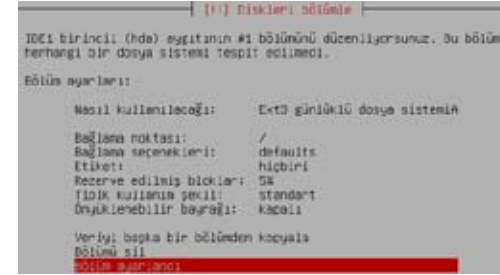
Şekil 4. Debian Bölümlendirme Sayfası

Boş alan üzerinde yeni bir bölüm oluşturarak gelen ekranda alan miktarının hepsini (8.6GB) belirledikten sonra aşağıdaki şekilde gibi bölüm türü birincil seçilerek işleme devam edilir.



Şekil 5. Debian Bölümlendirme Sayfası

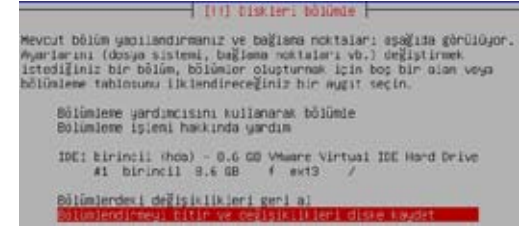
Birincil bölümler bazı işletim sistemlerinin açılması için şarttır. Linux için böyle bir şart olmamakla birlikte mantıksal bölüme de kurulabilir. Dosya sistemi olarak da Ext3 tercih edilmektedir.



Şekil 6. Debian Bölümlendirme Sayfası

Bölümlendirmedeki tüm alanı kök dizini (/) olarak belirledik. Bağlama noktasını /home dizini olarak seçerseniz ve de başka bir bölümde olmasını sağlarsanız Debian'ı yeniden kurduğunuzda bu dosyaya bağlanarak tüm kullanıcı dosyalarına yeniden ulaşabilirsiniz.

Linux işletim sistemlerinde bir de **swap**(takas) alanları vardır. Bu alanlar belleğin yetersiz geldiği zamanlarda kullanılır. Swap alanı ayırmakta fayda vardır. Çünkü bellek dolduğu anda Linux aslında sanal bellek olarak ayrılan bu swap alanını kullanmayı tercih edecektir. Swap alanı da dolduğu zaman Linux sistemden bellek isteyen uygulamaları sonlandıracaktır.



Şekil 7. Debian Bölümlendirme Sayfası

Şekil 7'de de görüldüğü üzere çalışmamızda Debian'ı sanal makine üzerine kurduğumuzdan dolayı disk bölümlendirme sırasında herhangi bir swap alanı ayırmadık.

Bölümler ayarlanıp değişiklikler diske kaydedildikten sonra sistem kurulumu başlayacaktır. Hemen ardından **root** şifresi ile kullanıcı adı ve şifresi ile kurulum devam edecektir.

2.2. Paket Kurulumu

1991 yılında Linux'un duyurulmasından iki yıl sonra ortaya çıkan Debian'ın uygulama yazılımlarını yükleyebileceğimiz paket sayısı 25000'e ulaşmıştır [2]. Paketleri elde etmenin birden fazla yolu vardır. Bunu doğrudan internet üzerinden ya da hazır CD/DVD gibi depolama birimlerinden yapabiliriz [3]. Depomuzun nerede olduğunu ise işletim sistemimiz / **etc/apt/sources.list** dosyasında saklamaktadır. Bu dosya herhangi bir metin editörü ile açılarak yeni depolar eklenebilir veya çıkartılabilir. Örnek bir **sources.list** dosyasının içeriğinde şu satırlar bulunabilir:

```
deb file://cdrom stable main contrib
deb http://www.us.debian.org/debian
stable main contrib non-free
deb http://non-us.debian.org/debian-
non-US stable non-US [4]
```

Yeni bir program kurmak istediğimizde **apt get** adlı uygulama sayesinde istediğimiz paketleri tanımlı depolardan elde etmekle kalmaz, onları anında bilgisayarımıza kurabiliriz.

Paket listesi güncellendikten sonra yeni uygulamalar kurmak için apt get ile birlikte install

komutunu paket adıyla birlikte komut satırından girmemiz gerekiyor:

```
apt-get install paket_adi
```

Sadece ihtiyacımız olan paketleri kurmamız yeterli olacaktır. Bunlar: mysql-server-5.0, vsftpd, apache2, php5, php5-mysql.

3. Uygulama Ayarları

Sunucumuza kurulan uygulamaların ayarları belli dosyalarda saklanır. Her uygulama kendine özgü ayar dosyaları içerebilir.

Apache2 uygulaması çok yaygın olan bir web sunucusu uygulamasıdır. Debian sistemine otomatik olarak kurduktan sonra `/var/www` dizini altına sunucumuzun yayınlanacak dosyalarını koyabiliriz. Her kullanıcının kendi sayfasını yayınlayabilmesi için de aşağıdaki işlemleri yapmak yeterli olacaktır:

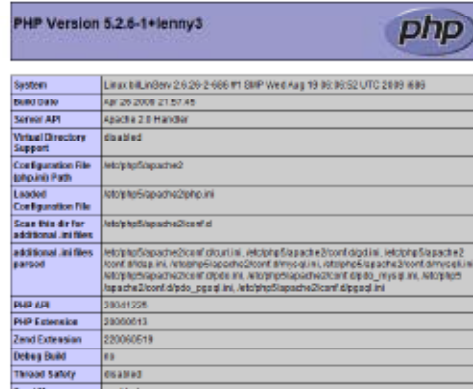
```
cd /etc/apache2/mods-enabled
ln -s ../mods-available/userdir.conf
userdir.conf
ln -s ../mods-available/userdir.load
userdir.load
```

vsftpd için `/etc/vsftpd/vsftpd.conf` dosyasının düzenlememiz gereken satırların bazıları şunlardır:

```
listen=YES
anonymous_enable=YES
local_enable=YES
write_enable=YES
local_umask=022
[5].
```

Mysql server kurulumunda bizden kullanıcı adı ve parola gibi bilgiler doğrudan istenir, bunların dışında herhangi bir ayarlama gerek yoktur.

Apache üzerinde Php ve MySql modüllerinin çalıştığını görebilmek için boş bir dosyaya `<?phpinfo(); ?>` satırlarını yazabilir ve bu sayfayı açarak paketlerin doğru bir şekilde kurulup konfigüre edildiğinden emin olabiliriz:



PHP Version 5.2.6-1+lenny3	
Sistem	Linux Bilindov 2.6.26-2-686 #1 SMP Wed Aug 19 00:30:52 UTC 2009 #99
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	enabled
Configuration File (Inits)	/etc/php5/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php5/apache2/php.ini
Scan this dir for additional ini files	/etc/php5/apache2/conf.d
Additional ini files loaded	/etc/php5/apache2/conf.d/001.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/002.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/003.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/004.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/005.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/006.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/007.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/008.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/009.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/010.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/011.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/012.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/013.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/014.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/015.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/016.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/017.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/018.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/019.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/020.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/021.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/022.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/023.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/024.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/025.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/026.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/027.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/028.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/029.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/030.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/031.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/032.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/033.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/034.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/035.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/036.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/037.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/038.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/039.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/040.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/041.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/042.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/043.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/044.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/045.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/046.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/047.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/048.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/049.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/050.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/051.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/052.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/053.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/054.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/055.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/056.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/057.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/058.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/059.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/060.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/061.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/062.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/063.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/064.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/065.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/066.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/067.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/068.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/069.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/070.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/071.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/072.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/073.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/074.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/075.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/076.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/077.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/078.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/079.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/080.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/081.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/082.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/083.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/084.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/085.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/086.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/087.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/088.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/089.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/090.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/091.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/092.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/093.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/094.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/095.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/096.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/097.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/098.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/099.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/100.ini
PHP API	20041228
PHP Extension	20060613
Zend Extension	20060519
Debug Build	0
Thread Safety	enabled

Şekil 8. PHP Bilgi Sayfası

4. Sunucu Yönetimi

Linux dağıtımları kurulum sırasında tanımlanmış olduğumuz gibi bir adet ana kullanıcıdan ve birden fazla normal kullanıcıdan oluşur. Ana kullanıcının yani yöneticinin görevlerinden birisi de diğer kullanıcıların hesaplarını oluşturmaktır. Yeni kullanıcılar oluşturmak için **adduser** komutunu kullanırız.

Her kullanıcının **home** dizini altında kendi adında bir klasörü bulunur. Bu klasör içine oluşturulan **public_html** adlı dizin kullanıcının yayın yapmasını sağlar. Örneğin burada kendi web sayfasını bulundurabilir. Her kullanıcının hesabına sunucu ip'si yazıldıktan sonra `~` işareti ile birlikte kullanıcı adını yazarak herhangi bir web tarayıcıdan ulaşılabilir. Örneğin, <http://192.168.1.100/~ahmet> gibi.

Sunucumuzun yönetimi için doğrudan onu kullanmamıza da gerek yoktur. TCP/IP üzerinden ssh sunucu uygulaması ile istediğimiz bir bilgisayardan yönetim işlerini kolayca halledebiliriz. Tüm işlemlerimizi komut satırından kolayca yapabilmemizi sağlayan bir tür ssh istemcisi olan **putty** kullanılabilir[6].

Sunucuya bağlanmak için herhangi bir FTP programını bilgisayarınıza kurarak bağlanacağınız sunucu IP'si ile kullanıcı adı ve şifrenizle hesabınıza ulaşmanız mümkündür.



Şekil 9. Putty ile SSH bağlantısı

5. Sonuç ve Öneriler

Hedeflenen çalışma öğrencilerin bu hizmeti kullanarak yaptıkları çalışmalarını daha aktif kullanmalarını sağlayacak niteliktedir. Kendi hesaplarını kullanarak sunucu üzerinden bilgi paylaşımına açık olmaları sağlanmıştır. Çalışma test amaçlı olarak başlayıp gerekli düzenlemeler ve araştırmalarla desteklenerek testi başarılı bir şekilde geçerek öğrencilerin kullanımına açılmıştır. Yeterli bakım çalışmalarıyla öğrencilere Debian işletim sistemi ile güvenli bir ortam sunulmaya devam edilmektedir.

Bu çalışmada sanal makine, MySql ve Apache web hizmetleri ile birlikte FTP programı kullanılmıştır. Bazı uygulamalar ders niteliğinde olup laboratuvar uygulamalarında öğrencilere sunulmuştur. Ayrıca moodle gibi yaygın olarak kullanılan eğitim amaçlı içerik yönetim sistemlerinin de etkin olarak kullanımı sağlanmıştır.

Çalışmaların boyutları artırılarak önümüzdeki dönemlerde çalışmanın daha farklı sistemlerde ve platformlarda denenmesi sağlanacaktır. Aynı anda iki sunucuyu aktif olarak kullanarak ikisi arasında paralel bilgi alış verişinde bulunmalarını ve sunucu güvenliğini test etme çalışmalarına ağırlık verilerek bu çalışmanın öğrenciler üzerinde daha etkin kullanılması hedeflenmiştir.

6. Kaynaklar

- [1] VMware Workstation – Download Trial (Çevrimiçi: <http://www.vmware.com/products/ace/>)
- [2] Learning Debian GNU/Linux, Bill McCarty, 1-56592-705-2
- [3] Debian Paket Uygulamaları (Çevrimiçi: www.debian.org)
- [4] Debian GNU/Linux Bible, Steve Hunger, 0-7645-4710-0
- [5] Debian FTP Kurulum – (Çevrimiçi: [http://www.debian.org.tr/VSF_TPD_\(FTP_Server\)_Kurulumu_ve_ayarlar%C4%B1](http://www.debian.org.tr/VSF_TPD_(FTP_Server)_Kurulumu_ve_ayarlar%C4%B1))
- [6] Putty ile SSH Bağlantısı – (Çevrimiçi: <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>)

Yeni Nesil Mobil Öğrenme Aracı: Podcast

Doç.Dr. Sevinç Gülseçen¹, Yrd.Doç.Dr. Fatih Gürsul¹,
Betül Bayraktar¹, Sevgi Çilengir¹, Sinem Canım²

¹ İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü

² İstanbul Üniversitesi, İngilizce Mütercim Tercümanlık Ana Bilim Dalı
gulsecen@istanbul.edu.tr, fatihg@istanbul.edu.tr, betultar@gmail.com, scilengir@gmail.com

Özet: Podcasting, dijital medya dosyalarının mp3 çalar, iPod ve bilgisayar gibi cihazlarda kullanılmak üzere hazırlanarak, RSS (Really Simple Syndication) beslemeleri yoluyla internet üzerinden dağıtılmasıdır. Mobil öğrenmenin güncel araçlardan biri olan Podcasting uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada da; mobil öğrenmede Podcast kullanımıyla ilgili akademik çalışmalar incelenip, Podcast aracının mobil öğrenme alanındaki uygulamaları ele alınmış ve bu uygulamaların, zayıf ve güçlü yanları vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Podcasting, M-learning, Eğitim.

New Generation Mobil Learning Tool: Podcast

Abstract: Podcasting is preparing digital media files for use in such devices as mp3 player, iPod and computer and distributing them on the internet through RSS (Really Simple Syndication) feeds. One of the contemporary tools of mobile learning (m-learning), Podcasting implementations are becoming widespread gradually. In this study, the academic works about the use of Podcasts in m-learning have been reviewed and the implementations of Podcasting in m-learning have been studied. Finally, the weak and strong sides of these implementations have been emphasized.

Keywords: Podcasting, M-learning, Education.

1. Giriş

İnsanı diğer canlılardan ayıran en temel özellik öğrenme gücüdür. Bu özelliğinden dolayı insan; yaşamı boyunca sistemli bir biçimde eğitim alır ve öğrenir. İnsanın temel unsur olduğu eğitim sistemleri yıllar boyu farklı yöntem ve yaklaşımlarla gelişmiştir. Eğitimi temelden etkileyen teknolojik yenilikler ve buluşlar, her defasında bir önceki sisteme göre üstünlük sağlamış, yeni kavram ve tekniklerin ortaya çıkmasına imkân tanımıştır. Teknolojideki hızlı değişimle birlikte her birey için zaman ve mekân sınırını ortadan kaldıran, bireyin öğrenme için ihtiyaç duyduğu zamanı tanıyan, her bireye öğrenme stiline hitap eden materyallerle ulaşmayı hedefleyen “Uzaktan Eğitim” ortaya çıkmıştır.

Gelişen teknolojiyle öğrenmede tercihlerin uzaktan eğitim yönünde değişmesi, bireylerin taşınabilir cihazlarla eğitim süreçlerine dahil olabildikleri mobil öğrenmenin bu yöntemler arasında öne çıkan bir seçenek olmasını sağlamıştır. Son yıllarda uzaktan eğitimde alternatif bir araç olan Podcasting, yapısı gereği mobil öğrenmede yaygın şekilde kullanılmaya başlayan bir uygulamadır. Podcasting, bireysel uygulamalar, radyo ve televizyon yayımları, pazarlama, turizm, eğitim gibi birçok alanda yaygın bir kullanıcı kitlesine sahiptir. Podcast geliştirme araçları ile hazırlanan ses ya da video dosyaları Podcast sunucu hizmeti veren sunucu siteleri üzerinden kullanıma sunulmaktadır. Bireyler sunucu üzerinden paylaşılan Podcast yayınlarını kişisel bilgisayarlarına yükleyerek

ya da RSS aboneliği aracılığıyla bu işlemin otomatik olarak gerçekleşmesini sağlayarak Podcast sisteminden yararlanmış olurlar.

2. Mobil Öğrenme

Mobil öğrenme, taşınabilir işlemsel araçlar aracılığıyla ulaşılabilen e-öğrenme olarak tanımlanabilir [16].

Bir başka deyişle Mobil öğrenme; öğrenciler için, kablosuz ortamlar üzerinden mobil araçlarla, eğitim materyallerine erişim ve öğrenme kolaylığıdır [11].

Georgieva (2005), [7], mobil öğrenmenin, e-öğrenme veya uzaktan eğitimde yeni bir kavram olmadığını daha çok bu uygulamaların yeni bir biçimi olduğunu ileri sürmektedir.

Mobil öğrenmede iki anahtar bileşen bulunmaktadır. Bunlardan biri mobil araçlar, diğeri ise bilgisayar ağlarıdır [8].

Başlıca mobil bilişim aygıtları olarak dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, telefonlu cep bilgisayarları, cep bilgisayarları, taşınabilir medya oynatıcılar, mp3 çalarlar ve akıllı telefonlar bulunmaktadır [13].

Ancak mobil öğrenmedeki mobil araçlar denince herhangi bir yere bağlı olmadan, bir güç kaynağına bağımlı kalmadan, bir ceket cebine sığabilecek büyüklükteki aygıtlar düşünülmektedir. Bunun sebebi de mobil aygıtların mekan ve zaman bağımsızlığı özelliğidir [8].

Mobil Öğrenmenin avantajları ve Mobil Öğrenmede yaşanabilecek sıkıntılar, aşağıdaki gibi sıralanabilir:

2.1 Avantajları:

- Kolay depolama ve taşınabilirlik,
- Faydalı fonksiyonlar,
- Her zaman kullanıma hazır olma,
- Farkında olmadan öğrenme,
- İhtiyaç anında öğrenme,

- Zamandan ve mekandan bağımsız öğrenme,
- Yer ve şartlara göre değişebilen öğrenme [9],
- Hayat boyu öğrenme (Kossen, 2001), [10], olarak sıralanabilir.

2.2 Yaşanabilecek Sıkıntılar:

- Mobil araçların, sınırlı hafızaya sahip olması ve depolama sorunu,
- Ekranların, detaylı uygulamalar için çok küçük olması,
- Bağlantının zaman zaman kesilmesi,
- Kısıtlı pil ömrü,
- Küçük klavye,
- Birden fazla işletim sisteminde çalışmasının henüz olanaksız olması,
- Farklı tarayıcı ve platformlarda yayın yapmanın çok güç olması,
- Güvenlik sorunlarının yaşanması olarak sıralanabilir [17].

3. Podcasting Teknolojisi

3.1 RSS (Really Simple Syndication)

RSS, web beslemeleri oluşturmak için kullanılan XML ile yazılan veri biçimidir. RSS ilk olarak 1990'ların sonuna doğru "Rich Site Summary" (Zengin İçerikli Site Özeti) açılımıyla Netscape tarafından geliştirildi. 2003 yılında son versiyonu RSS 2.0, Dave Winer tarafından geliştirilirken açılımı "Really Simple Syndication" (Gerçekten Kolay İçerik Paylaşımı) olarak değiştirildi (Wikipedia, 2007).

3.2 Podcasting

Podcasting, RSS gibi dağıtım teknikleriyle mobil araçlara bir çeşit ses içeriği aktarımı olarak tanımlanabilir [4]. Geçmiş yıllarda, Podcasting eğitimsel olmayan amaçlar için yayınlanan mp3 formatında ses kayıtlarıken, günümüzde videoların mp4 dosya biçimiyle de eğitim amaçlı, yeni bir mobil öğrenme aracı olarak kullanımına başlanmıştır. Podcastler internetten mobil araçlara yüklendikten sonra, internet bağlantısına gerek duyulmaksızın istenilen yere aktarılabilir, istenildiği zaman da dinlenebilirler. Bruno (2007), [2],'ye göre Podcasting'in avantaj ve dezavantajları şu şekildedir:

3.3 Avantajları

- Podcast, dinleyicinin, kayıtları isteğine bağlı şekilde, istediği yerde istediği zaman, dinlemesine izin verir.
- Podcast ürünleri oldukça az masraflıdır, abonelikler genelde ücretsizdir.
- Podcastlerin dijital olması, bunu çevrimiçi erişimle kullanışlı kılar.
- Podcastler basit kullanımlı ve kullanıcı dostudur.

3.4 Dezavantajları

- Mevcut teknoloji altyapısıyla bütünleşme sıkıntıları,
- Kullanılan akademik içerik eksikliği ve ticari kaynaklardan lisans anlaşmaları zorlukları,
- Teknik sınırlamalar ve eğitim kaynaklarının eksikliği,
- Podcasting işlevselliğinin, fakülteler ve öğrenciler tarafından tam olarak bilinmemesi, bu konudaki bilinç ve bilgi eksikliği olarak sıralanabilir.

4. Mobil Öğrenmede Podcast Uygulamaları

2005 yılından itibaren Podcasting, akademisyenlerin ilgisini çekmekte ve birçok ülkedeki yüksek öğrenim kurumunda, akademik disiplinlerin yayılımına ve öğrencilerin üniversite yaşamlarına yenilikçi bir bakış açısı getirmektedir [15]. Yeni nesil öğrenciler, dijital teknolojiyle yaşamakta ve yetişmekte. Bunun sonucunda, bugün birçok öğrenci, ses ve video dosyalarını internetten bilgisayarlarına veya taşınabilir aygıtlarına yüklemeye ve gerekli ayarlarını yapmaya önemli ölçüde alışkındır [14]. Bu nedenlerle ve teknolojinin de hızla ilerlemesiyle mobil öğrenmede Podcast uygulamaları artış göstermiştir. Günümüzde Türkiye'nin de içinde bulunduğu birçok ülkedeki eğitim kurumlarında mobil öğrenmede Podcasting ile ilgili araştırmalar ve uygulama denemeleri yapılmaya başlanmıştır. Yapılan uygulamalar incelendiğinde bundan sonraki bölümlerde yer alan bulgular elde edilmiştir.

4.1 Türkiye'deki Uygulamalar

Çukurova Üniversitesi'nde, öğrencilerin Podcasting ile eğitim konusundaki düşüncelerinin incelenmesini amaçlayan bir araştırma yapılmıştır [4]. Birinci sınıf Ziraat Fakültesi öğrencilerine uygulanan bu ölçüm sonucunda öğrencilerin %53,1'inin derse olan dikkatlerinin ilk 20 dakikadan sonra kaybolduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin derse olan dikkatlerinin, öğrenmede en önemli faktörlerden biri olduğu düşünülerek, mobil öğrenme yönteminde öğrencilerin derse olan dikkatlerini korumak için farklı materyaller kullanılmaktadır. Bu materyallerden biri olan Podcastlerin uzunluğu, dikkatin dağılmaması için en uygun şekilde ayarlanmalıdır. Çukurova Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bu çalışmada öğrencilerin düşüncesi, 15-25 dakika uzunluğundaki Podcastlerin uygun olduğu doğrultusundadır.

4.2 ABD'deki Uygulamalar

West Cost Üniversitesi'nde, "Principles and Methods of Medical-Surgical Nursing Skills" dersini veren Margaret Maag, bu ders için gerekli teknolojileri satın alarak Podcastler hazırlamış ve bunları 15 haftalık 3 akademik dönem (2005 yaz, 2005 kış, 2006 yaz) boyunca web sitesinden yayınlamıştır [12]. Her akademik dönem sonunda da öğrencilere anketler yapılarak (2005 yaz - 34 öğrenci, 2005 kış - 33 öğrenci, 2006 yaz - 43 öğrenci) Podcastlerle ilgili memnuniyetlerini ölçmüştür. Birinci akademik dönem sonunda yapılan anket sonuçlarında, öğrencilerin %52,9'luk bir kısmı Podcastlere ulaşmada sorun yaşamıştır ve geriye kalan ulaşabilen kesimin (%57,1) tamamı Podcastlerin yararlı olduğunu ifade etmiştir. Birinci dönem anket sonuçlarında öğrencilerin Podcastlere ilgisinin olduğu ve Podcastlerin gerekli olduğu görülmüştür ve bir sonraki dönemde uygulanmaya devam edilmiştir. Bir sonraki dönemde anket sonuçlarına göre artık öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%79) Podcastlere ulaşmada sorun yaşamadığı görülmüş ve öğrenciler Podcastlerin içeriklerinin geliştirilmesi (yazılar ve seslerle), görüntülü Podcastlerin olması gibi yeni taleplerde bulunmuşlardır. 2006 yaz dö-

nemindeki son ankette %86'lık öğrenci grubunun Podcastlere ulaşabildiği, %80'lik kısmın Podcastleri mp3 çalarları aracılığıyla dinlediği, %79'luk bir kısmın Podcastleri derslerine yardımcı olarak dinlediği ve öğrencilerin çoğunluğunun (%84) Podcastleri çok gerekli bir araç olarak gördüğü sonuçlarına varılmıştır. West Cost Üniversitesi'nde Margaret Maag tarafından yapılan bu çalışma sonucunda, öğrenciler Podcastlerin avantajlarını "spor yaparken, alışveriş yaparken veya farklı bir aktivite sırasında Podcastleri dinleyerek öğrenme", "aynı dersi defalarca dinleyebilme", "duraklatma şansı olduğundan not almada yaşanan sıkıntıları ortadan kaldırma", "sınıfın dışında öğrenebilme şansı tanıma", "sınav öncesinde ders notlarının üzerinden geçmek için çok kullanışlı olma" şeklinde ifade etmişlerdir.

Podcastlerin kullanımıyla ilgili bir başka uygulama ise 2004 yılında Duke Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir [1]. Sayıları 1200'ü aşan birinci sınıf mühendislik öğrencilerinin aldığı "Computational Methods" dersi kapsamında akademik diğer dokümanlara ulaşılması için, mobil araçlardan sadece iPod'ların kullanılmasıyla gerçekleştirilen bu uygulama, sınıftaki ders kayıtları, alan kayıtları, çalışma desteği, dosya depolama ve transferinden oluşmaktaydı. Öğrenci grubunun %75'i iPodları, en az bir kez, derste veya kendi istekleriyle derse destek amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir. Grubun uygulama değerlendirmesine göre akademik alanda iPod kullanımının başlıca faydaları şu şekilde sıralanmıştır: iPodlarla ders içeriklerinin dijital ortamda kullanılması ve taşınabilir olması, fiziksel materyallerden bağımsız kalabilmeyi ayrıca bu materyallerin azalmasını sağlamıştır. Bir diğer önemli fayda ise, istenildiği zaman istenildiği yerde kullanılabilme özelliğiyle, laboratuvar, kütüphane gibi çalışma alanlarına ve bu alanların çalışma saatlerine bağlı kalınmaksızın kullanımda esneklik sağlamasıdır.

Bir diğer Podcast uygulaması, 2006 yılında University of New England, Hukuk Fakültesindeki 1244 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir

[19]. Bu uygulamada 6 adet 1. dönem giriş dersi ("Introduction to Legal Systems and Methods", "Introduction to Business Law", "Constitutional Law", "Law of Torts", "Equity and Trusts") için Podcastler hazırlanmıştır. University of New England'da yapılan bu uygulama sonrasında yapılan anketlerle Podcastlerin öğrencilerin öğrenmesine fayda sağlayıp sağlamadığını, Podcastin anlamlı düzeyde yeni bir öğrenme fırsatı olup olmadığını, öğrencilerin beklentilerinin neler olduğunu ve Podcast kullanma tecrübelerinin ne şekilde olduğunu saptamak hedeflenmiştir. Uygulamada, anket sonucunda dönemin başındaki %46'lık Podcast bilgisi olmayan öğrenci oranının dönem sonunda %3,5'e düştüğü görülmüştür. Öğrencilerin yayınlanan Podcastlere genelde kişisel bilgisayarlarından (%72,3) ulaştığı ve Podcastleri evlerinde dinledikleri (%80) gözlenmiştir. Öğrencilerin büyük bir oranı (%74) Podcastlerin öğrenmelerinde çok büyük bir yeri olduğunu ve eğitimlerine destek bir araç (%65,3) olduğunu ifade etmiştir. Öğrenciler, Podcastlerin "tekrar dinleyebilme", "duraklatıp ilgili konu hakkında detaylı inceleme yapabilme", "zaman kazanımı ve esneklik sağlama", "derse gitmeden de kendini sınıfın bir parçası olarak hissetme", "ekstra örneklerle ulaşabilme", "derslerin daha akılda kalıcı olmasını sağlama" gibi avantajları olduğunu; "görsel zayıflık", "derse aktif olarak katılmama", "Podcastlerin erken yüklenmemesi" ve "kayıt sesinin kalitesinin yetersiz olabilmesi" gibi zayıf yanlarının olduğunu belirtmişlerdir.

Wisconsin Üniversitesi'nde de Podcasting aracıyla mobil öğrenme uygulaması yapılmıştır [14]. Bu uygulama, birinci sınıflardan 340 öğrenciyle, "Introduction to Information Systems" dersi ile öğrencilere destek vermek amacıyla, her biri 18 – 20 dakika süren toplam 9 bölümden oluşan derslerin Podcast olarak yayınlanmasıyla yapılmıştır. Uygulamanın sonunda yapılan değerlendirmede, 241 öğrenciden cevap alınmıştır. Çıkan sonuçlara göre 87 öğrenci (%36) Podcastleri kullandığını, 154 öğrenci (%64) ise kullanmadığını ifade etmiş-

tir. Podcastleri kullananların cevapları "dersi anlamaya yardımcı olması", "yere ve zamana bağımlılığı ortadan kaldırması", "derse katılmama durumunda faydalı olması" şeklindeki, Podcastleri kullanmayanların cevapları ise "bütün derslere katılıp Podcast izleme gereği duymamaları" ve "geleneksel öğrenme araçlarını tercih etmeleri" şeklindedir.

Bu uygulama sonucunda yarının altında bir oranda olumlu sonuç elde edilmesine karşın, Wisconsin Üniversitesi Podcasting aracını kullanmaya devam etmektedir.

4.3 Avusturalya'daki Uygulamalar

2005 yılının güz döneminde Charles Sturt Üniversitesi'nin Bilgi Teknolojileri bölümünde "ITC125" dersini alan 26 öğrenciye Podcast tabanlı bir mobil uygulama yapılmıştır [5]. Yayınlar, sadece ses kaydıyla mp3 formatında hazırlanmıştır. Uygulamanın sonunda Podcastlerin kullanımıyla ilgili değerlendirme yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır; bütün öğrenciler Podcastleri kullanmıştır, haftalık ders süresinin 9-10 dakika olması yeterli görülmüştür, Podcastler zaman yönetimi bağlamında başka bir işle uğraşırken derslerin dinlenebilmesine yardımcı olmuştur ve dersi kaçırma, derste not tutamama kaygısını ortadan kaldırmıştır.

5. Sonuç

Yeni nesil gençlerin teknolojiye olan yakınlık ve yatkınlıkları, eğitim sistemini güncel tutmayı ve teknolojinin sağladığı imkanlardan faydalanmayı gerekli kılmaktadır. Öğrencilerin eğitimde farklı materyalleri tercih etmeleri, değişik sistemlerin denenmesi sonucunu doğurmuştur. Burada incelenen uygulamalarda mobil öğrenmede Podcastlerin, "istenildiği zaman, istenildiği yerde kullanılması özelliği", "derslerde not tutamayan veya derse katılmayan öğrencilerin endişelerini azaltması", "dersleri tekrar etme şeklinde kullanılabilmesi ve kalıcılığı sağlaması", "laboratuvar ve kütüphane gibi belirli saatlerde açık olan alanlarda çalışma zorunluluğunu ortadan kaldırması" gibi avantajlarının olduğu ([12]; [1]; [19]; [14]; [5]) gö-

rülmüştür. Bu avantajların yanında Podcastlerin olumsuz yönleri de mevcuttur, bunları şöyle sıralayabiliriz: "Podcast kayıtlarının kaliteli olmaması", "derse aktif katılımın olmaması", "Podcast yayınının uzun sürmesi durumunda dikkatin dağılarak istenilen verimin elde edilememesi" ve "Podcastlere ulaşmada sıkıntı yaşanması" ([4]; [19]; [14]). Bütün bu olumlu ve olumsuz yönleriyle mobil öğrenmede Podcasting ele alındığında, Podcastlerin eğitime destek olacak şekilde kullanılması ve süresi iyi ayarlanmış kaliteli Podcastlerin hazırlanması, öğrencilerin çalışma alışkanlıklarına yeni bir bakış açısı sunacak ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte Podcastlerin mobil öğrenmede kullanımını daha yaygın hale gelecektir.

6. Kaynaklar

- [1] Belanger, Y. (2005), Duke University iPod First Year Experience Final Evaluation Report. cit.duke.edu/pdf/iPod_initiative_04_05.pdf (15 Mayıs 2009 tarihinde erişildi).
- [2] Bruno C. Jham, D.D.S., M.S.; Gabriela V. Duraes, D.D.S.; Howard E. Strassler, D.M.D.; Luis G. Sensi, D.D.S., M.S., Ph.D (2007), Joining the Podcast Revolution, J Dent Educ. 72(3): 278-281 2008.
- [3] Bulun, M. (2004), Eğitimde Mobil Teknolojiler, TOJED (Nisan 2004), ISSN:1303-6521 Volume 3, Issue 2, Article 23.
- [4] Cebeci, Z. (2008), Some Preliminary Findings for Designing Educational Podcasts, Proc. 2nd Int. Conference On Innovations in Learning for the Future 2008:e-Learning, March 27-29th, 2008, Istanbul, Turkey, Istanbul Univ. Rectorate Publications 4793, (S. Gülseçen & Z.A.Reis, Eds), pp: 377-385.
- [5] Chan, A., Lee, M. (2005), An Mp3 A Day Keeps The Worries Away: Exploring the use of Podcasting to address reconceptions and alleviate pre-class anxiety amongst undergraduate information technology students, Student Ex-

perience Conference 2005, Charles Sturt University, Goog Practice in Practice.

[6] Chi-Yin Yuen, S., Yuen, P. K. (2008), Mobile Learning, Mobile Computing, David Taniar, Volume I.

[7] Georgieva, E., Smrikarov, A., Georgiev, T., (2005), A General Classification of Mobile Learning Systems, International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech' 2005.

[8] Jason G. Caudill (2007), The Growth of m-Learning and the Growth of Mobile Computing: Parallel developments, International Review of Research in Open and Distance Learning, Volume 8, Number 2. ISSN: 1492-3831.

[9] Jones V. & Jo H. J. (2004), Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology, Proceedings of the 21st ASCILITE Conference, Perth, Western Australia, 5-8 December 2004.

[10] Kossen, J.S. (2001), When e-learning becomes m-learning, E-learning 2001, Mobile e-learning Section, PalmPower Enterprise Edition.

[11] Litchfield, A., Dyson, L., Lawrence, E., Zmijewska, A. (2007), Directions for m-learning research to enhance active learning, Ascilite, Singapore 2007.

[12] Maag M., (2006), iPod, uPod? An emerging mobile learning tool in nursing education and students' satisfaction, Who's learning? Whose technology? Proceedings ASCILITE (2006).

[13] Mutlu, E. (2006), Açıköğretimde Mobil Öğrenme: Açıköğretim E-öğrenme Hizmetlerinden Mobil Bilişim Aygıtlarıyla Yararlanma Olanaklarının Değerlendirilmesi, Bilgi Teknolojileri IV & Akademik Bilişim 2006, Pamukkale Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi, 9-11 Şubat 2006.

[14] Nataatmadja, I. and Dyson, L. E. (2008), The Role of Podcasts in Students' Learning, iJIM – Volume 2, Issue 3.

[15] Nie, M. (2008), Podcasts to support student learning in the GEES subjects, University of Leicester, Published articles, Beyond Distance Research Alliance.

[16] Quin, C. (2000), mLearning: Mobile, wireless, in-your-pocket learning, LINE Zine, Fall 2000.

[17] Riva, G. and Villani, D. (2005), "CyberEurope", CyberPsychology & Behavior, Vol. 8 Issue 5.

[18] Trifonova, A. and Ronchetti, M. (2003), A General Architecture For M-Learning, University of Trento.

[19] Tynan, B., Colbran, S. (2006) Podcasting, student learning and expectations, Society of Computers in Learning in Tertiary Education, Ascilite 2006, The University of Sydney, Proceedings of the 23rd annual ascilite conference: Who's learning? Whose technology?

Geoteknik Rapor Hazırlanmasında Spreadsheet (Ms Excel)

Programı Kullanılarak Standart Çözüm Oluşturulması

Devrim Alkaya, Burak Yeşil

Pamukkale Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Denizli
devrimalkaya@pau.edu.tr, byesil05@pau.edu.tr

Özet: Geoteknik rapor hazırlanmasını kolaylaştırmak, gereken hesapların hızla yapılmasını sağlamak, hata olasılığını en aza indirmek, güvenli ve ekonomik tasarım için gereken verileri elde edebilmek için Excel tabloları programı (Spread sheet) kullanılarak bir Geoteknik Rapor hazırlama programı oluşturulmuştur. Bu programda, gerekli hesap ve sonuçların geoteknik rapora konulmasını kolaylaştırmak amacıyla hesaplarda kullanılan formüller, tablolar ve şekiller açıkça sayfalarda bulundurulmuştur. Piyasada bulunan paket programlarda, ya sadece birkaç hesapla kısıtlı hesap sonuçları oluşturulmuş, ya da bir bütün olarak geoteknik rapora sunulacak hesap çıktıları için gerekli düzenlemeler yapılmamış durumdadır. Bu nedenle geoteknik hesapları bir araya getiren yazılım geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Geoteknik rapor, Zemin etüdü.

Obtaining a Standard Solution by Using Spreadsheets (MS Excel) in the Preparation of Geotechnical Reports

Abstract: A software for generating a geotechnical report is developed by using the Excel spreadsheet software to ease the preparation of geotechnical report, to enable faster calculations, to decrease the probability of mistakes to a minimum and to obtain the required data for secure and economic design. In the software, for facilitating the adding of required calculations and results to the geotechnical report, the formulas, tables and figures are placed in the pages. In the present commercial software packages, the calculation results are generated by only a few limited calculations or the required organizations are not made for calculation outputs to be present in the geotechnical report as a whole. So a software that combines the geotechnical calculations is developed.

Key Words: Geotechnical report, ground survey.

1. Giriş

Bir alanın altındaki arsanın derinliğine incelenmesine, zemin incelemesi (zemin etüdü, geoteknik inceleme, geoteknik etüt, vb) denir. Bir alanın, herhangi bir inşaat işi için uygunluğunu belirlemek, inşaatı güvenli ve ekonomik olarak projelendirmek, uygulamak için zemin incelemesi gerekir. Zemin incelemesi ile zemini oluşturan tabakalar, tabakaların kalınlıkları, tabakalardaki zeminlerin özellikleri (doğal birim hacim ağırlıkları, su muhtevaları, porozite veya

boşluk oranları, sıklıkları, kıvam limitleri, sınıfları, kayma direnci parametreleri, konsolidasyon özellikleri) varsa yer altı suyu ile ilgili bilgiler elde edilir. Elde edilen bilgilerin yer seçimi, zemin yapıları, statik-betonarme projeleri gibi inşaat mühendisliği uygulamalarında kullanılabilmesi için inşaat mühendisince anlaşılabilir ve sorunları ve çözüm yöntemlerini gösterir geoteknik raporun hazırlanması kanuni bir zorunluluktur. geoteknik raporların hazırlanmasında standartların yeterince oluşmaması ve uygulamada karşılaşılan farklılıkların ve

hesap yöntemlerinin en aza indirilmesi için ms excel kullanarak yüzeysel temeller için geoteknik raporda bulunması gereken hesaplar farklı yöntemlerle hesaplanmış, karşılaştırmalı olarak görülebileceği bir yazılım geliştirilmiştir.

2. Zemin İncelemesinin Amacı

Zemin İncelemesi; temel zemininin, kendisi ile temas içinde çalışan bir inşaat yapısından gelecek olan etkilere karşı nasıl bir tepki vereceğinin incelenmesi ve bu “etki-tepki”nin gerekli uygun çözümlerle ele alınarak geçerli tasarımların sağlanması amacıyla yöneliktir. Burada bir yapı-zemin etkileşimi söz konusudur. Bu etkileşime girecek olan yapı, bir bina temelidir. Etkileşme probleminin çözümü ise etkileşmeye giren elemanların, yani zeminin ve yapı malzemesinin gerilme altındaki davranış özelliklerinin bilinmesine bağlıdır. Yapı malzemesinin parametreleri zemin incelemesinden elde edilecek olan zemine ait verilerle birlikte, Sürekli Ortam Mekaniği'nin bilimsel yaklaşımları içinde kullanılırlar. Bu suretle ortaya dinamik olsun, statik olsun, her türlü yük altında güvenle davranacak bir inşaat yapısı çıkar.

Zemin incelemesinin tutarı, inşaat işinin toplam maliyetinin % 0,1 - % 2'si arasında değişebilir. Böyle bir maliyetten kaçmak, gerek inşaat sırasında, gerekse inşaat bittikten sonra, bazı üzücü durumların ortaya çıkmasına neden olabilir. Bunlar; temel kazısı ile farklı zemin durumlarının ortaya çıkarak, temel projesinin veya tüm projenin yeniden yapılması (gecikme, maliyet artışı..). inşaat bittikten sonra; inşaatın zemin koşulları nedeniyle kısmen veya tamamen hasar görmesi olabilir. Bu durumları önlemek; bir inşaat işi için önce, yeterli zemin incelemesinin yapılması ve sonuçların anlaşılır bir biçimde geoteknik rapor ile sunulması ile olanaklıdır.

3. Zemin İncelemesinin Kapsamı

Yapımız ne olursa olsun, zemin üzerine yerleştirilmesi gerekir. Bu nedenle zemin incelemelerinin amacı, yeraltındaki yapılar hakkında

yeterli bilgi elde ederek, yapılacak yapıların yerlerini ve boyutlarını güvenli ve ekonomik olarak belirlemektir. Anlaşılacağı üzere, yeraltı yapısı özelliklerinden ötürü, farklı zeminler üzerinde yapılacak olan yapıların boyutları çok farklı olabilir; bu da yapı maliyetini etkiler.

Genel olarak yapıları üç katagoriye ayırmak mümkün olabilir (Lowe and Zacc-heo,1990):

1. Yapı-zemin etkileşiminin ana problem olduğu yapılar: Temeller, istinat duvarları, tüneller ve yeraltına döşenen borulardır.
2. Zeminlerin kullanılarak yapıldığı yapılar: Yol dolguları, kaya ve toprak dolgu barajlar, yol altı yapıları ve istinat duvarlarının arkasındaki dolgulardır. Bu tür yapılarda zeminlerin yapı malzemesi özellikleri ilgi konusudur.
3. Stabilitate analizleri: Doğal ve insan yapışı şevler. Burada ilgi zeminlerin doğal özellikleridir.

Yapı dizaynlarını etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirmek için mühendis karşılaşacağı problemleri, varolan teknik ve yöntemleri bilmek zorundadır. Etkin ve ekonomik dizayn için aşağıdaki yer altı yapısı bilgilerine ihtiyaç vardır:

1. Tanımlanabilen her zemin tabakasının yanal ve düşey yöndeki uzantısı ve tabakayı oluşturan zeminlerin maksimum tanımı (yoğunluğu, dane dağılımı v.b.),
2. Ana kayanın derinliği ve özellikleri (çatlakların ve fayların boyutları ve dağılımı),
3. Yeraltı su derinliği, varsa artezyen basıncının büyüklüğü
4. Zemin tabakalarının mühendislik özellikleri (kesme kuvveti, su geçirgenliği, sıkışabilirliği..)

4. Taşıma Gücü ve Oturma Analizleri

Bir yapıya etkiyen tüm yüklerin güvenle zemine aktarılması gerekmektedir. Duvar, perde ve kolon gibi elemanlardan gelen yükleri zemine aktarmak amacıyla oluşturulan elemanlara “te-

mel” adı verilir. Çağdaş yapılar (betonarme, çelik ve kargir yapılar) betonarme temeller üzerinde oturur.

Temel oluşturulurken, zemin taşıma gücü ölçü alınarak güvenli bir zemin gerilmesinin aşılmasına özen gösterilir. Temellerin tasarımında zeminin taşıma gücü tek ölçüt değildir. Temeller yapıya zararlı olabilecek oturmalara neden olmayacak bir biçimde düzenlenmeli ve boyutlandırılmalıdır. Zeminin taşıma gücü genelde üst yapıyı oluşturan malzemeninkinden daha düşük olduğundan, temelin zeminle temas eden yüzeyi, yapının taşıyıcı elemanlarına oranla daha büyük olmalıdır.

5. Ms Excel ile Geoteknik Rapor Hesap Programı

Geoteknik raporların hatalı düzenlenmesi, yapılarda taşıma gücü ve oturma problemlerinin önceden anlaşılmasını engellemekte ve yapılar kullanılamaz hale gelmekte veya çok maliyetli çözümleri zorunlu kılmaktadır. Geoteknik rapor hazırlanmasını kolaylaştırmak, gereken hesapların hızla yapılmasını sağlamak, hata olasılığını en aza indirmek, güvenli ve ekonomik tasarım için gereken verileri elde edebilmek için Excel tablolama programı (Spread sheet) kullanılarak bir Geoteknik Rapor hazırlama programı oluşturulmuştur (Alkaya, Yeşil 2009). Geoteknik raporda bulunan hesaplar, program tasarımında dikkate alınmıştır. Bu programda, gerekli hesap ve sonuçların geoteknik rapora konulmasını kolaylaştırmak amacıyla hesaplarda kullanılan formüller, tablolar ve şekiller açıkça sayfalarda bulundurulmuştur. Piyasada bulunan paket programlarda, ya sadece birkaç hesapla kısıtlı hesap sonuçları oluşturulmuş, ya da bir bütün olarak geoteknik rapora sunulacak hesap çıktıları için gerekli düzenlemeler yapılmamış durumdadır. Bunu göz önünde bulundurarak bu Excel programı oluşturulmuştur.

Programda Yüzeysel temeller için Geoteknik Raporda veriyi oluşturan aşağıda verilen tüm unsurlar yer almaktadır.

Bu program, hesapların ve çıktıların alınmaları ve hesapların büyük bir çoğunluğunun programda hesaplanması geoteknik raporda uygun bir çözüm sunmaktadır;

1. Verilen sayfada temel tipi seçimi yapılarak zemin emniyet gerilmesi hesabı
2. Zemin emniyet Gerilmesinin (YASS dik-kate alınarak) Terzaghi Formülü ve SPT verilerinden hesaplanması
3. Gerilme Analizi
4. Oturma Analizi (Ani oturma ve Konsolidasyon oturması)
 - 4.1. Konsolidasyon deneyi sonuçları yardımıyla oturma hesabı
 - 4.2. Sıkışma indisi ve sıkışma indisiyle oturma hesabı
 - 4.3. Korelasyonlardan yararlanarak oturma hesabı
 - 4.4. SPT verilerinden yararlanarak oturma hesabı
5. Yatak katsayısının 4 farklı yöntemle tespiti
6. Sıvılaşma analizinin 4 farklı yöntemle kontrolü
7. Zemin verilerinin şişme –büzülme açısından değerlendirilmesi
8. Afet yönetmeliğine göre zemin sınıfının seçilmesi
9. Zeminle ilgili verilerin ve sonuçların tablo halinde sunulması

Aşağıda, program hesaplarından yalnızca birkaçı gösterilmiştir.

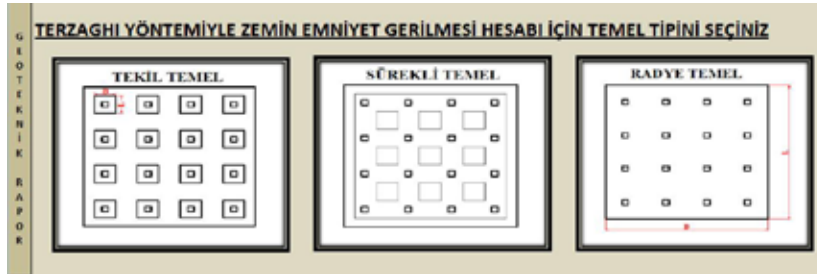


Şekil 1: Program giriş sayfası

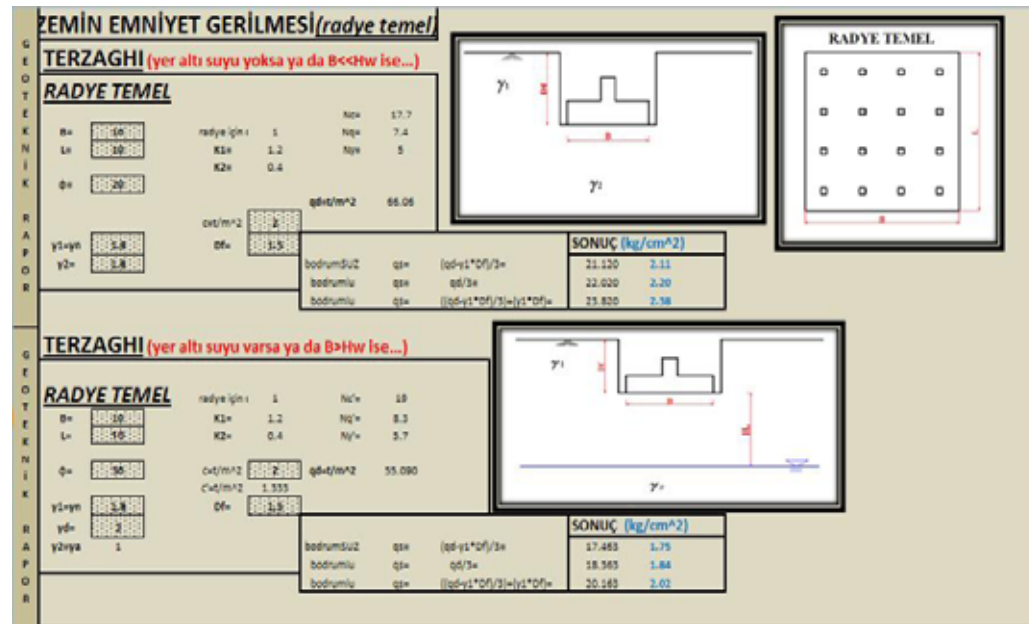
Programın girişinde yer alan ilk sayfadır. Kullanıcı bu sayfadan itibaren rapor hazırlamaya başlar (Şekil 1).

Bundan sonra elde bulunan verileri programa girilmesi için “veri girişi” linkine tıklayarak veri girişine başlanabilir. Temel tipi seçimi yapılarak zemin emniyet gerilmesi hesabı sayfasına gidilir (Şekil 2).

B ve L boyutları, zemin bilgileri, yer altı suyu varlığı derinliği girilerek zemin emniyet gerilmesi yapılır (Şekil 3). (Ayrıca tekil ve sürekli temel hesabı da yapılabilmektedir.)



Şekil 2: Temel tipi seçimi



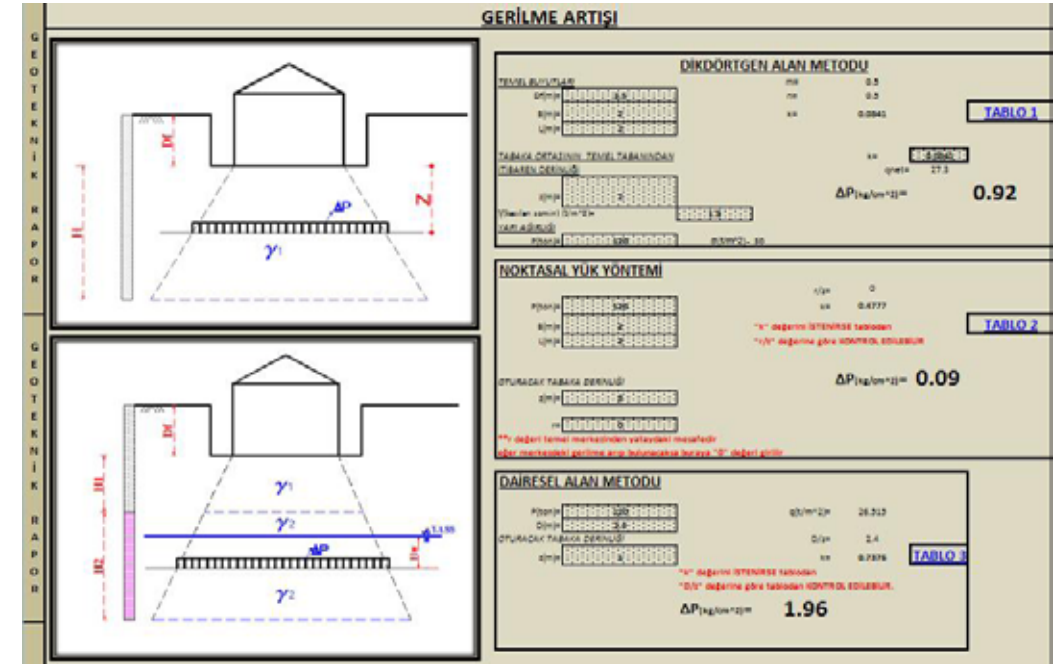
Şekil 3: Radye temel için zemin emniyet gerilmesi hesap sayfası

Daha sonra temel tipine uygun metotlardan biriyle (dikdörtgen alan metodu, noktasal yük yöntemi, dairesel alan metodu ve basit yöntem) ilgili birimlerde temel boyutları, temel derinliği, yapı yükü, tabaka ortasının temel tabanından itibaren derinliği... gibi veriler girilir. Yalnızca dikdörtgen alan metodunda “m” ve “n” değerleri 1.50den büyük ve değer olarak

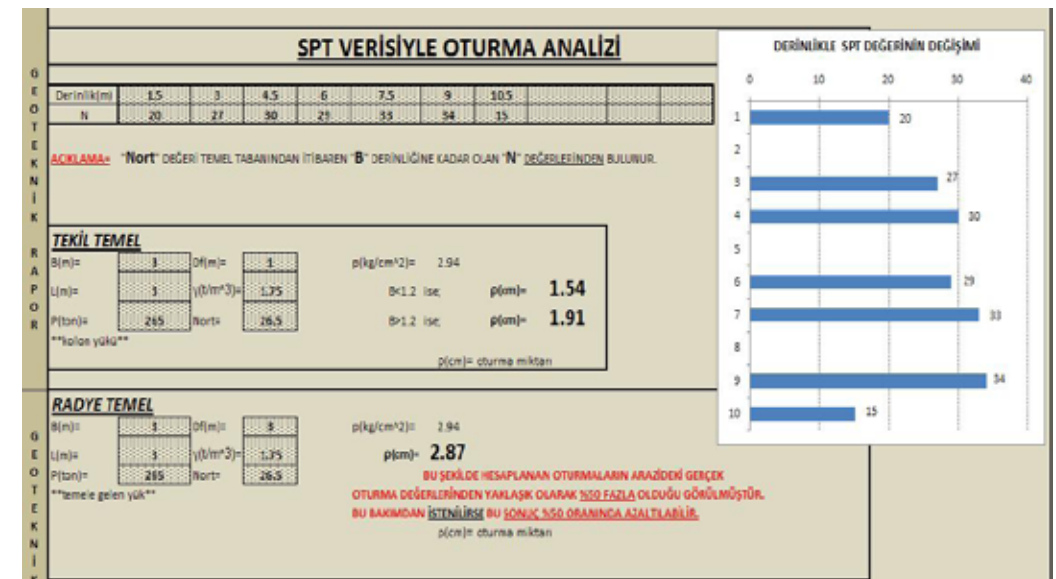
birbirinden farklıysa “k” değeri için ilgili tablodan tablo linkine tıklayarak uygun olan değer qnet in üstünde bulunan “k” kutusuna yazılır. Bulunan ΔP gerilme artışı değeri, “oturma hesap adımları” bölümünün 4. basamağındaki Δp kısmına yazılır. Daha sonra efektif gerilmenin hesabı için elimizdeki laboratuvar verilerinin yardımıyla oturma tabakaların özgül ağırlık-

ları ve tabaka kalınlıkları girilir. Yalnızca burada önemli olan oturma hesaplanacak tabaka kalınlığının yarısı buraya girilmelidir. Ayrıca Hw yass derinliği ise ilgili tabakanın ortasın-

dan yass’na olan mesafedir. Bu efektif gerilme de bulunduğu göre tüm veriler girilerek Δh oturma miktarı olarak bulunabilir (Şekil 4).



Şekil 4: Gerilme analizi



Şekil 5: SPT ile oturma analizi

1 YATAK KATSAYISI (Ks)		
Zemin Türü	(ks), kN/m ³	(ks), t/m ³
Gevşek Kum	4800 - 16000	480 - 1600
Orta Sıkı Kum	9600 - 80000	960 - 8000
Sıkı Kum	64000 - 128000	6400 - 12800
Siltli Orta Sıkı Kum	24000 - 48000	2400 - 4800
Kıllı Orta Sıkı Kum	32000 - 80000	3200 - 8000
Kıllı Zemin (qu <= 200 kPa)	12000 - 24000	1200 - 2400
Kıllı Zemin (200 < qu <= 800 kPa)	24000 - 48000	2400 - 4800
Kıllı Zemin (qu > 800 kPa)	>48000	>4800

Yandaki 4 yöntemden seçilen yatak katsayısı

yatak katsayısı=
(Ks)

2 Ks yatak katsayısının spt N verisi girilerek hesaplanması.

$Ks(t/m^3) = 180 * N^{30}$
SPT N=
 $Ks(t/m^3) = 2700$

3 Ks yatak katsayısını program tarafından ilk kısımlarda hesaplanan zemin emniyet gerilmesini girerek hesaplanması.

$q_d = K1 * c' * Nc + \gamma1 * Df * Nq + K2 * \gamma_a * B * Ny$

$Ks(t/m^3) = 40 * q_d$
 $q_d(kg/cm^2) =$
 $Ks(t/m^3) = 27144$

4 Ks yatak katsayısını qu serbest basınç mukavemeti, spt N değeri ve zemin sıkışabilirliğine göre aşağıdaki tablodan seçiniz.

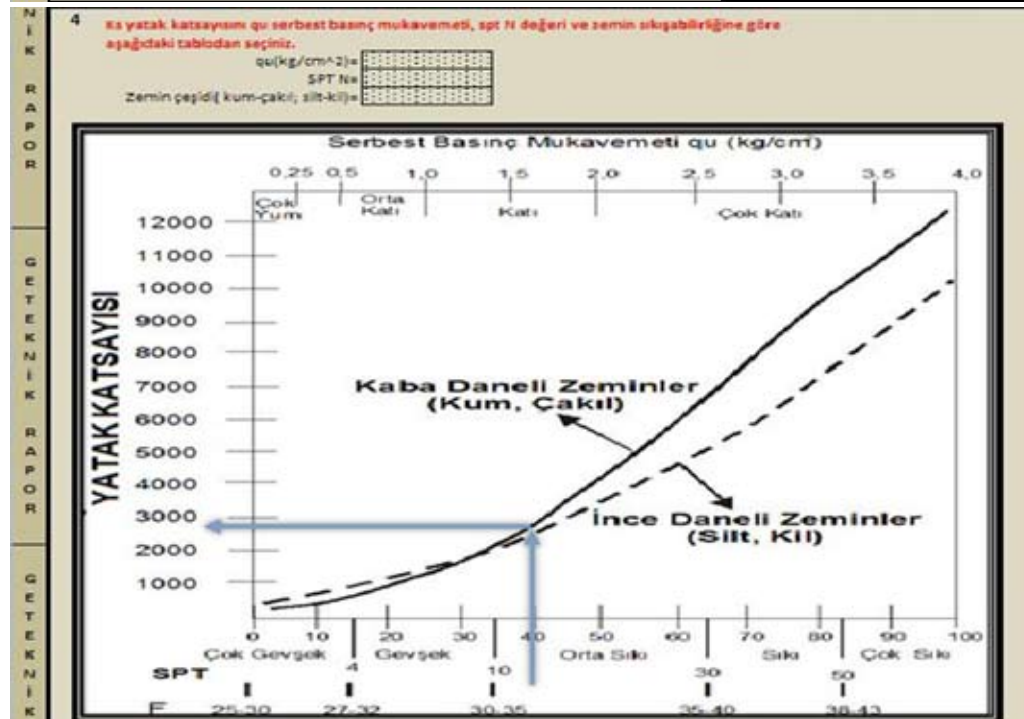
qu(kg/cm²)=
SPT N=
Zemin peşidi (kum-çakıl; silt-kil)=

Spt verileriyle oturma analizi de yapılabilmektedir. Laboratuvar verilerinden hangi derinliğe kadar Spt çalışması yapılmışsa o derinlik değerleri ve N değerleri ilgili tabloya işlenir. Burada da önemli olan şey Nort değerinin tespiti. Bunun için temel derinliğine bağlı olarak temel tabanından itibaren, temel genişliği olan B değerine kadar olan N değerlerinin ortalaması alınır. Bununla beraber temel boyutları, yapı ağırlığı, zeminin birim hacim ağırlığı ilgili kutucuklara girilir ve sonuç ρ olarak oturma miktarı ortaya çıkar. Ayrıca kullanıcı Nort değerini rahatlıkla tespit etsin diye derinlikle Spt değerinin değişimini girdiği verilere göre ölçekli grafik olarak görmektedir. Bu da Nort tespitinde kolaylık sağlar (Şekil 5).

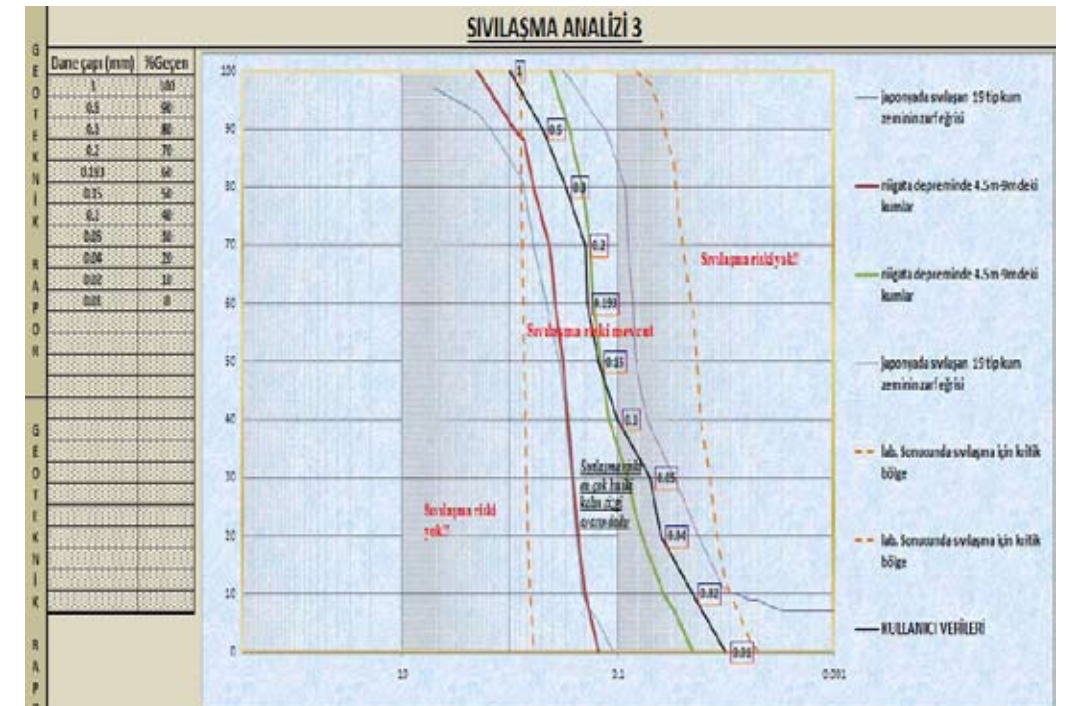
göre istenilen birimlerde verilmiş yatak katsayısı değerleridir. Laboratuvar sonuçlarına uygun olarak buradan seçilebilir. İkinci yöntemde ise önceki bölümlerde de kullanmış olduğumuz Spt N değerine göre Ks yatak katsayısı hesabıdır. Burada Spt N değeri ilgili kutucuğa girildiğinde program Ks değerini hesaplar. Üçüncü olarak da yine ilk bölümlerde de programın hesapladığı q_d değeri ilgili birimde buraya yazılır ve Ks değeri hesaplanır.(programda önceden hesaplanan değerleri kullanmak için “geri” ve daha sonra “ileri” linklerini kullanabilirsiniz). Dördüncü olarak da Ks yatak katsayısını q_u serbest basınç mukavemeti, spt N değeri ve zemin sıkışabilirliğine göre tablodan bakarak bulabiliriz.

Bir sonraki bölümde 4 farklı yöntemle yatak katsayısı hesaplayıp, bunları birbirleriyle karşılaştırıp ilgili kutucuğa makul olarak programın hesapladığı değerlere uygun olarak bir değer yazılır. Bunlardan birincisi zemin türüne

4 adet yatak katsayısı sonuçları yaklaşık aynı çıkacaktır. Zemin türüne göre hem Spt N verisine göre hem zemin emniyet gerilmesi değerine göre hem de ilgili grafikteki okunan değerler çok yakındır (Şekil 6).



Şekil 6: Yatak katsayısı tespiti



Şekil 7: Sıvılaşma analizi

İlerdeki bölümde 4 farklı sınıflama analizi yapılabilmektedir. Burada sadece granülometri eğrisinden hesap gösterilmiştir. % geçen ve elek çapına bağlı olarak veriler girilir. Yani granülometri eğrisi program tarafından çizilerek zeminin hangi bölgede kaldığı, dolayısıyla sınıflama durumu ortaya çıkar (Şekil7).

6. Sonuçlar

İnşaat mühendisliğinin önemli çalışma konularından bir tanesi zemin etütleri ve geoteknik raporların hazırlanmasıdır. İnşaat mühendislerince hazırlanan Geoteknik Rapor ile ilgili olarak standart biçimlerin olmayışı ve değerlendirmede yapılan farklı ve bazen de yapılan hatalı yaklaşımlar geoteknik raporlardan istenen amaca ulaşılmasını engellemektedir. Programın kullanılması İnşaat Mühendislerinin yazmakta zorlandıkları Geoteknik Raporda dikkat edilmesi gereken tüm hususları toplu olarak sunmaktadır. Geoteknik ile ilgili temel eğitimi almış olan İnşaat Mühendislerince kullanılması mesleğimizin başkaları tarafından yapılmasının önüne geçebilecektir.

Kaynaklar

- [1] Köseçli, S. ; “ Temeller – Statiği ve Kons-trüksiyonu – I-II ”, Matbaa Teknisyenleri Bası-mevi, 1987 İSTANBUL
- [2] Kumbasar, V., Kip, F.; “Zemin Mekaniği Problemleri ”, Çağlayan Kitabevi, 1999 İS-TANBUL
- [3] Önalp, A. ; “ Geoteknik Bilgisi Cilt I-II”, 1983 TRABZON
- [4] Uzuner, B.A. ;“ Temel Mühendisliğine Giriş ”, Derya Kitabevi, 1995 TRABZON
- [5] Yıldırım, S. ; “ Temel Tasarımı ”, Birsen Yayınevi, 2002 İSTANBUL
- [6] Uzuner, B.A. (2007), “Çözümlü Problemlerle Temel Zemin Mekaniği”, Derya Kitabevi

Excel VBA ile Ankrajlı ve Ankrajsız İKSA Yapısı Tasarımı

Devrim Alkaya, Burak Yeşil

Pamukkale Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Denizli
devrimalkaya@pau.edu.tr, byesil05@pau.edu.tr

Giriş

Derin kazılar günümüz şehirciliğinde mühendislik açısından önemli bir yer tutmaktadır. Yüksek katlı yapıların yerleşimini sağlayabilmek, metro, tünel gibi yapıları hayata geçirebilmek için inşaat mühendisleri derin kazılar sırasında zemini denge halinde tutmak zorundadırlar. Derin kazılarda kullanılan tek sıra ankrajlı iksa sistemleri ile fore kazık iksa sistemlerini karşılaştırabilmek amacıyla geliştirilen EXCEL bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu program aracılığıyla her iki yöntemle oluşturulan iksa sisteminin maliyet ve tasarım kıyaslaması yapılmıştır. Kazı derinliğinin nispeten az olduğu durumlarda kazıklı sistemler ekonomik iken belli bir kazı derinliğinden sonra ankrajlı iksa sistemleri ekonomik hale gelmektedir. Böylece bu program sayesinde, bir problemi her iki iksa sistemi ile çözüp, güncel maliyet bilgileri yardımıyla değerlendirip en uygun çözümü bulmak mümkün olabilmektedir.

1. Toprak Basıncı Dağılımları

İksa sistemleri toprak kütlelerinin yanal yönde hareketini sınırlandırarak onları tutmaya yarayan mühendislik yapılarıdır. Destekleme sisteminin elemanları, sisteme etkileyen toprak basınçlarına göre boyutlandırılır. Destekleme sistemine gelen toprak basınçları, önemli oranda sistemin deformasyonlarına bağlıdır. Başka bir deyişle bir destekleme sistemine gelen toplam yükü veya toprak basıncı dağılımını doğru olarak belirlemek için, oluşacak deformasyonları doğru olarak belirlemek gerekir.

Zemin dayanma yapıları toprak kütlelerinin yanal hareketini önlerken, zemin ile yapının değme yüzeyinde oluşan basınca “yanal toprak basıncı” denir.

2. Rankine Teorisine Göre Aktif ve Pasif Toprak Basınçları

Rankine, minimum aktif ve maksimum pasif zemin basınçlarını hesaplamada en basit yöntemi geliştirmiştir. Rankine bir istinat yapısının arkasındaki zeminin gerilme şartları ve dayanım zarfları hakkında varsayımlarda bulunarak, yanal zemin basıncı problemini tanımlanır hale getirmiş ve istinat yapısı üzerine etkileyen statik basınçları doğrudan hesaplamıştır.

Rankine minimum aktif şartlarda istinat duvarının arkasındaki bir noktadaki basıncı,

$$p_A = K_A \sigma_v - 2c\sqrt{K_A}$$

şeklinde ifade edilmiştir. Burada :K_A minimum aktif zemin basınç katsayısı, σ_v: ilgi konusu noktadaki düşey efektif gerilme ve c : zemin kohezyonudur. Asal gerilme düzlemleri düşey ve yatay olduğu zaman minimum aktif zemin basınç katsayısı aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir:

$$K_A = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

Yatay ile β açısı yapan kohezyonsuz arka dolgu durumunda K_A'yı hesaplamada β ≤ φ için sonsuz şev çözümleri kullanılabilir:

$$K_A = \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \phi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \phi}}$$

Aktif zemin basınç bileşkesi'nin etki ettiği nokta, yüksekliği H olan duvarın tabanından H/3 kadar yukarıdadır ve büyüklüğü de aşağıdaki bağıntıda verildiği gibidir:

$$P_A = \frac{1}{2} K_A \gamma H^2$$

Maksimum pasif şartlarda Rankine teorisi duvar basınçlarını aşağıdaki şekilde ifade eder:

$$P_p = K_p \sigma_v + 2c\sqrt{K_p}$$

Burada, K_p : maksimum pasif zemin basınç katsayıdır. Yatay arka dolguları tutan düz yüzeyli düşey duvarlarda,

$$K_p = \frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta} = \tan^2 \left(45 + \frac{\theta}{2} \right)$$

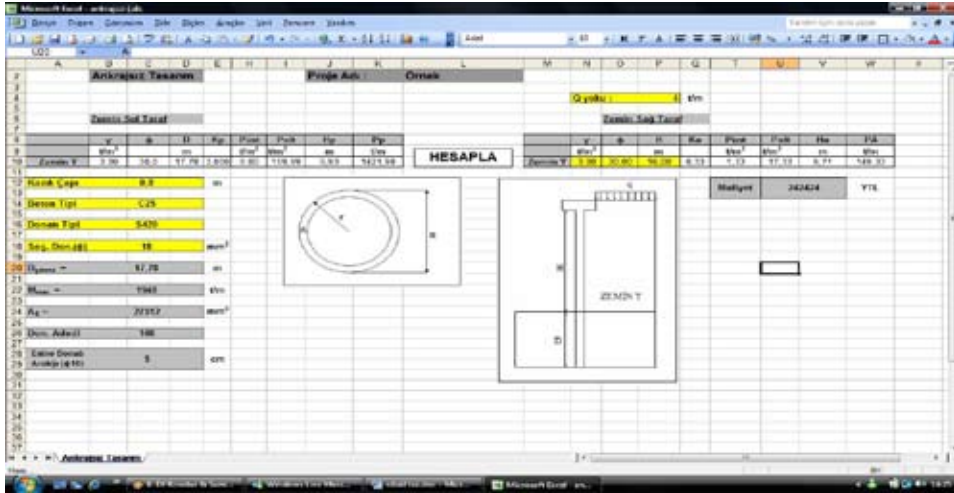
3. Excel Programı (Ankrajsız Sistemler Modülü)

Programı hazırlanırken Excel VBasic Dili kullanılmıştır (Şekil 2). Programın zeminin kohezyonsuz ve yer altı suyunun olmadığı durumlar için tasarlanmıştır. Kullanılan birimler programda verilmiştir. Programın kullanılması için makro güvenlik ayarlarının en düşük seviyeye getirilmesi gerekmektedir.

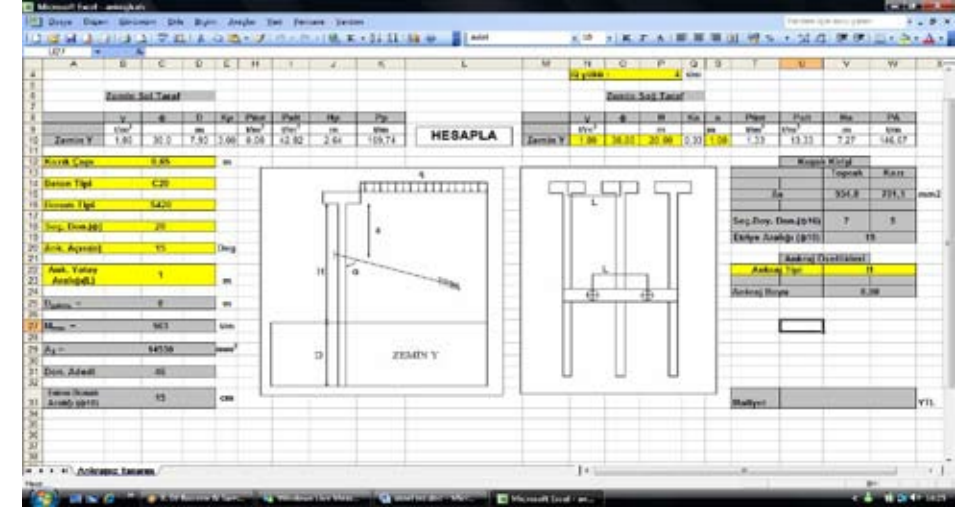
4. Tek Sıra Ankrajlı Sistemler Modülü

Mühendislik hesaplamaları oldukça uzun ve zahmetli matematiksel işlemlere dayanmaktadır. Bu işlemleri çok kısa zamanda yapılabilmesi için bu bilgisayar programı geliştirildi. Programı hazırlanırken Excel VBasic Dili

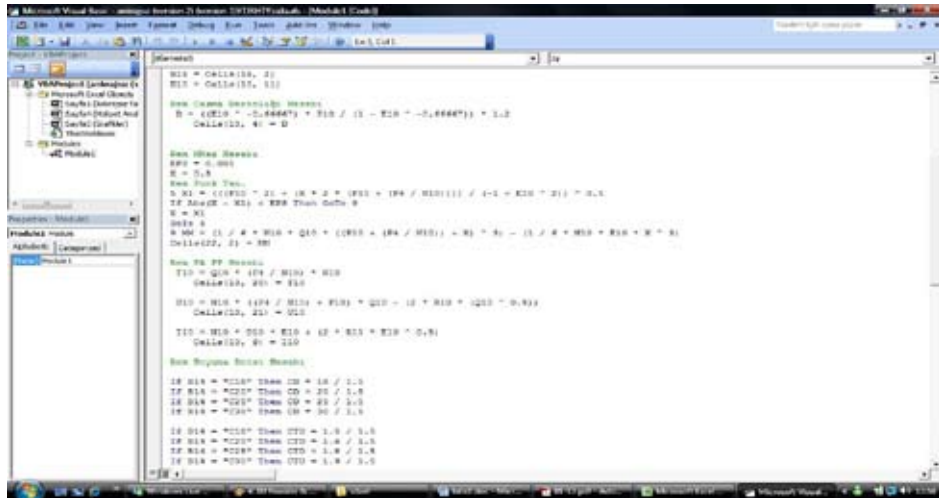
kullanılmıştır(Şekil 4). Programımız zeminin kohezyonsuz ve yer altı suyunun olmadığı durumlar için tasarlanmıştır. Kullanılan birimler programda verilmiştir. Programın kullanılması için makro güvenlik ayarlarının en düşük seviyeye getirilmesi gerekmektedir.



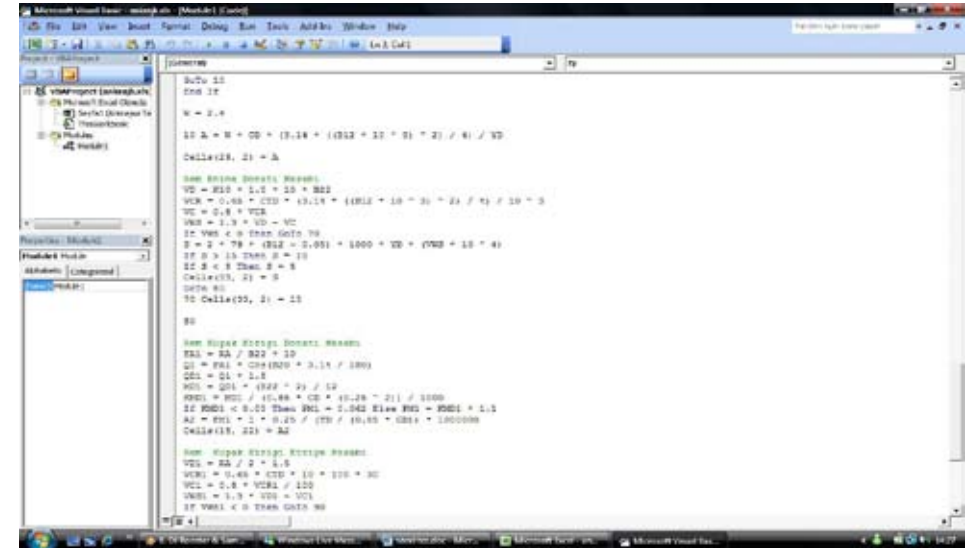
Şekil 1. EXCEL Program Arayüzü (Ankrajsız Sistem Modülü)



Şekil 3. EXCEL Program Arayüzü (Tek Sıra Ankrajlı Sistem Modülü)



Şekil 2. EXCEL VBasic Arayüzü (Ankrajsız Sistem Modülü)



Şekil 4. EXCEL VBasic Arayüzü (Tek Sıra Ankrajlı Sistem Modülü)

Program aşağıdaki hesaplamaları yapılabilmektedir;

- Ankrajlı bir iksa sisteminde mevcut zemin ve dış yüklere bağlı olarak oluşan aktif, pasif ve sükunetteki toprak basıncı dağılımları (Şekil 3)
- Kazık çakma derinliği
- Ankrajlı bir iksa sisteminde kesitte oluşan kesme kuvvetleri, max. moment değeri (Şekil 3)

- Bu değerlere göre donatı alanı, boyuna donatı adetleri ve enine donatı aralığı
- Ankraj boyu
- Kuşak kirişindeki toprak ve kazı tarafındaki boyuna donatı sayısı ve kusak kirişi enine donatı aralığı
- Tasarım işlemlerine bağlı olarak ortaya çıkan projenin Bayındırlık Bakanlığı 2007 birim fiyatlarına göre maliyet(YTL) bilgileri hesaplanabilmektedir.

5. Çok Sıra Ankrajlı Sistemler Modülü

Mühendislik hesaplamaları oldukça uzun ve zahmetli matematiksel işlemlere dayanmaktadır. Bu işlemleri çok kısa zamanda yapılabilmesi için bu bilgisayar programı geliştirildi. Programı hazırlanırken Excel VBasic Dili kullanılmıştır (Şekil 6) Programımız zeminin kohezyonsuz ve yer altı suyunun olmadığı durumlar için tasarlanmıştır. Kullanılan birimler programda verilmiştir. Programın kullanılması için makro güvenlik ayarlarının en düşük seviyeye getirilmesi gerekmektedir.

Program aşağıdaki hesaplamaları yapılabilmektedir;

- Ankrajlı bir iksa sisteminde mevcut zemin ve dış yüklere bağlı olarak oluşan aktif, pasif ve sükunetteki toprak basıncı dağılımları (Şekil 5)
- Ankrajlı bir iksa sisteminde kesitte oluşan kesme kuvvetleri,(Şekil 5)
- Bu değerlere göre donatı alanı, boyuna donatı adetleri ve enine donatı aralığı
- Kuşak kirişindeki toprak ve kazı tarafındaki boyuna donatı sayısı ve kusak kirişi enine donatı aralığı
- Ankraj boyu ve ankraj dikey aralığı
- Tasarım işlemlerine bağlı olarak ortaya çıkan projenin Bayındırlık Bakanlığı 2007 birim fiyatlarına göre maliyet(YTL) bilgileri, hesaplanabilmektedir.

6. Örneklerle Maliyet Analizi

Programı kullanılarak tanımlanan zemin önce fore kazık ankastre daha sonra tek sıra ve çok sıra ankrajlı sistemler şeklinde çözülmüştür. Tablo 4'te kohezyonsuz zeminin fore kazıklı iksa sistemi ile, Tablo 4'te kohezyonsuz zeminin tek sıra ve çok sıra ankrajlı iksa sistemi ile farklı kazı derinliklerindeki çözüm özetleri görülmektedir. Şekil 35' de ise bu sonuçların grafiksel gösterimi mevcuttur.

Yapılan maliyet karşılaştırması için sadece kazı derinliği değiştirilip diğer girilen tüm değerler

sabit tutulmuştur.

Tek sıra ankrajlı tasarım için sabit girilen değerler;

- _ Zeminin birim hacim ağırlığı (γ) = 1,8 t/m³
- _ Zeminin içsel sürtünme açısı (Φ) = 30
- _ Zemin üst kotu ile ankrajın yapıldığı yerin düşey mesafesi a = 1m.
- _ Sürşarj yükü = 0 t/m
- _ Ankraj tipi = B
- _ Kazık çapı = 0,8 m
- _ Beton sınıfı = C20
- _ Donatı tipi = S420
- _ Donatı çapı = 20mm
- _ Ankraj açısı = 15
- _ Ankraj yatay aralığı = 5m.

Ankrajsız tasarım için sabit girilen değerler;

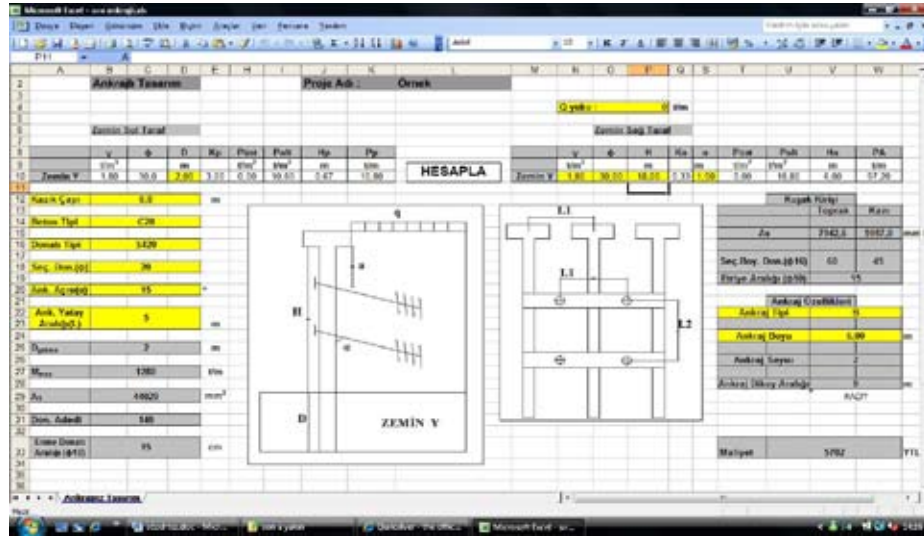
- _ Zeminin birim hacim ağırlığı (γ) = 1,8 t/m³
- _ Zeminin içsel sürtünme açısı (Φ) = 30
- _ Sürşarj yükü = 0 t/m
- _ Kazık çapı = 0,8m
- _ Beton sınıfı = C20
- _ Donatı tipi = S420
- _ Donatı çapı = 20mm

12 m Ankrajsız tasarım için program ile bulunan degerler;

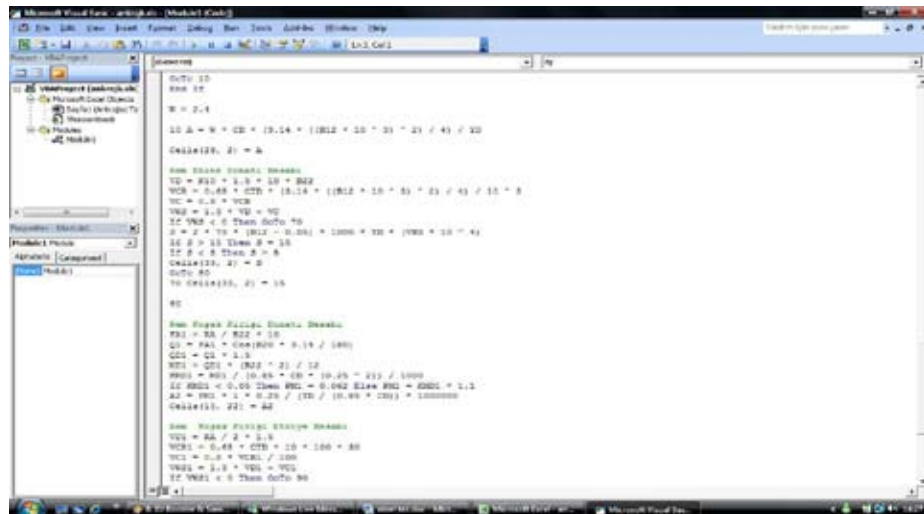
- $D_{\text{çakma}} = 13,33 \text{ m}$
- $M_{\text{max}} = 389 \text{ ton.m}$
- $A_s = 7337 \text{ mm}^2$
- Don. Adedi 23 adet
- Enine Donatı Aralığı ($\phi 10$) = 5 cm
- Maliyet = 4994 YTL
- 20 m için Maliyet = 99880 YTL

12 m Tek Sıra Ankrajlı tasarım için program ile bulduğumuz degerler;

- $D_{\text{çakma}} = 5 \text{ m}$
- $M_{\text{max}} = 117 \text{ ton.m}$
- $A_s = 14673 \text{ mm}^2$
- Don. Adedi = 47 adet
- Enine Donatı Aralığı ($\Phi 10$) = 15 cm
- Kuşak Kirişi
- Toprak=> $A_s=1725,4 \text{ mm}^2$ Boy. Don.(16)=13
- Kazı => $A_s=1294,1 \text{ mm}^2$ Boy. Don.($\Phi 16$)=10
- Etriye Aralığı ($\Phi 10$) = 15 cm



Şekil 5. EXCEL Program Arayüzü (Çok Sıra Ankrajlı Sistem Modülü)

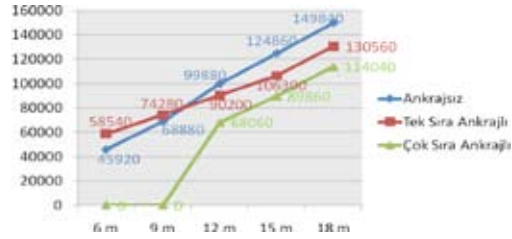


Şekil 6. EXCEL VBasic Arayüzü (Çok Sıra Ankrajlı Sistem Modülü)

Ankraj Boyu = 2,95 m
Maliyet = 4510 YTL
20 m için Maliyet = 90200 YTL

Derinlik	6 m	9 m	12 m	15 m	18 m
Sistem					
Ankrajsız	45920	68880	99880	124860	149840
Ankrajlı	58540	74280	90200	106300	130560
Sıralı Ankrajlı	-	-	68060	89860	114040

Tablo 1. Maliyet Sonuçları (2007 yılı)



Şekil 7: Örnek Maliyet Sonuçlarının Grafıksel Gösterimi

7. Fore Kazık Betonarme Hesabı Örneği:

Malzeme :
BETON; C20 ÇELİK : S420a

Düsey Donatı Hesabı:

d' (Pas payı): 7.5 cm
a (Kazık Aralığı) : 100 cm
D (Çap)= 65.0 cm
d (faydalı yükseklik)= 57.5 cm

$M_{max} = 127.5 \text{ kNm/m}$

$M_d = 127.5 * 1.0 * 1.5 = 191.3 \text{ kNm}$

$m_d = M_d / (0.85 * f_{cd} * A_c * D) = 191.3 / (0.85 * 13300 * 3.14 / 4 * 0.65^3) = 0.079 \Rightarrow p_m = 0.2$

$A_s = p_m * A_c / (f_{yd} / (0.85 * f_{cd})) = 0.2 * 3.14 * 0.65^2 / 4 / 32.2 = 0.00206 \text{ m}^2 = 20.6 \text{ cm}^2$

Boy Donatı: 16Φ 16(32.1 cm²>20.6 cm²)

Fret Hesabı:

$V_{maks} = 187.5 \text{ kN/m}$

a = 1.00 m (Kazık Yatay Aralığı)

$V_d = V_{mgks} * a * 1.5$

$V_d = 187.5 * 1.0 * 1.5 = 281.3 \text{ kN}$

Beton kesitinin kesme kuvvetlerine direnci ;

$V_{cr} = 0.65 * f_{ctd} * A_c = 0.65 * 10 * 3.14 * 0.65^2 / 4 = 21558 \text{ kg} = 211.5 \text{ kN}$

$V_c = 0.80 V_{cr} = 0.80 * 211.5 = 169.2 \text{ kN}$

Seçilen Fret: Φ 10/15

$V_{ws} = A_{sw} * d * f_{ywd} / s$ $V_{ws} = 2 * 0.79 * 57.5 * 3650 / 15$ $V_{ws} = 22107 \text{ kg} = 216.9 \text{ kN}$

$V_d' = V_{ws} + V_c = 169.2 + 216.9 = 386.1 \text{ kN} > V_d = 281.3 \text{ kN}$

Kuşak Kirişi Betonarme Hesabı (Toprak Tarafı)

Malzeme:

BETON : C20 ÇELİK : S420a

Ebatlar: 30x100 cm

d' (Pas payı) : 5.0 cm

h (kalınlık) = 30cm

d (faydalı yükseklik) = 25 cin

a (Ankraj Yatay Aralığı) = 1.50 m:

Boyuna Donatı Hesabı:

Max. Ankraj yükü (F_a): 45.99/ 1.5 =30,7 t/m = 301 kN/m

Ankraj Açısı (α)=15°

$q = F_a * \cos \alpha = 301 * 0.965 = 290 \text{ kN/m}$

$q_d = q * 1.5 = 290 * 1.5 = 435 \text{ kN/m}$

$M_d = q * l^2 / 12 = 435 * 1.5^2 / 12 = 82 \text{ kNm}$

$m_d = M_d / (0.85 * f_{cd} * b * d^2) = 82 / (0.85 * 13300 * 1 * 0.25^2) = 0.116 \Rightarrow p_m = 0.124$

$A_s = p_m * b * d / (f_{yd} / (0.85 * f_{cd})) = 0.124 * 1.0 * 0.25 / 32.2 = 0.000962 \text{ m}^2 = 9.6 \text{ cm}^2$

Boy Donatı: 7Φ 16(14.07 cm²>9.6 cm²)

Kuşak Kirişi Betonarme Hesabı (Kazı Tarafı)

Malzeme:

BETON : C20 ÇELİK : S420a

Ebatlar: 30 x 100 cm

d' (Pas payı) : 5.0 cm

h (kalınlık) = 30cm

d (faydalı yükseklik) = 25 cm

a (Ankraj Yatay Aralığı) = 1.50 m

Boyuna Donatı Hesabı:

Max. Ankraj yükü (F_a): 45.99/ 1.5 =30.7 t/m = 301 kN/m

Ankraj Açısı (α)=15°

$q = F_a * \cos \alpha = 301 * 0.965 = 290 \text{ kN/m}$

$q_d = q * 1.5 = 290 * 1.5 = 435 \text{ kN/m}$

$M_d = q * l^2 / 24 = 435 * 1.5^2 / 24 = 41 \text{ kNm}$

$m_d = M_d / (0.85 * f_{cd} * b * d^2) = 41 / (0.85 * 13300 * 1.0 * 0.25^2) = 0.058 \Rightarrow p_m = 0.062$

$A_s = p_m * b * d / (f_{yd} / (0.85 * f_{cd})) = 0.062 * 1.0 * 0.25 / 32.2 = 0.000481 \text{ m}^2 = 4.8 \text{ cm}^2$

Boy Donatı: 5Φ 16(10.05 cm²>4.8 cm²)

Kuşak Kirişi Etriye Hesabı:

$V_{max} = 45.99 / 2 = 23.0 \text{ ton} = 23000 \text{ kg}$

$V_d = 23000 * 1.5 = 34500 \text{ kg} = 339 \text{ kN}$

Beton kesitinin kesme kuvvetlerine direnci

$V_{cr} = 0.65 * f_{ctd} * A_c$

$V_{cr} = 0.65 * 10 * 30 * 100 = 19500 \text{ kg}$

$V_c = 0.80 V_{cr} = 0.80 * 19500 = 15600 = 153.0 \text{ kN}$

Etriye: Φ 10 / 15

$V_{ws} = A_{sw} * d * f_{ywd} / s$

$V_{ws} = 4 * 0.79 * 25 * 3650 / 15$

$V_{ws} = 19223 \text{ kg} = 189 \text{ kN}$

$V_d' = V_{ws} + V_c = 189 + 153 = 342 \text{ kN} > V_d = 339 \text{ kN}$

Sonuçlar

Derin kazılar günümüz modern şehirlerinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Yapıların inşaa 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 geliş-

tirilmiş bir çok yaklaşım mevcuttur. Kazı işleminde 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 iki tanesi çok sıra ankrajlı iksa sistemleri, ankrajsız konsol olarak çalışan fore kazıklardır.

Bu bildiri kapsamında bu gereklilikleri göz önünde bulundurarak derin kazılarda kullanılan iksa sistemlerini hem güvenilirlik sınırları içinde hem de en düşük maliyette hesaplamayı amaçlayan bir bilgisayar tanıtılmıştır. Program EXCEL ortamında hazırlanmış olup son derece yalın ve anlaşılması kolaydır. Bu bilgisayar programı kullanıcıya konsol çalışan fore kazıklarla veya çok sıra ankrajlı iksalarla çözüm üretebilme imkanı vermiştir. Bu programı iksa sistemlerinde kullanılan malzeme ve işçilik maliyetlerini göz önüne alarak, kullanıcının tasarımını yapmış olduğu iksa sisteminin maliyet analizini yapmaktadır. İksa sistemi, program ile kısa bir sürede çözüldüğü için kullanıcı çok çeşitli çözümler üretip bunların maliyet kıyaslamasını yapabilmekte bunun sonucunda da en güvenli ve en ekonomik sistemi seçebilmektedir.

Yapılan örneklerde de görüldüğü gibi ankrajsız, tek sıra ankrajlı ve çok sıra ankrajlı destekleme sistemlerinin maliyeti kazı derinliği ile doğrudan değişmektedir.

Çok sıra ankrajlı tasarım yapmak derinliğin az olduğu (8-9m) kazılarda pratikte uygulanmaktadır. Yaklaşık 9m.den sonra ise çok sıra ankrajlı tasarım yapmak tek sıra ankrajlı tasarıma ve ankrajsız tasarıma göre daha avantajlı görülmektedir.

Ankrajsız tasarım ve tek sıra ankrajlı sistemi karşılaştıracak olursak, ankrajsız sistem yaklaşık 10m'ye kadar daha ekonomik; 10m'den sonra ise tek sıra ankrajlı sistem daha ekonomik olmaktadır.

Yapılan arazi ve laboratuvar deneylerine dayanılarak zemin özellikleri belirlenir ve destekleme sistemi seçilir. Destekleme sistemleri geçici veya kalıcı olabilmektedir. Kalıcı amaçlı destekleme sistemleri aynı zamanda oluşturulacak yapının bir elemanı olarak da tasarlanabilirler ve bu amaçlar için kuyu tipi betonarme perdeler tavsiye edilebilir. Geçici amaçlı destekleme sistemleri için ise en uygun görülen sistem bir çok kere sökülüp yeniden kullanılabilen palplanş perdeler olmasına rağmen, çakma zorlukları ve şehir içerisindeki gürültü ve vibrasyon problemlerinden dolayı, şehir içerisindeki derin kazılarda çoğunlukla ankrajlı duvar ve kazıklı sistemli tercih edilmektedir.

Kaynakça

[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 Ankastre 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.

Nüfus Tahmin Metotlarının ve Gelecekteki Su İhtiyacı Hesaplarının Java ile Programlanması: Bir Uygulama

Şafak Bilgiç¹, Hasan Barış Barut², Arzu Er², Gürkan Yüçetürk²

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir.

² Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya.

safakb@ogu.edu.tr, hbbarut@akdeniz.edu.tr, arzuer@akdeniz.edu.tr, gyuceturk@akdeniz.edu.tr

Özet: Günümüzde planlama çalışmalarının neredeyse tamamı gelecekteki ihtiyaçları karşılayabilecek kapasitede tasarlanmaktadır. Bunu yapabilmenin başlıca yolu gelecekteki nüfusu tahmin edebilmektir. Yeni projelendirmelerde proje ve uygulama süresi, projenin kapsama yılı gibi özellikler tasarımında ya da var olan bir projenin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Projenin büyüklüğü ve kapasitesi gelecekteki ihtiyacı karşılayacak bir biçimde hesaplara yansıtılması gerekmektedir. Geleceğe yönelik tahminler ve bunların hesaplara yansıtılması Su ihtiyacı ve benzeri projelerde vazgeçilmez önemli bir detaydır. Projelendirme sürecinde bu hesap detayları üzerinde çok fazla durulamakta ve standart hesaplamalar yapılmaktadır. Bunun sonucunda ise boyutlandırmalar olması gerekenden daha aza veya daha fazla çıkabilmektedir. Bu nedenle geleceğe yönelik tasarımların yapıldığı çalışmalarda nüfus ve istihdam hesaplamalarının daha dikkatli yapıldığı çalışmalarda boyutlandırmalar gerçeğe daha yakın çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada; Nüfus tahminlerinin üç farklı yöntem ile hesaplanması ve gelecekteki su ihtiyacı hesaplarının Java ile programlanarak daha hızlı ve karşılaştırmalı hesap yapabilme imkânı sunulmuştur. Böylece hem projelendirmede hem de boyutlandırmada gelecekte oluşacak nüfus miktarı daha doğru olarak değerlendirilebilecektir.

Anahtar Sözcükler: Nüfus Tahmini, İstihdam, Gelecekteki Su İhtiyacı.

Programming Population Estimates Methods and Future Water Needs Calculation with Java: An Application

Abstract: Today, almost all of the planning works are designed in the capability of answering future requirements. The main way to do that is to predict future employment. The project's features such as duration of the project, implementation period and the year of the project realization are used in design of a new project or the development of the existing a project. Project's size and capacity must be reflected into accounts in a format to answer future needs. Estimates way of future and their reflections into accounts are indispensable important details in the water needs and the similar projects. In the process of projecting, on the details of this accounts are not considered too much and generally standard calculations are performed. As a result, arising size can be lesser or more than how much it should be. Therefore, these details should not be ignored in the design of studies for the future. Sizes have come closer to reality when the population and employment calculations are made more carefully. These details should be analyzed more carefully and also calculations should be accelerated. In this study, three different methods for population estimate calculations and capability of calculations for future water demand in Java are presented in order to make fast and comparative calculations. Thus, employment encountered in the future can be calculated fast and more reliably in both size and design.

Keywords: Population Forecast, Employment, water needs in the future.

1. Giriş

Günümüzde bütün tasarımlar ve projelendirme gelecekteki nüfus, istihdam ve talebe karşılık verecek kapasitede projelendirilmekte ve boyutlandırılmaktadır. Sürekli artan nüfus beraberinde günlük tüketimlerinde artmasına sebep olmaktadır. Yapılan çalışmalar gelecekteki gereksinimleri tahmin etmede bazen yetersiz kalmaktadır. Özellikle tasarımında kullanılan Kapasite ve boyutlandırma gibi hesaplamalarda bu detaylar çok fazla dikkate alınmamaktadır. Bu bazen hesaplama ve denemelerin uzun sürmesinden, bazen de zaman kısıtlı olmasından kaynaklanmaktadır.

Günümüzde her yapılan tasarım, ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkmaktadır. Gelecekteki teknik tasarımlar da, kapasite ve maliyet tatminlerinin yapılması ve incelenmesi hesaplama sürecini uzatan etkenlerdir. Bu aşamada, bu süreci hızlandıracak ve kısa sürede hızlı deneme ve yanımlar yaparak farklı hesaplamaları göz önüne sunacak bir araç gerekmektedir. Bu ara hesaplamalarda kullanılmak üzere hem süreci hızlandırmak ve hem de gerçeğe en yakın sonuçları bulmak açısından bir programa ihtiyaç olduğu düşüncesi ile bu programlama başlatılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda kullanılan bir yöntem ve programlama geliştirilerek daha kapsamlı bir tasarım yapılacaktır.

Bu program rekabet ve ticari bir amaç için değildir. Tamamen eğitim, araştırma, inceleme amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmalarda daha hızlı, doğru ve alternatifli hesap açısından yapılan bu programlamaya ihtiyaç duyulmuştur.

Bu programlama tasarımında var olan bir hesap uygulanarak detaylandırılmıştır. Hesaplamalarda iller bankası yönetmelikleri, uygulamaları, formül ve yöntemleri kullanılmıştır. Programın doğru olarak çalışması ise daha önce elle yapılmış bir hesap uygulaması baz alınarak doğruluğu kontrol edilmiştir. Ayrıca bu uygulama dışında birçok örnek hesap ve deneme çalışmaları yapılmıştır. Bu programın

amaçlarından bir tanesi de tahmin edilen hesabın gerçeğe uygunluğunun kontrol edilmesidir. Bu amaçla program içerisinde birkaç farklı yöntem kullanılmış ve sonuçlarını karşılaştırma imkanı sunulmuştur.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda; birçok verinin hesaba dâhil edilmesi, farklı yöntemlerle hesaplamaların karşılaştırılması yapılmamıştır. Yapılan çalışma ile hesaba ve sonuçlara hızlı erişim imkânı doğmuştur. Böylece teknik bilgi ve gereksinimlerin uygulamalarda etkin bir şekilde kullanılması sağlanmıştır.

2. Nüfus Tahmin Metotları

2.1 Aritmetik Artış Metodu

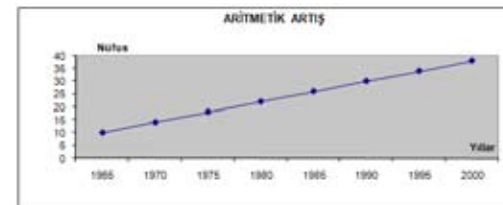
Bu metotta toplum nüfusunun birim zamandaki artışının zamanla sabit kaldığı kabul edilmiştir. Buna göre birim zamandaki nüfus artışı $K_a = Q_N / Q_t$ şeklinde ifade edilebilir. Bu denklemde N nüfus, t zaman, K_a aritmetik nüfus artışı hızını göstermektedir. Bu denklem bilinen iki nüfus sayımı için entegre edilirse, [4]

$$\int_{N_1}^{N_2} Q_N = \int_{t_1}^{t_2} Q_t \quad (1)$$

- $N_2 - N_1 = K_a (t_2 - t_1)$ eşitliği elde edilir.
- Burada t_1 ve t_2 nüfus sayısının yapıldığı yılları,
- N_1 ve N_2 ise bu yıllardaki nüfusu gösterir.

Nüfus artış hızı $K_a = (N_2 - N_1) / (t_2 - t_1)$ şeklinde hesaplanır. Toplumun geçmiş yıllardaki nüfus sayımları ikiden fazla ise birden fazla artış hızı hesaplanarak ortalama bir nüfus artış hızı bulunabilir.

Aritmetik artış metodunda nüfusun zamanla değişimi Şekil 1'deki gibi bir doğru gösterir.



Şekil 1. Aritmetik Artış Grafiği

2.2 Geometrik Artış Metodu

Bu metotta, nüfusun birim zamandaki artışının toplumu nüfusu ile orantılı olduğu kabul edilmiştir. Buna göre nüfusun birim zamandaki değişimi; $Q_N / Q_t = K_g$ şeklinde yazılabilir. K_g geometrik hız sabitidir. Bu denklem bilinen iki nüfus sayımı için entegre edilirse;

$$\int_{N_1}^{N_2} \frac{Q_N}{N} = K_g \int_{t_1}^{t_2} Q_t \quad \ln \frac{N_2}{N_1} = K_g (t_2 - t_1)$$

$$K_g = \frac{\ln N_2 - \ln N_1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

Bilinen iki nüfus sayımı yardımıyla geometrik hız sabiti K_g yukarıdaki denklemle hesaplandıktan sonra, yerleşim merkezinin gelecekteki bir t_g yılı için nüfus miktarı N_g ; $\ln N_g = \ln N_1 + K_g (t_g - t_1)$ denklemi ile hesap edilebilir. Geometrik metotta yerleşim merkezi nüfusunun zamanla değişimi Şekildeki gibi bir eğri gösterir. Herhangi bir yerleşim merkezinin gelecekteki nüfusunu hesaplamak için, aritmetik veya geometrik metotlardan birini seçmeden önce, söz konusu yerleşim merkezinin geçmişteki nüfus değerlerini zamana göre grafiği çizilir. Grafik yaklaşık bir doğru gösteriyorsa aritmetik metot, konkav bir eğri gösteriyorsa geometrik metot seçilebilir. [4]

2.3 İller Bankası Metodu

Yürürlükte olan iller bankası içme suyu talimatnamesine göre yerleşim merkezlerinin içme suyu ve kanalizasyon projelerinin hazırlanmasında esas olan gelecekteki nüfusları şu şekilde hesap edilir:

N_c : 1945 yılı sayımı neticesi,
 N_y : son nüfus sayımı neticesi,
a: bu iki nüfus sayımı arasındaki yıl farkı,
Ç: Çoğalma katsayısı.

Bu verilere göre çoğalma katsayısı aşağıdaki formül ile hesap edilir.

$$\text{Ç} = \left(\sqrt[5]{\frac{N_y}{N_c}} - 1 \right) * 100 \quad (3)$$

$1 < \text{Ç} < 3$ ise Ç için bulunan değer alınır.
 $\text{Ç} < 1$ ise $\text{Ç} = 1$ alınır.
 $\text{Ç} > 3$ ise $\text{Ç} = 3$ alınır.

Çoğalma kat sayısı belirlendikten sonra aşağıdaki formülle yerleşim merkezinin 30 yıl sonraki nüfusu hesap edilir. [8]

$$N_g = N_y * \left(1 + \frac{\text{Ç}}{100} \right)^{30 + 5 + g} \quad (4)$$

n = Son nüfus sayımı ile projenin hazırlandığı yıl arasında geçen zaman (yıl), iller bankası

metodu, $\text{Ç} = 1 \approx 3$ değerleri arasında kalması halinde, geometrik artış ile aynı sonuçları vermektedir. Proje inşaatın bitiminden 30 sene sonraki ihtiyacı karşılamak üzere düzenlenir. Ancak projenin fiilen ele alınmasından tesisin işletmeye girişine kadar geçecek süre 5 yıl olarak, bu süreye eklenir. [8]

3. Su İhtiyacı Hesabı

3.1 İnsan Suyu İhtiyacı

Yerleşim merkezinin gelecekteki nüfusuna bağlı olarak insan başına günde aşağıdaki miktarlarda su hesaba esas alınacaktır. Şebeke su kayıpları değerlere dâhildir. [4]

$$Q_{\text{insan}} = \frac{N_g \times Q}{86400} (t / \text{sa}) \quad (5)$$

Gelecekteki nüfusu 300000'e kadar olan yerleşim merkezlerinde yukarıda verilen değerlere yol, ev bahçesi, park, motorlu araçlar, okul, hastane, mezbaha, otel, hamam, çamaşırhane, dükkan, inşaat vb. yerlerin ihtiyacı veya temizlenmesi için tüketilecek su miktarları da dahildir. Ancak hesabı etkileyebilecek özel durumlarda bu miktarlar hesaba ayrıca eklenir.

Beldenin Gelecekteki Nüfusu	Su sarfiyatı (lt / N-G)
$N \leq 3000$	60
3001 - 5000	70
5001 - 10000	80
10001 - 30000	100
30001 - 50000	120
50001 - 100000	170
100001 - 200000	200
200001 - 300000	225

Tablo 1 Nüfus-Kişi Başına günlük Sarfiyat

Nüfusa göre bir kişinin bir günde harcadığı su miktarını belirlenmesi için kullanılan standartlar tablo 2 de verilmektedir. Gelecekteki nüfusu 300000' den büyük beldelerde insan başına ve özel su ihtiyacı gibi konularda idare ile anlaşarak bir karar verilir.[8]

Fakat program içerisinde 300.000 den büyük değerler için bu değer otomatik olarak 250 olarak alınacaktır.

3.2 Hayvansal Su İhtiyacı

Projenin düzenlendiği tarih deki hayvan sayıları hesabı esas alınarak, Büyük baş hayvan için 50lt./gün, Küçükbaş hayvan için 15lt./gün alınır. Özel hallerde hayvancılıktaki gelişme imkânı göz önüne alınabilir. [8]

$$Q_n = \frac{N_H \times 50 + N_K \times 15}{86400} (t./m) \quad (6)$$

3.3 Sanayi (Endüstri) Suyu İhtiyacı

Yerleşim merkezindeki küçük ve büyük sanayi, liman, istasyon gibi tesislerin su ihtiyacı ayrıca göz önünde tutulacaktır. Genel olarak sanayi su ihtiyacı;

Büyük sanayi bölgelerinde;

$$Q_B = 0,5 - 0,8 t/m - h$$

Küçük sanayi bölgelerinde ise;

$$Q_K = 0,3 - 0,6 t/m - h$$

Olarak alınabilir.

Ayrıca diğer bir hesap yolu da, maksimum günlük su ihtiyacını (insan için) yüzdesi cinsinden bulmaktır; [8]

$$Q_s = \% 5 - 3) Q_{insan} \quad (7)$$

3.4 İletim Debisinin Hesabı

Suyun derlendiği (toplandığı) yerden hazneye kadar iletilen debidir. Bulunan bütün insan, hayvansal, sanayi suyu debilerinin toplamından oluşmaktadır. [4]

$$Q_{isale} = Q_{insan} + Q_{sanayi} + Q_{hayvan} (lt./sn) \quad (8)$$

4. Programın Katkıları

Bu uygulama geleceğe yönelik yapılan hesaplarda kullanılan tahmin metotlarının ve sonuçlardaki etkisinin önemini vurgulamaktadır. Tahmin-Pro aşağıdaki amaçları karşılaması için ortaya konulmuştur:

- Gelecekteki potansiyeli tam ve gerçeğe yakın belirlemek
- Hesaplamaları daha hızlı yapmak
- Hesaplamaları daha güvenilir kılmak
- Kişisel hataları ortadan kaldırır
- Alternatifli çözümleri sunar.
- Veriler üzerinde değişiklik yapıldığında farklı sonuçları gösterir.
- Doğru istihdamı hesaplar.
- Program hesap aşamasında birtakım muhtemel olumsuzlukları önler.

4.1 Programın Kullanım Adımları

Program temel olarak geçmiş yıllarda ölçülmüş olan nüfus sayımlarının veri girişinin yapılması ile başlatılmaktadır. Veri girişi yapıldıktan sonra tahmin metotları ile ilgili seçenekler seçilebilmektedir. Bu aşamalar ile ilgili ayrıntılı bilgi çalışmanın uygulama kısmında verilmiştir.

Nüfus tahmini için veri girişi;

- Nüfus sayımı verilerinin girilmesi,
- Mevcut yıl girişi,
- Projelendirme süresinin belirlenmesi,
- Gelecekteki yıl kapsamının belirlenmesi.

Su ihtiyacı hesabı için gerekli veri girişleri;

- Büyükbaş hayvan sayısı,
- Küçükbaş hayvan sayısı,

Sanayi suyunun nüfusa göre hesabı;

- Sanayi alanının girişi,
- Sanayi bölgesinin seçimi,

Sanayi suyunun sanayi alanına göre hesabı;

- Bölgeye göre katsayı seçimi.
- Sanayi suyu yüzdesinin girişi,
- Sanayi alanı.

4.2 Programın Deneme Kullanımı

Programın çalışması ve örnek kullanımı için bir deneme hesabı yapılmıştır. Program yazımı sırasında deneme hesapları sürekli tekrarlanmıştır. Yıllara göre veri girişi manuel olarak yapılmaktadır. Daha sonraki program düzenle-

melerinde veri girişi Excel'den, metin dosyasında ve Word programından doğrudan alınacak ve okunacak şekilde düzenlenecektir. Yani programa veri girişi hem elle hem de dosya okuma biçiminde oluşturulacaktır.

Mevcut yıl genelde hesabın yapıldığı yıl olarak düşünülmektedir. Ama geçmişe yönelik hesap yapabilmek amacı ile Mevcut yıl girişi yapılması gerekmektedir. Mevcut yıl girilmediği durumda program otomatik olarak bulunduğunuz yılı mevcut yıl olarak almaktadır. Projelendirme süresi iller bankası yönetmeliğinde 1 yıl ile 5 yıl arasında seçilmesi gerekmektedir. Programda bu yönetmeliğe uygun seçilebilir açılır menü kullanılmış veri girişi sağlanmıştır. Bu veri girişi yapılmadığı durumda ise program otomatik olarak hesaplarda bu değeri 5 yıl olarak atama yapmaktadır.

Yıl	Nüfus
1950	10000
1960	11000
1970	13000
1980	16000
1990	20000
2000	25000

Şekil 2. Program Menü ve Veri Girişi Örneği

Şekilde Programın ön giriş menüsü ve programa veri girişi, sekmeler sunulmaktadır. Proje kaç yıl sonraki ihtiyacı karşılayacağını gelecekteki nüfus verisi belirlemektedir. Gelecek yıl 5 ile 30 yıl arasında (5, 10, 15, 20, 25, 30) beş ve beşin katları olarak seçilebilmektedir.

Kırsal bölgeler için özel olarak hesaba dâhil edilen hayvansal su ihtiyacı bulunmaktadır. Bu hesap iller bankası yönetmeliklerine uygun olarak düzenlenmiştir. Yani küçükbaş hayvan için günlük su ihtiyacı 15 litre, büyükbaş hayvan için günlük su ihtiyacı 50 litre, olarak hesap

formüle edilmiştir. Buraya herhangi bir rakam girilmezse hayvansal su ihtiyacı sıfır olarak alınacaktır. Sanayi suyu ihtiyacı iki farklı yol ile yapılmaktadır.

Bunlardan birincisinde sanayi suyu insan suyu için hesaplanan değer yüzdesi olarak hesaba dâhil edilmektedir.

İkinci yol ise sanayi bölgesinin alanına göre yapılmaktadır. Ayrıca küçük veya büyük sanayi bölgesi olması durumuna göre hesaplanmaktadır. Küçük sanayi bölgelerinde hektar başına 0.35-0.50 lt/sn, büyük sanayi bölgelerinde 0.50-0.85 lt/sn olarak debi seçilebilmektedir.

Sanayi suyu ihtiyacı hesabında hangi tercih seçili ise o hesap aktif olmaktadır. Sanayi suyu hesabı için sanayi suyu yüzdesi veya sanayi alanı hesabı seçili olma durumu söz konusudur. Bu iki seçenekten hangisi seçili ise programda o hesap aktif olmaktadır. Diğer hesap işleme dâhil edilmemektedir.

Böylece hesaplarda endüstriyel su gereksinimi bu şekilde kapasiteye alınmış olmaktadır. Bir diğeri de Küçük sanayi bölgeleri için çek işareti seçili ise buna göre, büyük sanayi bölgesi işareti seçili ise buna göre hesaplar yapılmakta diğer hesaplar pasif olarak görülmektedir.

5. Bir Uygulama (Örnek Hesaplama)

5.1 Verilerin Girilmesi

Bu çalışmada örnek olarak 6 adet geçmiş yıllara ait nüfus sayımları veri olarak sisteme girilmiştir. Nüfus sayım sonuçları Tablo 2 de verilmiştir.

Yıllar	Nüfus (Kişi)
1950	10.000
1960	11.000
1970	13.000
1980	16.000
1990	20.000
2000	25.000

Tablo 2 Nüfus Sayım Sonuçları

Bu nüfus verilerine göre gelecekteki nüfusun ne olabileceği sırası ile aritmetik metot, geometrik metot ve iller bankası metodu ile hesaplanmıştır. Mevcut yıl bu örnek hesabın yapıldığı 2009 yılı olarak alınmıştır. Projelendirme süresi ise en çok tercih edilen 5 yıl olarak seçildi. Gelecekteki yıl ise 30 yıl olarak belirlendi. Büyükbaş hayvan sayısı 10.000 adet, Küçükbaş hayvan sayısı 20.000 adet olarak girildi. Sanayi suyu ihtiyacı ise insan suyu ihtiyacına göre hesaplarda tercih edildi. Programın geliştirilmesi ve iyileştirilmesi aşamasında görsel grafik sunumlarının da alınması sonuçlar bölümünde yer alacaktır. Bütün bu verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde gelecekteki nüfus artışının lineer, artan parabol veya azalan bir parabol olup olmadığı açıkça görülmektedir.

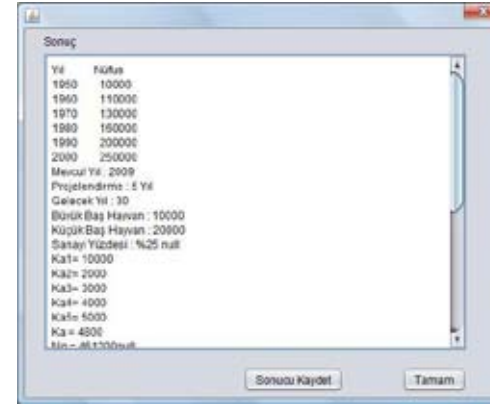
Böylece genelde sabit artışlara göre yapılan tahmin metotlarında gerçek sonuçların nasıl bir artış gösterdiği hesaplara da yansımaktadır.

Sonuç olarak bu program ile hesap süresi önemli ölçüde azaltılmış, daha kolay denemeler yapılması sağlanmıştır. Hesap sırasında gerekli kaynak kitap ve yönetmeliklere çok fazla ihtiyaç duymadan çalışmalar sürdürülebilecektir.

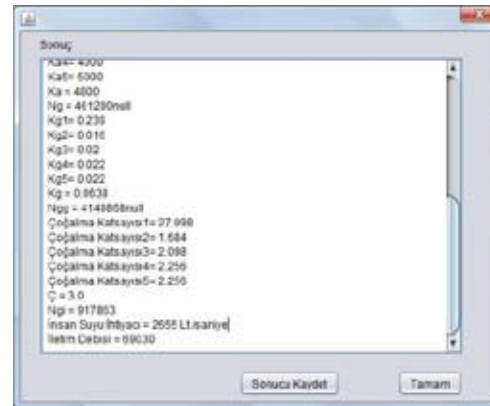
6. Program Çıktıları

Programdan elde edilen sonuçlar aşağıda şekil 3 ve şekil 4 de verilmektedir. Hesaplamalarda aritmetik artış katsayıları, aritmetik artışa göre gelecekteki nüfus, geometrik artış katsayıları, geometrik artışa göre gelecekteki nüfus, iller bankası çoğalma katsayıları, iller bankası yöntemine göre gelecekteki nüfus, su ihtiyacı ve buna bağlı iletim debisi değerleri elde edilmektedir. Elde edilen nüfus değerleri ve bunlara karşılık gelen ihtiyaç debilerini karşılaştırmak mümkündür.

Sonuçları kaydedip veri girişleri değiştirilerek hesaplar yenilenir. Böylece veri değişikliklerinde sonuçlarda ne kadar oynama olduğu görülebilir. Bu deneme yanılma yöntemi ile daha ekonomik ve daha hızlı hesaplar yapılması sağlanır.



Şekil 3 Proje Çıktıları-1



Şekil 4 Proje Çıktıları-2

ma hesapları da yapılabilecek biçimde tasarlanmaktadır. Ayrıca teknik bilgi şartnameler, standartlar ve katsayılar otomatik olarak program tarafından alınmaktadır. Programın tasarım sırasında ve uygulama denemelerinde teknik özellikler üzerinde daha çok çalışması gerektiği de anlaşılmıştır.

Bu çalışma da teknik şartname çalışmalarından farklı olarak herhangi bir öneri ve kişisel eklenti yapılmamıştır. Fakat geleceğe yönelik hesaplar da bazı eksiklikler tespit edilmiş ve bunların hesaba dahil edilmesi düşünülmüştür. Daha sonraki çalışmalarda hesaplarda görülen bu eksiklikler kişisel olarak giderilecek ve öneri olarak sunulacaktır. Böylece teknik gereksinimlerin eksiklikleri kısmen belirlenmiş ve önemli görülen kısımlar daha doğru ve gerçekçi bir biçimde hesaplanması sağlanmış olacaktır.

İleriki aşamalarda bu programın daha detaylı hesaplamaları ve ileri hesap yöntemleri sisteme eklenerek çalışma genişletilebilecektir.

8. Kaynaklar

- [1] Sümer, M., Ünsal, İ., Beyazıt M., "Hidrolik", Birsan Yayınevi, İstanbul, (1983).
- [2] Şen, Z., "Su Bilimi ve Yöntemleri", Su Vakfı Yayınları, İstanbul, (2003).
- [3] Case Studies 183, Population and Environment.
- [4] Samsunlu, A., "Su Getirme ve Kanalizasyon Yapılarının Projelendirilmesi", Birsan Yayınevi, İstanbul, (2005).
- [5] Şen, Z., "Hidrolojide Veri İşlem, Yorumlama ve Tasarım", Su Vakfı Yayınları, İstanbul, (2003).
- [6] Güngören, B., "Java Programlama Teknikleri", Seçkin Yayıncılık, Ankara, (2006).

[7] Akın, C., “Java Uygulama Geliştirme Klavuzu”, Alfa Yayınları, (1998).

[8] İller Bankası Şehir ve Kasabalara Getirilecek İçme Suyu Projelerinin Hazırlanmasına Ait Talimatnamesi.

Ana Sponsorlar



invent



Sponsorlar

Microsoft



MULTINET
KURUMSAL HİZMETLER A.Ş.



Bilgisayar Sistemleri



komtera



datateknik



intron

